

Estrategias socio-ambientales para fortalecer la resiliencia de las mujeres trabajadoras migrantes en la cuenca del río Reconquista, Buenos Aires, Argentina: Resultados de los estudios ambientales

Informe Calidad de agua

Polla, Griselda¹; Salomone, Vanesa N.¹; Tripodi, Pamela¹, Villaverde, M. Soledad¹

¹ Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA-UNSAM)

Introducción

El Partido de General San Martín (34°34'S 58°33'O) es uno de los 135 partidos de la provincia de Buenos Aires y forma parte del aglomerado urbano conocido como "primer cordón" del Gran Buenos Aires. Se ubica en la región norte del mismo y es el municipio más poblado de dicha zona (414.196 habitantes y 7.356 hab/km², Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010). El crecimiento urbano en el municipio de General San Martín, especialmente en las áreas próximas al Río Reconquista, se desarrolla sin planificación, con escasa intervención del estado, en zonas inundables y en muchos casos, sin los servicios básicos mínimos, como acceso a agua de red, cloacas o recolección de residuos, generando focos de riesgo sanitario-ambiental. Según un trabajo realizado por Morandeira et al. (2019), las áreas de mayor riesgo ambiental se localizan en el extremo norte del Partido, en las zonas próximas al camino del Buen Ayre. En particular, las poblaciones de estos asentamientos establecidos a la vera del Río Reconquista, en muchos casos carecen de conexión al agua de red, y deben resolver sus necesidades de acceso a agua según sus posibilidades económicas. En muchos casos, se proveen de agua a través de perforaciones a acuíferos subterráneos o, directamente de cursos de agua superficiales contaminados. Esto supone un aumento notable en la exposición de la población a agentes de riesgo, debido a que la napa freática puede contaminarse por evacuación de efluentes líquidos y la presencia de basurales no controlados, con alto riesgo de contaminación bacteriana (Cabral 2010), El agua es un requisito esencial para la salud humana y todas las actividades antropogénicas impactan sobre este recurso de algún modo. La contaminación de los cursos de agua superficiales, debido al vertido de efluentes domiciliarios e industriales sin tratamiento o con un tratamiento inadecuado, y el acceso a agua potable de calidad son algunas de las preocupaciones ambientales más importantes de los centros urbanos, debido a su impacto directo en la salud. Esto es muy relevante en un municipio, como el Partido de General San Martín, con alta actividad industrial y denominado Capital de la Industria (Sirolli, 2018). De hecho, el Atlas del Riesgo Ambiental de la Niñez de Argentina, que resume la interacción de diferentes peligros o amenazas ambientales, indica que el índice de Riesgo Industrial (IRI) para el Partido de Gral. San Martín, es muy alto (Maiztegui y Delucchi, 2010). El IRI, que pondera el potencial contaminante de las industrias instaladas en un determinado territorio, permite estimar el impacto ambiental de estas actividades sobre la calidad de agua y de aire. En este sentido, la calidad del aire es otro de los problemas ambientales que enfrentan los centros urbanos. Entre los contaminantes atmosféricos más relevantes para la salud, se encuentra el material particulado (PM), especialmente aquellas de tamaño menor a 10 µm, debido a que pueden penetrar profundamente en los pulmones y causar daño. La mayoría de estos contaminantes son el producto de la quema de combustibles fósiles, pero su composición puede variar según sus fuentes (OMS, 2016). También son de interés, los valores atmosféricos de ciertos

gases como óxidos de azufre (SOx) y óxidos de nitrógeno (NOx), producidos especialmente durante la combustión de los automotores y de otros materiales orgánicos, debido a que tienen una relación directa con las afecciones respiratorias. Y por último, otro grupo importante son los compuestos orgánicos volátiles (COV). Las principales fuentes de emisión de COV son el tráfico vehicular, las industrias, los basurales a cielo abierto (Majumdar et al., 2014). Otro gran problema ambiental de las grandes urbes es la producción de residuos. En particular, en San Martín, sobre el Camino del Buen Ayre, se encuentra el Complejo Ambiental Norte III de la empresa estatal, Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE), encargada de transportar los residuos desde las zonas de acopio y realizar su disposición final. El complejo pertenece por partes iguales a la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires, y recibe los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Buenos Aires y de muchos partidos del Conurbano bonaerense; representando un foco de riesgo sanitario-ambiental para el territorio sanmartinense. El Partido de General San Martín, es un área muy heterogénea en relación a las amenazas ambientales, y también, en cuanto a la capacidad de sus habitantes para responder a esos peligros. Un estudio que evalúa la calidad ambiental revela que San Martín, se encuentra entre los cuatro distritos de la Provincia de Buenos Aires con más problemas ambientales (Velázquez y Celemín, 2013). El análisis de la problemáticas ambientales requiere un enfoque interdisciplinar, debido a que presenta múltiples aspectos que deben ser abordados a través de distintos indicadores: biológicos, químicos, toxicológicos y socioeconómicos, entre otros. El presente informe, presenta los resultados de los análisis de calidad de agua, aire y residuos, que permitirán caracterizar el área del Río Reconquista desde una perspectiva ambiental.

Metodología

Área de estudio

El partido de General San Martín ocupa un área de 56.3 km² y cuenta con 27 localidades. El presente estudio se ubica en el área próxima al río Reconquista, establecida como de mayor riesgo sanitario según Morandeira et al. (2019).

Calidad de agua

Muestreo

Se recogieron 3 y 4 muestras en mayo de 2020 y abril de 2021, respectivamente (Tabla 1). El objetivo de realizar estos dos muestreos es comparar dos situaciones diferentes y extraordinarias en relación a la pandemia y el cambio de actividades que se registraron durante la misma.

Respecto a la calidad de agua de consumo, las muestras se tomaron en centros de acción familiar, hogares y empresas. Se realizaron dos muestreos, el primero durante mayo de 2020 y el segundo en abril de 2021. En el caso de las muestras de agua de consumo, en cada sitio se localizó una toma de agua directa de la fuente (evitando el paso por el depósito u otro recipiente de almacenamiento). Se abrió el grifo y se dejó correr el agua durante unos minutos, después se recogieron muestras para su análisis *in situ* o se transportaron inmediatamente al laboratorio para su análisis físicoquímico. Las muestras consistían en agua de pozo con diferentes calidades de acceso. Las muestras de agua superficial se tomaron arrojando un balde directamente al cuerpo de agua. Luego las muestras fueron filtradas para eliminar residuos. Cincuenta milímetros de cada muestra se acidificaron con 500 µl de ácido nítrico concentrado y se almacenaron en un tubo

cónico a 4 °C para el análisis de metales. Para el análisis microbiano, 200 mL de muestras de agua se recogieron por separado en botellas esterilizadas y se trasladaron inmediatamente al laboratorio para análisis microbiano (Coliformes y Pseudomonas aeruginosa).

Tabla 1. Detalle de las muestras analizadas.

Sitio de muestreo	Barrio	Fecha de muestreo		Tipo de muestra
		Mayo-2020	Abril-2021	
Comedor `Vivan los sueños felices`	Costa Esperanza	X	X	Agua de pozo
Arroyo Carcova (AC)	La Carcova	X	X	Agua superficial
Arroyo José Ingenieros (AJI)	Barrio 9 de Julio	X	X	Agua superficial
Ceamse/Cooperativa Bella Flor	Barrio Independencia		X	Agua de pozo

Parámetros analizados

Se realizaron, *in situ* y en el laboratorio, determinaciones analíticas cuali y cuantitativas de parámetros físicos, químicos y biológicos. Los análisis se realizaron evaluando distintas fuentes, entre ellas: aguas de consumo y superficial (arroyos), etc. En cada monitoreo se evaluarán los siguientes parámetros: temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, salinidad, metales (tales como aluminio, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, zinc y cobre, entre otros), amonio, nitratos, nitritos, concentración de compuestos orgánicos volátiles (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), carbono orgánico total (TOC) utilizando un equipo SM 5310 B, coliformes totales (NMP/100 mL SM 9221 B), coliformes fecales (NMP/100 mL SM 9221 C) y pseudomonas (SM 9213 F). La determinación de la temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez y salinidad se realizó *in situ*, empleando un equipo multianálisis Horiba U-52-2. Los parámetros restantes se midieron en el laboratorio. Las muestras fueron almacenadas y conservadas adecuadamente hasta su análisis. La determinación de la concentración de metales se realizó en el Laboratorio de Alex Stewart International Argentina S.A., mediante Espectrometría de emisión óptica de plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES), conforme a procedimientos aprobados y validados. Se determinaron los coliformes totales, fecales y pseudomonas mediante el método de Número más Probable (NMP), NMP/100 mL Standard Method 9221 B, NMP/100 mL SM 9221 C y NMP/100 mL SM 9213 F, respectivamente. La determinación de las concentraciones de amonio, nitrato y de nitrito se realizaron utilizando un espectrofotómetro portátil Hach DR1900. La concentración de los compuestos orgánicos volátiles (BTEX) se realizó a través del método EPA 5021/EPA 8260 utilizando un Cromatógrafo gaseoso Modelo 2010 Plus, acoplado a detector MS con triple cuadrupolo (Modelo TQ 8040, Marca Shimadzu) e inyector automático, por Head Space, Columna: ZB-5MS Phenomenex Zebron.

Resultados

Calidad de agua

Los parámetros de referencia para considerar al agua como apta para el consumo humano son los expuestos en el Código Alimentario Argentino (CAA).

Características físicas

- Características organolépticas

-**Olor.** En el caso de las muestras de agua de consumo analizadas, no se registró ningún olor particular. En cambio, las muestras de aguas superficiales, que contienen residuos y se ven contaminadas a simple vista, presentan olores de descomposición.

- **Color.** Ninguna muestra de agua de consumo presentó color. Sin embargo, las muestras de aguas superficiales si mostraban color. De hecho, los valores de turbidez validan esta observación, registrándose valores promedio de 0,1 NTU (Unidad de Turbidez Nefelométrica) para las aguas de consumo y mayores para las aguas superficiales, 22,7 NTU y 103 NTU para el arroyo Carcova y arroyo José Ingenieros respectivamente.

- **Temperatura.** La temperatura se determinó *in situ* y los valores oscilaron entre los 18,0 y 22,0 °C, para agua de consumo y 19,9 y 21,1 °C para agua superficial

Características químicas

- **pH.** Establece si el agua es ácida, neutra o básica. Se determinó *in situ* y osciló entre 6,82 y 7,41 en aguas de consumo. Estos valores de pH se encuentran dentro del rango aceptado por el CAA (6,5-8,5). En aguas superficiales, se registraron valores entre 5,29 y 7,68.

- **Conductividad-salinidad.** La conductividad es una medida de la capacidad de una solución acuosa para transportar una corriente eléctrica. En soluciones acuosas la conductividad es directamente proporcional a la concentración de sólidos disueltos, por lo tanto cuanto mayor sea dicha concentración, mayor será la conductividad. El rango de conductividad encontrado fue 1440 - 1540 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en las muestras de agua de consumo y 946 - 1060 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

- **Sólidos totales disueltos.** Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua. Las muestras de agua de consumo analizadas mostraron valores entre 600 y 658 mg/L, inferiores al máximo según el CAA (1500 mg/L).

- **Carbono Orgánico Total (TOC).** Es una medida de la cantidad de materia orgánica en las muestras. A este valor contribuyen distintas sustancias, desde compuestos de origen natural, fruto de la actividad de animales y plantas (aminas, ácidos húmicos y fúlvicos, urea, etc) hasta compuestos sintéticos presentes como resultado de la actividad humana (detergentes, pesticidas, fertilizantes, etc). Valores inferiores a 10 mg/L son encontrados en aguas naturales, no contaminadas. Los valores de TOC medidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de análisis de carbono orgánico total (TOC) muestras de aguas de consumo y superficiales. Valores expresados en mg/L.

	Aguas de consumo	Aguas superficiales	
		AC	AJI
Mayo 2020	0,957	5,349	8,034
Abril 2021	0,905	7,624	9,661

Los resultados encontrados en aguas de consumo son bajos y no muestran variación entre los periodos evaluados. Sin embargo, los valores para aguas superficiales, son más elevados y evidencian diferencias entre los dos arroyos, indicando que el Arroyo José Ingenieros tiene mayor carga orgánica que el Arroyo Carcova. Además, se observan diferencias entre los dos muestreos, siendo los valores de TOC más altos en el segundo muestreo.

- **Concentración de nitrato, nitrito y amonio.** Los resultados se muestran en la Tabla 3. Los valores encontrados de los tres iones en aguas de consumo, se encuentran por debajo de los niveles máximos permitidos por el CAA. En el caso de las muestras de aguas superficiales si se registraron concentraciones mayores de nitrito y amonio. Esto, en ríos o arroyos urbanos, podría estar vinculado a la descomposición biológica de la materia orgánica, al vertido de residuos industriales y municipales sin tratamiento adecuado y a procesos de escorrentía y filtración de basurales.

Tabla 3. Valores promedio concentración de nitratos, nitritos y amonio en muestras de agua de consumo y superficiales.

		Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻ -N)	Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻ -N)	Amonio (mg/L NH ₄ ⁺ -N)
Aguas de consumo	Mayo 2020	1,4	< 0,020	0,11
	Abril 2021	4,6		0,11
Máximo permitido en agua de bebida (CAA)		45	0,10	0,20
Aguas superficiales	Mayo 2020	2,0	0,854	0,22
	Abril 2021	2,1		7,40

- **Concentración de compuestos orgánicos volátiles.** Se analizó la concentración de benceno, tolueno, xileno y etil-benceno (BTEX) en las muestras de agua de consumo y superficial. Todas las muestras presentaron valores no detectables de BTEX. El CAA solo reporta valores máximos de benceno en agua de consumo. El valor máximo permitido es 10 µg/L.

- **Concentración de metales.** Los resultados de los análisis de concentración de metales se resumen en la Tabla 4 y 5. Los límites de detección se muestran en la Tabla 6.

Tabla 4. Concentraciones de los metales analizados en muestras de agua de consumo y sus valores máximos permitidos según el Código Alimentario Argentino (CAA).

Elemento	Concentración máxima permitida según CAA (mg/L)	Valor promedio encontrado (mg/L)	
		Mayo 2020	Abril 2021
Aluminio	0,20	< 0,6	< 0,12
Arsénico	0,01	< 1,05	< 0,21
Cadmio	0,005	< 0,03	0,006
Cobalto	No hay regulación	<0,060	<0,012
Cobre	1,0	<0,09	< 0,018
Cromo	0,05	0,12	0,024
Hierro	0,30	<0,120	<0,024
Manganeso	0,10	<0,030	<0,006
Mercurio	0,001	< 0,30	< 0,06
Níquel	0,02	< 0,30	< 0,06
Plata	0,05	< 0,210	< 0,042

Plomo	0,05	<0,84	<0,168
Selenio	0,01	<1,5	<0,3
Zinc	5,0	<0,06	<0,012

En primer lugar, los resultados de las muestras de agua de consumo exponen un evidente cambio en las concentraciones de los metales entre el primer y segundo muestreo. Los valores registrados para todos los metales fueron notablemente menores en las muestras tomadas durante Abril de 2021. Por otra parte, la concentración de Al, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Ag, Pb y Se, en las muestras tomadas en Mayo de 2021, fueron mayores a los niveles máximos establecidos por el CAA para agua de consumo. En el siguiente muestreo, solo As, Hg, Ni, Pb y Se, se mantienen por encima del máximo permitido, aunque con valores más bajos. Es pertinente mencionar que el límite máximo de arsénico establecido en agua de consumo humano para la provincia de Buenos Aires (Ley Provincial 11.820) es de 50 µg/L. Por lo tanto, bajo esta reglamentación todas las muestras analizadas se encontrarían dentro del rango permitido para este elemento.

Tabla 5. Concentraciones de los metales analizados en muestras de agua superficiales.

Elemento	Valor promedio encontrado (mg/L)	
	Mayo 2020	Abril 2021
Aluminio	< 0,024	< 0,12 (AC) 5,19 (AJI)
Arsénico	< 0,42	< 0,21
Cadmio	< 0,012	0,006
Cobalto	<0,024	<0,012
Cobre	<0,036	< 0,018
Cromo	<0,048	<0,024
Hierro	0,147 (AC) 0,738 (AJI)	0,176 (AC) 1,404 (AJI)
Manganeso	0,023 (AC) < 0,012 (AJI)	0,073 (AC) 0,116 (AJI)
Mercurio	< 0,12	< 0,06
Níquel	< 0,12	< 0,06
Plata	< 0,084	< 0,042
Plomo	0,18	<0,09
Selenio	<0,6	<0,3
Zinc	<0,024	<0,012 AC) 0,177 (AJI)

En el caso de las muestras superficiales, nuevamente se hace muy evidente la diferencia entre los valores de metales registrados en ambos muestreos. Con excepción del Al, Fe, Mn y Zn, se encontraron concentraciones menores en las muestras tomadas en Abril del 2021. Esto coincide con un periodo en el que muchas actividades industriales se vieron afectadas y que podría haber impactado de modo positivo en los arroyos analizados. Otro aspecto interesante que puede observarse, es que la concentración de ciertos metales mostró diferencias entre los dos arroyos estudiados. Los resultados demuestran que el Arroyo José Ingenieros presenta mayores valores de

Al, Fe, Mn y Zn. Esto podría tener relación con el tipo de desechos o residuos, tanto urbanos como industriales, que este cuerpo de agua recibe.

Tabla 6. Límite de cuantificación (LC) de metales por ICP-OES. Expresado en mg/L.

	Al	As	Cd	Co	Cu	Cr	Fe	Mn	Hg	Ni	Ag	Pb	Se	Zn
LC	0,06	0,105	0,003	0,006	0,009	0,012	0,012	0,003	0,03	0,03	0,02	0,084	0,15	0,006

Características microbiológicas

Se determinó la presencia de coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* en todas las muestras.

- **Coliformes totales.** Se trata de un grupo que incluye una amplia variedad de microorganismos. El subgrupo más importante lo conforman las bacterias coliformes fecales, dentro del cual se encuentra *Escherichia coli*. La presencia de bacterias de este grupo indica que la fuente de agua está contaminada con excremento animal o humano y que no es apta para consumo. Es habitual en zonas donde no hay sistema de cloacas. Causa diarrea y otras enfermedades gastrointestinales. Máximo permitido: ≤ 3 colonias / 100 mL (CAA). Todas las muestras mostraron presencia de bacterias coliformes totales por encima del máximo permitido. El análisis de coliformes fecales también fue positivo en todas las muestras y el de *Escherichia coli* dio negativo en todas ellas. La ausencia de *E. coli* es requisito para que el agua sea potable.

- ***Pseudomonas aeruginosa.*** Se trata de una bacteria gram-negativa, aerobia. Es un microorganismo común en el medio ambiente y puede encontrarse en las heces, el suelo, el agua y las aguas residuales. Puede proliferar en ambientes acuáticos, así como en la superficie de materias orgánicas propicias en contacto con el agua. Provoca afecciones respiratorias (ataca pulmones y vías respiratorias), aunque también provoca infecciones generalizadas al ingresar al cuerpo a través de heridas y vías urinarias. Máximo permitido: ausencia en 100 mL. Las muestras de agua de consumo dieron negativo para este microorganismo; sin embargo, en las muestras de aguas naturales se registró la presencia de pseudomonas.

Discusión

Calidad de agua

El río Reconquista está ubicado al norte de la provincia de Buenos Aires, tiene una longitud de 55 Km y recorre 18 distritos, atravesando zonas urbanas y áreas con actividades industriales, agrícolas y ganaderas, convirtiéndose en uno de los ríos más contaminados de la Argentina (Castañé et al. 2006). Recibe el aporte de numerosos arroyos que incorporan a su vez cargas industriales y domésticas a sus aguas (Salibián, 2006; de Cabo et al. 2000). La mayoría de las industrias descargan al río sus efluentes (metales, productos sintéticos, hidrocarburos, fertilizantes, pesticidas, aguas residuales y residuos sólidos) sin tratamiento previo. Distintos aspectos de la calidad del agua del río Reconquista y sus afluentes han sido tema de estudio de numerosos trabajos (Cantera et al. 2018; Gallego et al. 2018; López et al. 2013; Nader et al. 2013; Rigacci et al. 2013; Arreghini et al. 2007, Topalián et al. 1999). Muchos mencionan que la principal causa de contaminación se debe a

la presencia de metales, tales como Cr, Cd, Pb, Cu, Zn, y As, los cuales tienden a acumularse en los sedimentos, por procesos de adsorción y precipitación, y pueden resolubilizarse en la columna de agua. Además, se han encontrado niveles de pesticidas organoclorados en concentraciones hasta 400 veces más altas que los máximos establecidos por la legislación argentina para la protección de la vida acuática (Rovedatti et al. 2001). La actividad agropecuaria e industrial sumado al crecimiento demográfico sin planificación en las márgenes del río, han contribuido al deterioro no sólo de las aguas superficiales y sedimentos, sino también a la contaminación de las aguas subterráneas de la región, lo que podría poner en riesgo a aquellas poblaciones que la consumen. A pesar de que el número de muestras de aguas superficiales evaluado en este trabajo es bajo, los resultados evidencian el deterioro de los arroyos analizados y el riesgo que representan para las poblaciones aledañas. Los resultados muestran una alta carga orgánica y la presencia de distintos elementos tóxicos, como arsénico, cadmio, cromo y plomo, entre otros; con un mayor impacto sobre el Arroyo José Ingenieros. Asimismo, se registraron altas concentraciones de compuestos nitrogenados y la proliferación de bacterias coliformes, parámetros indicadores de presencia de materia fecal. Este trabajo confirma, lo que es evidente a la vista y es que tanto el río Reconquista como los cuerpos de agua que emergen de él están contaminados. Sin embargo, tener registros actualizados de distintos parámetros, permite realizar un monitoreo en el tiempo. En relación a los dos momentos muestreados, se observa que hay diferencias en los valores de algunos parámetros, indicando que hubo un cambio en el uso de esos cuerpos de agua. Sin embargo, no es tan simple decir si se trata de un cambio positivo, puesto que algunos parámetros fueron mayores en las muestras tomadas durante Abril de 2021. Por ejemplo, los valores de TOC fueron mayores en el segundo muestreo, lo que podría evidenciar que la gente estuvo más tiempo en su casa, realizando sus actividades allí, y los arroyos recibieron mayor carga orgánica y residuos domésticos.

En la literatura, también encontramos antecedentes sobre estudios de calidad del agua de consumo, lo cual tiene consecuencias directas sobre la salud. El acceso al agua potable es esencial para la gestión de los riesgos para la salud pública (Hrudey et al., 2006). La falta de una planificación urbana adecuada obliga a parte de la población, a realizar perforaciones individuales en el acuífero, a obtener tomas directas de los cursos de agua o a acceder a una red oficial de agua con conexiones precarias (Moore et al., 2003). Estas fuentes de agua alternativas pueden estar contaminadas por efluentes líquidos inadecuadamente dispuestos (Cabral, 2010). Entre las enfermedades más comunes relacionadas con el agua se encuentra la diarrea, cólera, hepatitis infecciosa y arsenicosis (Organización Mundial de la Salud, 2011). El estudio realizado por Morandiera et al. (2019) muestra que la zona del área del río Reconquista donde habita la población más vulnerable, y que corresponde a casi el 12% del área total del partido de San Martín, presenta un alto riesgo sanitario-ambiental, en relación con el tipo de agua que consume. La investigación consideró que la ausencia de conexión a una red pública de agua potable era el factor principal que afectaba a la calidad del agua de consumo y que, en ausencia de esa conexión, numerosos factores secundarios pueden tener un impacto negativo adicional, como: fuente de agua de consumo alternativa, ausencia de conexión a red cloacal, proximidad a industrias, cercanía a basurales y rellenos sanitarios y baja topografía. En lo que refiere a las muestras de agua de pozo analizadas, los resultados evidencian que ciertos parámetros deben ser monitoreados en el tiempo debido a que el uso principal de estas fuentes de agua es el consumo humano. En las muestras se

registró la presencia de coliformes y valores de algunos metales que pueden a largo plazo ocasionar problemas de salud en aquellos que la consumen, tales como As, Cr, Cd, Hg y Pb entre otros.

Bibliografía

- Arreghini S., de Cabo L., Seoane R., Tomazin N., Serafini R., de Lorio A.F. A methodological approach to water quality assessment in an ungauged basin, Buenos Aires, Argentina. *GeoJournal*. 70(4), 2007, 281-288.
- Cabral, J., 2010. Water microbiology. Bacterial pathogens and water. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 7, 3657–3703.
- Cantera C.G, Scasso R.A, Tufo A.E., Villalba L.B, dos Santos Afonso M. Mobility of trace elements between the river water, the sediments, and the pore water of Las Catonas Stream, Buenos Aires Province, Argentina. *Environ Earth Sci*. 71(14), 2018, 535.
- Castañé P.M., Rovedatti M.G., Topalián M.L., Salibián A. Spatial and temporal trends of physicochemical parameters in the water of the Reconquista river (Buenos Aires, Argentina). *Environ Monit Assess*. 117, 2006, 135-144.
- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE). <https://www.ceamse.gov.ar/> 2016-2018. <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2018/04/11Implantacion.pdf>
- de Cabo L., Arreghini S., Fabrizio A., Rendina A., Bargiela M., Vella R., Bonetto C. Impact of the Morón stream on water quality of the Reconquista River (Buenos Aires, Argentina). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*. 2(2), 2000, 123-130.
- Gallego A, Laurino Soulé J, Napolitano H, Rossi S.L, Vescina C, Korol S.E. Biodegradability of chlorophenols in surface waters from urban area of Buenos Aires. *B Environ Contam Tox* 100(4), 2018, 541-547.
- Hrudehy, S.E., Hrudehy, E.J., Pollard, S.J.T., 2006. Risk management for assuring safe drinking water. *Environ. Int.* 32, 948–957.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010. Censo nacional de población, hogares y viviendas 2010: censo del Bicentenario.
- Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B. (2001). Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C.
- López O.C.F, Duverne L.B, Mazieres J.O, Salibián A., 2013, Microbiological pollution of surface water in the upper-middle basin of the Reconquista river (Argentina): 2010-2011 monitoring. *Int J Environ Health*. 6(3), 276-289.

- Maiztegui, C., Delucchi, M., 2010. Niñez y Riesgo Ambiental en Argentina. Defensor del Pueblo de la Nación; PNUD Argentina; Unicef Argentina; Organización Panamericana de la Salud; Oficina Internacional del Trabajo.
- Majumdar, D., Ray, S., Chakraborty, S., Rao, P., Akolkar, A., Chowdhury, M., Srivastava, A., 2014. Emission, speciation, and evaluation of impacts of non-methanevolatile organic compounds from open dump site. *J. Air Waste Manag. Assoc.* 64,834–845.
- Moore, M., Gould, P., Keary, B., 2003. Global urbanization and impact on health. *Int. J. Hyg Environ. Health* 206, 269–278.
- Morandeira, N.S.; Castesana P.S.; Cardo M.V.; Salomone V.N.; Vadell M.V.; Rubio A. (2019). An interdisciplinary approach to assess human health risk in an urban environment: a case study in temperate Argentina. *Heliyon.* 5; e02555.
- Nader G.M, Sanchez Proaño P.V, Cicerone D.S. Water quality assessment of polluted urban river. *Int. J. EnvironHealth.* 6(4), 2013, 307-319.
- Organización Mundial de la Salud, 2016. Género, cambio climático y salud. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204178/1/9>
- Rigacci L.N, Giorgi A.D.N, Vilches C.S., Ossana N.A, Salibián A. effects of a reservoir in the water quality of the Reconquista river, Buenos Aires, Argentina. *Environ Monit Assess.* 185(11), 2013, 9161-9168.
- Rovedatti M.G., Castañé P.M., Topalián M.L., Salibián A. Monitoring of organochlorine and organophosphorus pesticides in the water of the Reconquista River (Buenos Aires, Argentina). *Wat Res.* 35(14), 2001, 3457-3461.
- Salibián A. Ecotoxicological assessment of the highly polluted Reconquista River of Argentina. *Rev EnvironContam T.* 185, 2006, 35-65.
- Sirolli L.N. (2018) Historia de la industria en el partido de General San Martín. Trabajo Final de Práctica Profesional. Escuela de Economía y Negocios. Universidad Nacional de San Martín. <http://ri.test.unsam.edu.ar/xmlui/handle/123456789/224>
- Topalián M.L, Rovedatti M.G, Castañé P.M, Salibián A. Pollution in lowland river system a case study: The Reconquista River (Buenos Aires, Argentina). *Water Air SoilPoll.* 114, 1999, 287-302.
- Velázquez, G.A., Celemín, J.P., 2013. La calidad ambiental en Argentina. Análisis regional y departamental (c.2010). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de BuenosAires, Buenos Aires, Argentina. (PDF) Calidad ambiental y nivel socioeconómico: Su articulación en la Región Metropolitana de Buenos Aires. <https://www.researchgate.net/publication/261871728> Calidad ambiental y nivel socioe

[conomico_Su_articulacion_en_la_Region_Metropolitana_de_Buenos_Aires#fullTextFileContent](#)