

# APLICACIÓN Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS LIBRES PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA DEL AGUA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL DELTA DEL PARANÁ



Jatar, Lara <sup>ab</sup>; Glustein, Jazmín <sup>ac</sup>; Saveika, Camila <sup>ab</sup>; Borón, Ignacio <sup>ab</sup>  
a Grupo de Sensores Comunitarios (CoSensores); b Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3ia-UNSAM); c Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNym, UNLP)  
lara.jatar03@gmail.com



## RESUMEN

Numerosos estudios previos han establecido la importancia y el derecho del acceso al agua, tanto por el riesgo de escasez como por el déficit creciente de su calidad y las desigualdades en el acceso al recurso. Frente a la falta de soluciones, la gestión comunitaria del agua surge como propuesta participativa, incorporando una visión integral del agua por parte de las poblaciones y el derecho a ser parte en la toma de decisiones en todos los aspectos de los sistemas (sociales, técnicos, ambientales). En particular, las poblaciones de la primera sección del Delta del Paraná se encuentran en una situación de alto riesgo derivada de los crecientes niveles de contaminación y de una alta vulnerabilidad propia de la dinámica hidráulica del humedal.

El objetivo general de este trabajo fue impulsar un proyecto de Ciencia Comunitaria, buscando desarrollar estrategias de Gestión Comunitaria del Agua a través de la aplicación de herramientas tecnológicas libres. Se aplicaron y desarrollaron técnicas de medición de calidad de agua accesibles para la relevación de saberes locales relacionados a los usos, tratamientos y reconocimiento de contaminantes en las diferentes fuentes disponibles. El carácter participativo permitió incorporar al análisis de la información, la reflexión junto a la comunidad sobre la calidad del agua en la búsqueda de soluciones. La experiencia realizada permitió poner en cuestión y repensar las metodologías y tecnologías de medición y tratamiento convencionales utilizadas, ajustándolas a las condiciones particulares del territorio y los modos de vida de las comunidades que lo habitan.

## INTRODUCCIÓN

Frente al aumento de problemáticas de carácter socioambiental que afectan al agua para consumo y producción, en los últimos 20 años se han multiplicado experiencias de organización y participación ciudadana. Dichas experiencias demandan el desarrollo de estrategias que incorporen la visión de las comunidades. La incorporación de tecnologías accesibles para la adquisición de datos y toma de decisiones, resulta de gran importancia en la resolución de esas problemáticas. El grupo CoSensores, formado por miembros de Universidades Nacionales y trabajando junto a comunidades organizadas, desarrolla herramientas libres para evaluar la presencia de contaminantes de manera sencilla en el territorio acompañando procesos reivindicativos.

En el presente trabajo reúne los resultados de las actividades realizadas junto a dos organizaciones de la primera sección del Delta del Paraná, la indagación participativa sobre usos y tratamientos aplicados sobre las distintas fuentes de agua en la primera sección del Delta mediante encuestas y la aplicación de herramientas de monitoreo *in situ* de calidad de agua. A partir de los conocimientos producidos en la aplicación de esas herramientas, se proyectó el diseño y construcción de un sistema de tratamiento domiciliario de agua destinada al consumo de las poblaciones que tenga en cuenta tanto los saberes académicos como los locales.

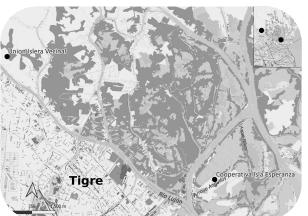


Figura 1. Mapa del territorio. Ubicación de los sitios relevados junto a las organizaciones Unión Isla Vecinal y Cooperativa Isla Esperanza.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Talleres participativos

Se realizaron dos encuentros en territorio. En el primero, se buscó construir una visión colectiva de la problemática socioambiental y se definieron los puntos de muestreo. Las muestras se analizaron aplicando un bioensayo basado en la microalga *Pseudokirchneriella subcapitata* y un análisis microbiológico utilizando placas de medio selectivo EMB Agar. En ambos casos se llevaron a cabo análisis cualitativos/semicuantitativos de los resultados obtenidos.

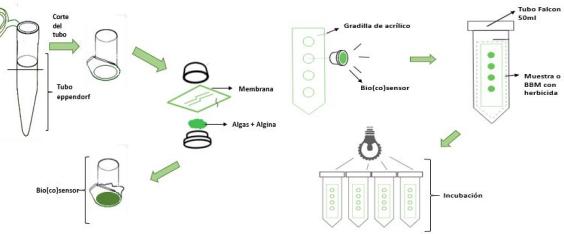


Figura 2. Proceso de armado y aplicación de los dispositivo para la realización del bioensayo comunitario de niveles de toxicidad en agua de muestras naturales suplementadas con medio BBM.



Figura 3. De Izquierda a derecha: imágenes al microscopio de microalgas *Pseudokirchneriella subcapitata*, discusión de resultados del bioensayo en el taller del Arroyo Anguilas, placa del ensayo microbiológico de una muestra del Arroyo Anguilas realizado en medio EMB y por último celda modelo de electrocoagulación en el laboratorio.

### Planta de electrocoagulación

Se investigó en laboratorio el funcionamiento y optimización de la electrocoagulación (EC), metodología de tratamiento aplicada en el Delta, considerando las condiciones de operación en territorio. Esta tarea fue financiada por el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3ia-UNSAM). Para ello se construyó una celda (2 L) con 4 electrodos de aluminio (8 x 1 cm) conectados a una fuente de alimentación (11.30 V), dispuestos en paralelo y limpios. En los ensayos se observó la variación de la turbidez inicial y final a 7 tiempos de EC, comparando la final con el valor límite del Código Alimentario Argentino (3 NTU). Finalmente, se realizaron pruebas en territorio en un tanque (250 L), escalando las condiciones óptimas hallada en el laboratorio. La celda fue alimentada con una batería a 12 V, pudiendo adaptar el sistema para el funcionamiento con energía solar.

Encuesta sobre usos y calidad de agua  
Se realizó una encuesta para ampliar el registro de fuentes de agua, usos, contaminantes y tratamientos, obtenido en los talleres. Participaron del diseño integrantes de las 2 organizaciones pudiendo incorporar mejoras (orden de las preguntas, lenguaje, etc.).

Organizaciones e instituciones participantes de este proyecto:



Universidad  
Nacional  
de San Martín

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Taller	Muestra	Fuente	Bioensayo**		Microbiológico	
			S/N	C/N	N° colonias	Enterobacterias
1º ensayo Unión Isla Vecinal	Lluvia	Lluvia	0	S/D	++	NO
	Arroyo Gallo	Río	0.5	S/D	+++	SI
	Río Luján	Río	1.5	S/D	****	SI
	Zanjón Miramar	Río	0.5	S/D	***	SI
	Zanjón cerrado	Río	1	S/D	++	NO
2º ensayo Unión Isla Vecinal	Lluvia	Lluvia	8	S/D	S/D	
	Río Luján	Río	8	S/D	S/D	
	Arroyo Anguilas	Río	0	8	S/D	S/D
	Laguna interna	Río	0	2	++	SI
	Electro coaguladora	Río	0	4	+	SI
1º ensayo Cooperativa Isla Esperanza	Arroyo Anguilas	Río	0	4	S/D	SI
	Laguna interna	Río	0	4	S/D	SI
	Electro coaguladora	Río	0	4	S/D	SI
	Pajonal	Río	0	4	S/D	SI
	Bidón Tigre	Río	0	10	***	SI

Tabla 1. Resultados del bioensayo y el ensayo microbiológico obtenidos en los talleres. \*S/D = sin determinar; \*\*Unidades relativas de intensidad de verde; S/N sin nutrientes; C/N con nutrientes

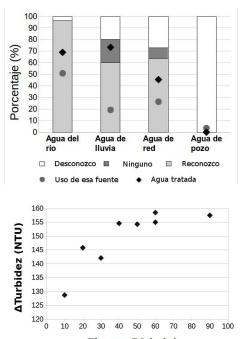


Figura 4. Arriba: Resultados de la encuesta según reconocimiento de contaminantes, % de uso y % de agua tratada para cada fuente de agua. Abajo: Resultados de los ensayos realizados para la planta de Electrocoagulación, variando el tiempo de EC a una misma muestra.

## CONCLUSIONES

- La aplicación de técnicas de medición permitió incorporar a la reflexión sobre la calidad de agua, información obtenida por la comunidad isleña involucrada en la búsqueda de fuentes de agua y tratamientos adecuados.
- Se identificaron diferencias en la calidad de agua según fuente de agua y sitios muestreados, a nivel bacteriológico y ecotoxicológico.
- El estudio de la electrocoagulación en laboratorio permite realizar una estimación del tiempo óptimo de funcionamiento, evitando así la liberación de coagulante en exceso y el ahorro de energía durante el tratamiento.
- La experiencia de Ciencia Comunitaria realizada permitió poner en cuestión y repensar las metodologías y tecnologías utilizadas, ajustándolas y adaptándolas a partir de los resultados obtenidos, el conocimiento generado, las condiciones particulares de cada territorio y las comunidades que lo habitan.