

REVISIÓN

Pollution of Lake San Roque: a silenced threat

Contaminación del lago San Roque: una amenaza silenciada

Jonathan Iván Michaux¹, Guadalupe Zamar Despontin¹

¹Universidad Siglo 21, Licenciatura en Periodismo. Córdoba, Argentina.

Citar como: Iván Michaux J, Zamar Despontin G. Pollution of Lake San Roque: a silenced threat. Environmental Research and Ecotoxicity. 2023; 2:91. <https://doi.org/10.56294/ere202391>

Enviado: 18-11-2022

Revisado: 20-03-2023

Aceptado: 18-06-2023

Publicado: 19-06-2023

Editor: PhD. Prof. Manickam Sivakumar 

ABSTRACT

Sustainable development was introduced in the 1987 Brundtland Report, which established the importance of meeting current needs without compromising future ones. Within this framework, the concept of sustainable tourism emerged, promoted by the UNWTO, which emphasised the need to consider the environmental, social and economic impact of this activity. However, in practice, many tourist destinations such as Lake San Roque in Córdoba faced a very different reality. Various studies revealed that this body of water suffered severe pollution due to the discharge of untreated wastewater from hotels and restaurants. Persistent enteric viruses and toxin-producing cyanobacteria were detected, posing a serious risk to public health. Scientific research confirmed that up to 62 % of the lake was covered by these algae in 2021, a direct consequence of the discharge of approximately 9 000 tonnes of sewage per year. Despite existing environmental laws, such as General Environment Law No. 25.675 and the Organic Law of the Water and Sanitation Directorate of Córdoba, the authorities did not ensure compliance. In addition, greenwashing by some tourism sectors contributed to disguising the magnitude of the problem. The case of Lake San Roque highlighted the disconnect between sustainability rhetoric and actual tourism management, causing profound environmental damage that demanded urgent and effective measures.

Keywords: Cyanobacteria; Pollution; Sustainability; Health; Tourism.

RESUMEN

El desarrollo sostenible fue introducido en el Informe Brundtland de 1987, el cual estableció la importancia de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las futuras. En este marco, surgió el concepto de turismo sustentable, promovido por la OMT, que subrayó la necesidad de considerar el impacto ambiental, social y económico de esta actividad. Sin embargo, en la práctica, muchos destinos turísticos como el lago San Roque en Córdoba enfrentaron una realidad muy distinta. Diversos estudios revelaron que este cuerpo de agua sufrió una contaminación severa debido al vertido de aguas residuales sin tratamiento por parte de hoteles y restaurantes. Se detectaron virus entéricos persistentes y cianobacterias productoras de toxinas, lo que representó un riesgo grave para la salud pública. Investigaciones científicas confirmaron que hasta el 62 % del lago estuvo cubierto por estas algas en 2021, consecuencia directa del vertido de aproximadamente 9 mil toneladas anuales de fluidos cloacales. A pesar de las leyes ambientales existentes, como la Ley General del Ambiente N° 25.675 y la Ley Orgánica de la Dirección de Agua y Saneamiento de Córdoba, las autoridades no garantizaron su cumplimiento. Además, la práctica del greenwashing por parte de algunos sectores turísticos contribuyó a disfrazar la magnitud del problema. El caso del lago San Roque evidenció la desconexión entre el discurso de sostenibilidad y la gestión real del turismo, generando un daño ambiental profundo que demandó medidas urgentes y efectivas.

Palabras clave: Cianobacterias; Contaminación; Sostenibilidad; Salud; Turismo.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible se ha convertido en un principio clave para enfrentar los desafíos ambientales, sociales y económicos del siglo XXI. Este concepto fue definido por primera vez en 1987 en el Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. En este contexto, el turismo sustentable surge como una respuesta a la necesidad de equilibrar la actividad económica con la protección de los recursos naturales. Sin embargo, la realidad demuestra que, en muchas regiones, como en el caso del lago San Roque en la provincia de Córdoba, Argentina, estas prácticas sostenibles son más una aspiración que una realidad. El turismo mal gestionado, la falta de infraestructura adecuada y la débil aplicación de las leyes ambientales han generado una situación crítica de contaminación, con consecuencias graves para la salud pública y el equilibrio ecológico del lugar.

DESARROLLO

Informe Brundtland

En 1983 la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland encabezó la recién creada Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente encargada por la Organización de las Naciones Unidas para redactar un informe abarcativo sobre estos temas. Cuatro años después se publicó “Nuestro Futuro Común” también conocido como Informe Brundtland, en el que se esboza por primera vez el concepto de Desarrollo Sostenible, definido como: “Está en manos de la humanidad asegurar que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”.

De la mano del concepto de Desarrollo Sostenible surge el de Turismo Sustentable, definido por la Organización Mundial del Turismo (OMT) como: “El turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas”.⁽¹⁾

De acuerdo con la OMT el turismo es responsable de más del 5 % de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a nivel mundial. De ese porcentaje, los establecimientos hoteleros producen un 20 % con el consumo energético del aire acondicionado, la calefacción y la refrigeración de bares y restaurantes.⁽²⁾

Contaminación en el lago San Roque

Un estudio realizado por el Instituto de Virología “Dr. J.M. Vanella”- dependiente de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC- detectó la combinación de virus entéricos (Astrovirus, Enterovirus, Polyomavirus, Rotavirus, Norovirus y Picobirnavirus) en las aguas del lago San Roque, una de las principales fuentes de agua dulce de la provincia de Córdoba. El equipo de científicos confirmó la persistencia de estos agentes durante todos los meses del año 2016. Esta clase de patógenos que causan mayormente gastroenteritis aguda, ingresan al organismo a través de la boca y se eliminan con las deposiciones.^(3,4) De acuerdo con los expertos, existen dos formas en que estos virus puedan llegar al ambiente; una es que se viertan efluentes domiciliarios sin tratamiento previo en las aguas del lago o sus afluentes; la otra es que las lluvias “laven” las letrinas de viviendas cercanas y arrastren los desechos. Se considera que en zonas turísticas como Villa Carlos Paz, donde el agua tiene un uso recreacional más allá de para consumo, solo se necesita de una a diez partículas virales para comenzar una infección, y una gota de agua puede contener hasta diez mil millones de ellas.⁽⁵⁾

Los virus entéricos son muy resistentes. Son capaces de soportar procesos de potabilización con hipoclorito y con luz ultravioleta y son capaces de pasar por el tracto digestivo sin verse afectados por los ácidos estomacales. Además, gracias a su variabilidad, una persona nunca termina de inmunizarse porque las cepas mutan constantemente.

El estudio concluyó que la detección de estos patógenos podrían ser indicadores de contaminación por materia fecal humana vertida a las aguas durante todo el año.

Hoteles y Restaurantes arrojan residuos al lago San Roque

En enero de 2018 el CIRSA, uno de los centros de investigación del Instituto Nacional del Agua de la Nación, advirtió que “la situación del embalse- lago San Roque es crítica”, pues presenta una floración de cianobacterias consecuencia de la contaminación que presenta. Por ello recomendó tomar recaudos en la potabilización y evitar el uso recreativo de las aguas, que cada vez se tornan de un color más verdusco.

Se atribuyen estos niveles de contaminación en gran parte a hoteles y restaurantes que vierten sus descargas cloacales en el lago sin ningún tipo de tratamiento directo. Por esto se solicitó al fiscal Marchetti la recolección de muestras de los desagües de varios establecimientos para corroborar el tipo de bacterias presentes, así como actas labradas por la Policía Ambiental que constatan la mala gestión por parte de los empresarios locales.

Desde el año 2013 la Policía Ambiental de la Provincia de Córdoba labró 60 actas por infracciones de establecimientos comerciales destinados a la actividad gastronómica y hotelera por verter líquidos cloacales

directamente al lago o sus afluentes durante no menos de cinco años. Los emprendimientos se encontraban en su totalidad en las localidades de Carlos Paz, San Antonio de Arredondo, Mayu Sumaj, Tanti, La Falda, Casa Grande, Valle Hermoso y Cabalango.^(6,7)

Las normativas actuales permiten la presencia de hasta 5000 bacterias coliformes totales por cada 100 mililitros y de bacterias coliformes fecales de 1000 por cada 100 mililitros. Se estima que el lago San Roque mantiene niveles muy superiores a esas cifras durante todo el año.

En una nota del diario Perfil Córdoba se detalla el estudio llevado a cabo por las investigadoras Valeria Amé, Anabella Ferral y Velia Solís, en el que encontraron la presencia de cianotoxinas en el lago San Roque. Estas bacterias pueden provocar daños hepáticos e irritación en la piel. “Si bien la intoxicación aguda en humanos es un evento raro, existen evidencias de que exposiciones a bajos niveles de toxina durante largo tiempo podrían promover el desarrollo del cáncer”, advierte la publicación. También se hallaron concentraciones de microcistinas- un tipo de toxina- que supera ampliamente los valores aceptables sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para remediarlo, las investigadoras sugieren “disminuir el ingreso de nutrientes al lago” insistiendo en instalar en las poblaciones cercanas plantas de tratamiento de líquidos cloacales que eliminen fosfatos.

Fundación LUCADESA

En 2020 Carlos Matheu presidente de la Fundación por la Lucha Contra la Contaminación Ambiental en Defensa de la Salud (LUCADESA) informó a Radio Universidad de Córdoba AM 580 que los distintos municipios que integran la cuenca del lago San Roque arrojan de manera clandestina materia fecal sin tratamiento a las aguas, lo que provoca el crecimiento de algas con cianobacterias muy peligrosas para la salud. En gran parte se culpa a los Hoteles y restaurantes de las zonas cercanas al lago y sus afluentes por los elevados niveles de contaminación, puesto que en un estudio llevado a cabo por el Laboratorio de Biorremediación Ambiental se concluye que se arrojan alrededor de 8 mil toneladas de materia fecal, lo que para Matheu lo convierte en “una cloaca a cielo abierto”.^(8,9)

En abril de 2022 el científico y profesor Exequiel Di Tofino presentó en redes sociales los resultados de un estudio de cinco años en los que estuvo midiendo el nivel de toxinas generadas por las algas acumuladas en el lago San Roque; el resultado fueron 1,92 microgramos de microcistinas por litro de agua, cuando el máximo aceptable por la OMS es de 1 microgramo por litro. Emilio Losa, médico sanitarista e investigador que colabora actualmente con el Instituto de Virología de la Universidad Nacional de Córdoba, se ha dedicado a estudiar el problema de la contaminación en el Lago San Roque, que abastece de agua al 70 % de la población de la ciudad de Córdoba, se unió a Di Tofino para dar a conocer la problemática y exigir soluciones. El galeno describe al fenómeno como muy progresivo, que fue saturando al espejo de agua y cargándolo con algas peligrosas y un permanente olor a podrido.⁽⁴⁾

De acuerdo con la Municipalidad de Carlos Paz se vuelcan al embalse San Roque alrededor de 9 mil toneladas de fluidos cloacales al año. Esto se debe a que de las 300 mil personas que viven de manera estable en los alrededores del lago, solo 30 % están conectados a la red cloacal. Pero el problema mayor deviene en verano, cuando cerca de un millón de turistas visitan la ciudad y se hospedan en hoteles que no tratan sus aguas grises, lo cual hace que el lago tenga altos niveles de eutricación o incapacidad para absorber nitrógeno y fósforo, lo que provoca el florecimiento de cianobacterias altamente peligrosas.

Losa indica que el mayor problema actual se trata de la calidad del agua y no tanto de la cantidad. Para graficarlo, indica que en el 2021 el satélite Landsat 8 de la NASA y en Sentinel 2 de la Agencia Espacial Europea, mostraron las imágenes captadas del lago: el 62 % de la superficie está cubierta por cianobacterias. El equivalente a 900 hectáreas o 1800 campos de fútbol. Esto se lo atribuye directamente a un modelo de turismo extractivista que tiene la mirada puesta fuera del ambiente, pensando solo en la parte económica y no en la sustentabilidad.

Greenwashing

De acuerdo con la organización medioambiental Greenpeace el Greenwashing es “el acto de confundir a los consumidores en relación con las prácticas medioambientales de una compañía o los beneficios que aporta para el medioambiente un producto o servicio”. En otras palabras, se trata de una práctica o estrategia de mercadeo que emplean algunas empresas con el fin de mostrar a la audiencia que se trata de una organización responsable y comprometida con el medioambiente. Esta práctica puede llevarse a cabo a través de diversas estrategias siendo el marketing verde la más común. Es la forma más efectiva de comunicar al consumidor que los productos o servicios de una empresa son responsables aun cuando sus prácticas o su proceso de elaboración no lo sea realmente.⁽¹⁰⁾

Se llevó a cabo una entrevista telefónica al reconocido biólogo e investigador Federico Kopta, quien durante años ha trabajado para reducir los márgenes de contaminación en los lagos de Córdoba, en especial en el San Roque.

Respecto a lo que está pasando en el lago San Roque, Kopta dice: El lago San Roque viene sufriendo contaminación desde hace décadas. Es un proceso de deterioro progresivo de más de cuarenta años donde básicamente se generan aportes de nutrientes, por los que se produce la proliferación de cianobacterias que son una especie de alga flotante que cubren la superficie del lago como si se tratara de una película de pintura color verde flúor flotante. Sobre las clases de enfermedades o padecimientos que pueden provocar las Cianobacterias, Kopta expresa su preocupación explicando que en determinados momentos producen toxinas peligrosas. Algunas afectan a nivel hepático y otras al sistema nervioso. Tanto en el corto como en el largo plazo, pueden ser muy peligrosas. En su opinión los principales implicados o responsables son en gran parte ciertos restaurantes y hoteles de la zona que ya fueron denunciados por el fiscal Matheu y la Fundación LUCADESA, pero que por motivos que desconoce, no prosperó.

Entrevista completa a Federico Kopta en el anexo.

Se llevó a cabo una entrevista telefónica a Carlos Matheu. Fiscal y presidente de Fundación LUCADESA. Uno de los grandes representantes del cuidado de las aguas cordobesas que continua su lucha a través de su fundación.

Sobre la denuncia presentada por él y la Fundación LUCADESA por la contaminación del San Roque, Matheu explica que la denuncia fue formulada en el año 2018 a raíz de 60 actas de constatación que realizó la Dirección de Recursos Hídricos a través de sus inspectores en hoteles y locales gastronómicos de la zona. Lamentablemente, no se dio a conocer los nombres de los establecimientos, pero queda claro que todos están situados en inmediaciones muy próximas a las aguas del lago. Comentó también que en estos momentos la causa está totalmente paralizada y sin novedades. Al consultarle cuales serían los aparentes motivos de que una denuncia tan importante se encontrara inmovilizada, Matheu expresó que, a su ver, que la causa avance pondría en evidencia la falta de inversión en sistemas de cloacas por parte de las autoridades de la provincia, lo que habla de una grave falta de independencia de la justicia respecto a la política.

En cuanto a las medidas que se deberán tomar para dar solución al problema, Matheu comentó que la ciudadanía debería exigir a las autoridades competentes la construcción de sistemas cloacales en toda la cuenca del San Roque.

Marco Normativo y Leyes relacionadas

La Ley General del Ambiente N° 25.675 establece entre sus objetivos en el Artículo 1° y en el Artículo 2° Incisos A;B;D;E;F;G asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas, como también, prevenir los efectos nocivos o peligrosos que estas actividades generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo; organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma y establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional.⁽¹¹⁾

La Ley Orgánica de la Dirección de Agua y Saneamiento de Córdoba. Ley 8548 indica en sus Artículo 2 y Artículo 3 Incisos A; E; F que La Dirección de Agua y Saneamiento tendrá por misión la conservación y explotación del recurso hídrico, la provisión y el control de la prestación de los servicios de agua potable, la recolección y tratamiento de los líquidos cloacales y residuales, riego y saneamiento rural en todas las áreas del territorio de la Provincia. También que son funciones de la Dirección fiscalizar el agua potable y controlar su abastecimiento, al igual que la recolección y tratamiento de líquidos cloacales y residuales, riego y saneamiento rural en todas las áreas de la provincia de Córdoba. También que se fijarán normas técnicas de calidad uso y dotación del agua potable, como el volcamiento de efluentes.^(12,13)

CONCLUSIONES

La problemática ambiental del lago San Roque es un claro ejemplo de las contradicciones entre el discurso del desarrollo sostenible y las prácticas reales en territorios turísticos. A pesar de los marcos normativos existentes y de los múltiples estudios que evidencian la contaminación grave del embalse, la falta de voluntad política, el greenwashing empresarial y la ausencia de acciones judiciales efectivas perpetúan una situación alarmante. El desarrollo turístico sin control ni planificación adecuada ha transformado al lago, una fuente vital de agua, en un cuerpo hídrico sobrecargado de nutrientes y toxinas. Frente a esta realidad, se vuelve urgente que la sociedad civil exija el cumplimiento de las leyes ambientales, la inversión en infraestructura sanitaria y la implementación de políticas de turismo sustentable que realmente consideren el bienestar ambiental y social. Solo así será posible recuperar y preservar el lago San Roque para las generaciones presentes y futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Howard Johnson Villa Carlos Paz Gestión Sustentable. Disponible en: <https://hvjvillacarlospaz.com.ar/portal/es-es/210/GestionSustentable>

2. Manual de Prácticas Ambientales Para Establecimientos Hoteleros y Gastronómicos. Disponible en: <https://aehga.com>
3. Presencia de Microcistinas y otros Metabolitos Secundarios de Cianobacterias en el Lago San Roque-Córdoba, Argentina. Doctora Valeria Amé. Disponible en: <https://efncentro.biblio.unc.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5479>
4. Facultad de Ciencias Médicas UNC. Instituto de Virología “Dr. J.M Vanella”. Disponible en: <https://unciencia.unc.edu.ar/salud/identifican-un-conjunto-de-virus-en-aguas-del-lago-san-roque/>
5. Córdoba: Detectan la Presencia Crónica de Toxinas Graves en los Diques. Disponible en: <https://argentinambiental.com/notas/ecopress/cordoba-detectan-la-presencia-cronica-toxinas-graves-los-diques/>
6. La Voz. Carlos Paz: Denuncia Penal del Municipio Contra la Cooperativa de Cloacas por Contaminación del Lago San Roque. Disponible en: <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/regionales/carlos-paz-denuncia-penal-del-municipio-contr-la-cooperativa-de-cloacas-por-contaminacion-del-lago-san-roque/>
7. Municipalidad de Villa Carlos Paz Denuncia a la Coopi. Disponible en: <https://villacarlosspaz.gov.ar/detallenoticia.php?id=9834>
8. Denuncian a Restaurantes y Hoteles por Arrojar Residuos al San Roque. Disponible en: <https://www.perfil.com/noticias/cordoba/denuncian-a-restaurantes-y-hoteles-por-arrojar-residuos-al-san-roque.phtml>
9. Contaminación del San Roque: Están en Riesgo la Industria del Turismo y la Salud de la Ciudad de Córdoba. Disponible en: <https://www.marcainformativacba.com/lago-san-roque/contaminacion-del-san-roqueestan-riesgo-la-industria-del-turismo-y-la-salud-la-ciudad-cordoba-n33102>
10. Lavado de Cara Verde... ¿Qué es el Greenwashing?. Disponible en: <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Blog/lavado-de-cara-verde-qu-es-el-greenwashing/blog/29122/>
11. Ley General de Ambiente 25675. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25675-79980/texto>
12. Ley Orgánica de Agua y Saneamiento de Córdoba. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/provincial/ley-8548-123456789-0abc-defg-845-8000ovorpyel/actualizacion>
13. La historia del embalse más grande del Mundo. Disponible en: <http://www.diquesdecordoba.com.ar/san-roque-la-historia-del-embalse-mas-grande-del-mundo/#:~:text=Fr%C3%ADAs->

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Curación de datos: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Análisis formal: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Investigación: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Metodología: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Administración del proyecto: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Recursos: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Software: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Supervisión: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Validación: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Visualización: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Redacción - borrador original: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.

Redacción - revisión y edición: Jonathan Iván Michaux, Guadalupe Zamar Despontin.