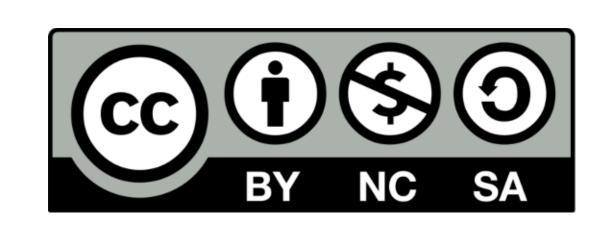
Una experiencia en la aplicación de TICs libres para el relevamiento ambiental participativo de arroyos periurbanos





Gonzalez, Facundo^a; Graziano, Martín^b; Boron, Ignacio^{ac}.

aGrupo de Sensores Comunitarios bInstituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA-UNSAM) aInstituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEBA, CONICET-UBA)

RESUMEN

Los avances metodológicos y tecnológicos y tecnológicos en materia de relevamiento ambiental no han logrado por sí solos dar respuesta a los desafíos que el manejo de cuencas hídricas representa. Un número de autores proponen la incorporación de herramientas libres para tal fin, a diferencia de los desarrollos tecnológicos cerrados, permiten el acceso a la información necesaria para su fabricación, rediseño y optimización, rediseño y optimización, rediseño y optimización, rediseño y optimización, permitiendo la apropiación crítica de las mismas por parte de la ciudadanía. El presente trabajo se propuso llevar a cabo una experiencia de relevamiento participativo de la calidad ambiental en cursos de agua del Partido de Escobar y aledaños, a través de la aplicación de TICs libres. En el marco de un curso de pregrado se evaluó la utilización de una aplicación de teléfono celular y un formulario online como herramientas alternativas para estimar un Índice de Calidad Ambiental Ribereño (ICARo). Los valores obtenidos para cada sitio fueron mapeados y discutidos colectivamente, evaluando el estado general de los cursos de agua de la zona. La reflexión en torno de los valores obtenidos permitió corresponder las variaciones en los niveles de calidad ambienta de cada sitio con las diferentes prácticas, actores involucrados y su impacto en el ambienta de cada sitio con las diferentes prácticas, actores involucrados y su impacto en el ambiente. A su vez el libre acceso a los datos obtenidos y a los principios de funcionamiento de las herramientas permitió realizar un análisis crítico del sistema de valoración utilizado y a realizar propuestas de mejoras a la herramienta.

METODOLOGÍA

Se inició la experiencia ofreciendo una charla de formación sobre las metodologías y herramientas de relevamiento a aplicar. En la misma se expuso el objetivo que persiguen este tipo de relevamientos y se compartió y discutió el funcionamiento de las herramientas a utilizar, incluyendo los cálculos necesarios para obtención del índice ICARo. Se compartió una guía de relevamiento conteniendo consideraciones generales para la elección de los sitios de muestreo y acceso a tutoriales para la utilización de las herramientas propuestas.

Se trabajó en base a un cuestionario simple de 10 preguntas para relevamiento de ambientes ribereños de arroyos de llanura, que pudieran ser respondidas por personas inexpertas a partir de la sola observación del sitio a relevar. A cada respuesta de opción múltiple se asignó un valor de 1 a 10 que luego fue promediado con el resto de los valores asignados a cada pregunta. El valor de índice obtenido permitió clasificar a cada uno de los sitios relevados en cinco categorías: Muy malo, malo, regular, bueno, muy bueno. Tanto el esquema de valoración para cada pregunta y respuesta, como la fórmula para calcular el índice fueron explicitados a les participantes. Independientemente de la herramienta que utilizarán, en todos los casos los datos fueron cargados a una única planilla común. El mismo algoritmo encargado de la carga de datos, realizó los cálculos para la obtención del índice. El ingreso de los datos relevados se propuso a través del uso optativo de una aplicación móvil o un formulario Google.









Figura 1. Imágenes ejemplificando las características relevadas por observadores inexpertos utilizando el

A).- Color del agua B).- Presencia de flora acuática C).- Presencia de fauna D).- Estacada y canalización entre otras modificaciones de la ribera y el cauce de los arroyos relevados.

Aplicación móvil:

(2) La aplicación se diseñó utilizando la plataforma libre Kodular. La misma permite la creación de aplicaciones para teléfonos móviles, utilizando un lenguaje visual de bloques y funciones asociadas muy simples. Los conocimientos necesarios para la utilización de este tipo de plataformas de desarrollo pueden adquirirse a través de tutoriales de uso libre. Este hecho permite extender el acceso al código para su reproducción y modificación, a un público mayor. Iniciada la aplicación ICARo, la misma permite responder secuencialmente las preguntas de opción múltiple del cuestionario. En la última pantalla, luego de enviados los datos la aplicación devuelve el valor de

índice para el sitio relevado.



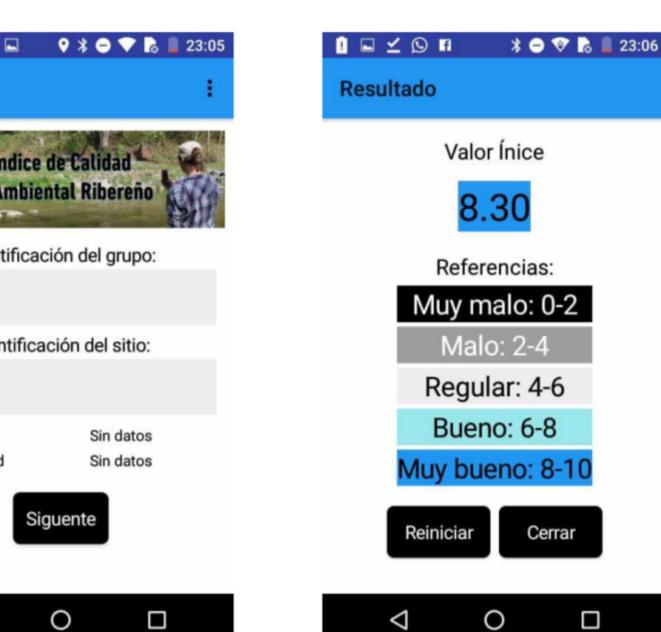


Figura 2. Capturas de pantalla de la aplicación ICARo: A la izquierda se aprecia la pantalla de inicio en la que se identifica el grupo que realiza el relevamiento y el sitio a relevar, a la derecha observamos la última pantalla devolución del valor de índice para el sitio relevado.

(3) Planilla impresa y Formulario google:

Alternativamente se volcaron las preguntas del cuestionario a un formulario Google para poder completarse en el sitio a relevar utilizando el navegador del teléfono móvil. A su vez se anexó a la guía de relevamiento una planilla que les participantes pudieran imprimir conteniendo espacio para la identificación del sitio (ubicación, fecha y hora) y las preguntas del cuestionario. En este caso la planilla podía ser completada en campo para luego volcar la información al formulario desde una computadora de

PLANILLA DE CAMPO Coordenadas: Índice de Calidad Ambiental Ribereño Opciones Marcar con una cruz Zona industrial ¿Qué tipo de Zona residencial muy urbanizada actividades se Zona residencial poco urbanizada desarrollan en Zona agropecuaria la zona cercana Zona inundable Zona silvestre o reserva natural No lo sé

Figura 3. Izquierda: Modelo de planilla de campo para imprimir. Derecha: Visualización del formulario digital de Google.

(4) Acceso a los datos:

Se dio acceso a les participantes a la planilla en línea con los datos crudos de los sitios relevados por todos los grupos y a su visualización a través de un sitio Google. El mismo se confeccionó conteniendo representaciones de los sitios muestreados, y los porcentajes para cada pregunta y valor del índice en gráficos de torta y mapas respectivamente.

Una vez realizadas las salidas de campo la misma guía contó con una serie de pasos propuestos para que les participantes realizarán su propio análisis de los datos relevados, y preguntas para evaluar limitaciones, posibilidades y propuestas de la herramienta utilizada. Por último se propuso la elaboración de un informe incluyendo el análisis y conclusiones del relevamiento realizado. Al cierre de la experiencia se abrió un espacio de intercambio para que expusieran y discutieran los

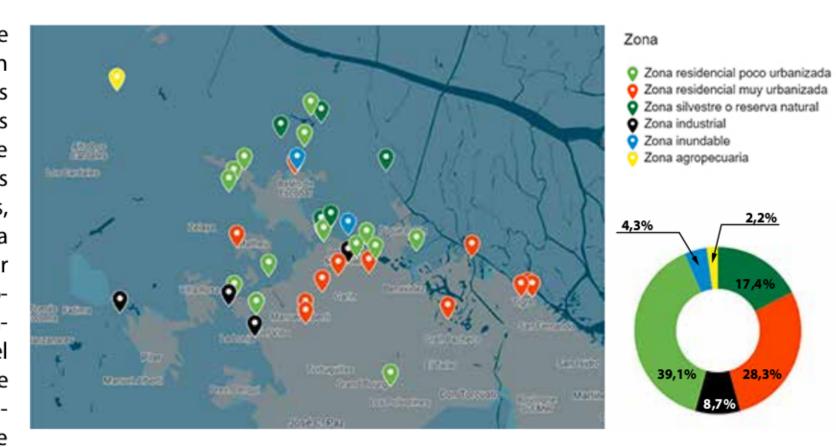


Figura 4. Mapa del área completa de estudio, con la ubicación de los sitios relevados diferenciados por tipo de actividades desarrolladas en la zona

RESULTADOS

Respecto de la metodología de relevamiento y las herramientas, se señaló que las preguntas realizadas permiten la utilización de la herramienta por participantes no especializados en el tema. Sin embargo, en algunos casos, como en una de las preguntas referidas a la flora presente, la capacidad de distinción entre flora nativa y exótica implica una serie de conocimientos que bien podrían no poseerse.

La dimensión educativa fue una de las áreas propuestas a desarrollar en relación al uso de la herramienta. Se sugirieron además preguntas vinculadas a variables climáticas, contaminación sonora, cuerpos de agua lénticos y la posibilidad de complementar el cuestionario con el registro a través de imágenes y videos. Respecto de la herramienta utilizada, solo el 50% de los grupos utilizó la aplicación móvil. El resto de los grupos prefirieron utilizar el formulario Google. La justificación de la elección permitió identificar ventajas y desventajas de cada una de ellas.

O 8,40





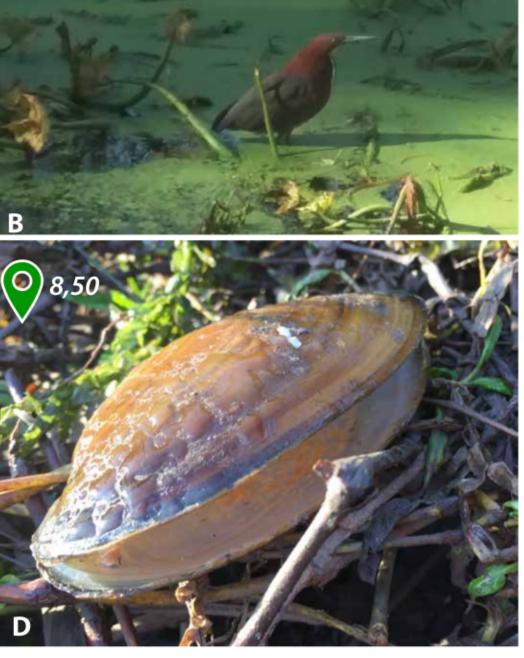


Figura 5. Imágenes obtenidas del relevamiento de algunos sitios menos urbanizados y valores de índice ICARo correspondientes, registrándose:

aguas de aspecto y olor característicos de arroyos saludables (A y C), presencia de fauna silvestre (B y D) y presencia de vegetación ribereña y plantas acuáticas (A, B, C y D).

Una vez relevados los diferentes sitios a los que cada participante tenía acceso, estos pudieron trabajar con los datos obtenidos por el resto de los grupos, completando sus propios registros dentro de las diferentes áreas de interés sobre arroyos de la zona. En este sentido les participantes destacaron las posibilidades que abre la utilización de una herramienta que permita realizar relevamientos colaborativos.

En cuanto a los resultados obtenidos para el índice ICARo, en líneas generales se obtuvieron valores altos del índice en la zonas menos urbanizadas, con más vegetación, mayor diversidad de fauna y flora, menos basura y aguas más limpias. Los cambios en el índice a lo largo de un curso de agua no se debieron en la mayoría de los casos a cambios en la calidad de agua, sino a cambios en otras variables ambientales como la abundancia de fauna y flora.

El relevamiento permitió identificar a su vez dos fuentes de contaminación comunes a varios de los arroyos relevados: vuelcos de la industria frigorífica, y basura proveniente de barrios sin infraestructura y servicio de recolección



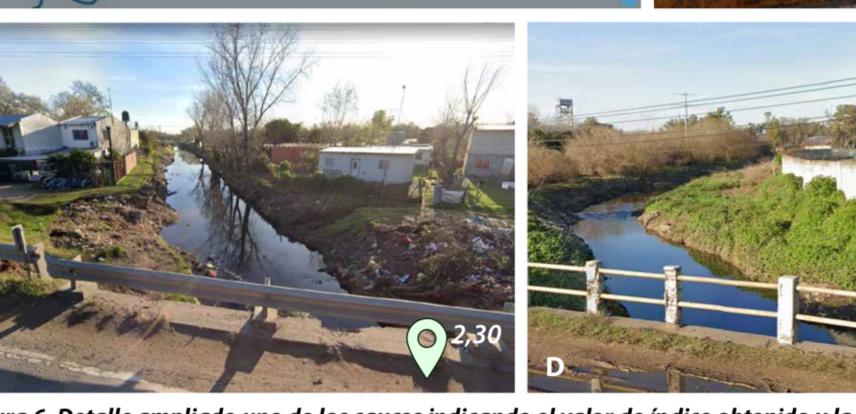


Figura 6. Detalle ampliado uno de los cauces indicando el valor de índice obtenido y la escala de colores correspondiente (A) Imágenes obtenidas del relevamiento de algunos de los sitios ambientalmente más degradados y valores de índice ICARo correspondientes, registrándose: vuelcos industriales (D), rectificación y cementación de márgenes (B), aguas de aspecto oscuro y mal olor, y presencia de basura acumulada (B y C).

Les participantes concluyeron en que muchas de las zonas con índices más elevados coincidían por un lado con zonas silvestres de baja intervención antrópica, pero también con zonas residenciales en las que las acciones vecinales se traducen en mejoras en la salud de los arroyos. Asimismo, se señaló que los datos obtenidos son insuficientes para alcanzar resultados concluyentes y que debería aumentarse el número de registros en el espacio, incluyendo sitios no relevados y en el tiempo, aumentando la periodicidad de los

En este sentido las propuestas en torno al uso de este tipo de herramientas de relevamiento participativo apuntaron a su utilización para potenciar la articulación del gobierno municipal con los grupos organizados de la sociedad civil que trabajan en el tema. Los ejes propuestos de articulación con el estado fueron:

- · La educación ambiental como factor determinante en la disposición de la basura y desechos, así como el valor de la biodiversidad y su relación con la calidad de vida de la población.
- Servicios de limpieza, mantenimiento y parquización de áreas verdes.
- Sistemas de control de efluentes y vuelcos industriales.

CONCLUSIONES

En la experiencia presentada, el libre acceso a los datos obtenidos y a los principios de funcionamiento de las herramientas permitió a les participantes realizar un análisis crítico de distintos aspectos relacionados al desarrollo y aplicación de TICs libres ambientales, en particular del sistema de valoración utilizado y su interpretación ecológica, así como también a realizar propuestas de mejoras a la herramienta. La reflexión en torno a los resultados obtenidos con el índice ICARo permitió asociar las variaciones en los niveles de calidad ambiental de cada sitio con las diferentes prácticas, actores involucrados y su impacto en el ambiente. En ese sentido, los resultados obtenidos sugieren que el uso de TICs libres permiten visibilizar las problemáticas asociadas a los cursos de agua periurbanos y de esa manera promover la reflexión y la intervención de la población en acciones de gobernanza.