

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

Gonzalez, Facundo¹; Graziano, Martín³; Boron, Ignacio^{1,2}

¹ Grupo de Sensores Comunitarios, Buenos Aires, Argentina

² Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3IA-UNSAM), Buenos Aires, Argentina

³ Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB, CONICET-UBA), Buenos Aires, Argentina

edik.noir@gmail.com

Los avances metodológicos 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. En este sentido un número de autores proponen la incorporación de instancias de participación ciudadana en la adquisición de datos y toma de decisiones, haciendo uso de tecnologías accesibles que van desde el uso teléfonos móviles acoplados a sensores de bajo costo, técnicas de mapeo colectivo y sistemas de información geográfica (SIG). Se ha demostrado que este tipo de prácticas contribuyen positivamente a la resolución de problemáticas vinculadas a los efectos de la contaminación sobre la salud de la población y el ambiente. En particular la utilización de herramientas libres, a diferencia de los desarrollos tecnológicos cerrados, permiten el acceso a la información necesaria para su fabricación, 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 calidad ambiental de cursos de agua del Partido de Escobar y alrededores, 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 ambiental de cada sitio, las diferentes prácticas, actores involucrados y su impacto en el ambiente. A su vez el libre acceso a los datos obtenidos y al funcionamiento de las herramientas permitió realizar un análisis crítico del sistema de valoración utilizado y a realizar propuestas de mejoras a la herramienta.

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) ^cInstituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEBBA, CONICET-UBA)



RESUMEN

Los avances metodológicos 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 instancias de participación ciudadana en la adquisición de datos y toma de decisiones. La utilización 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, permitiendo la apropiación crítica de la ciudadanía. El presente trabajo se propone llevar a cabo una experiencia de relevamiento participativo de la calidad ambiental en cursos de agua del Partido de Escobar y alrededores, 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 (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 correspondier las variaciones en los niveles de calidad ambiental 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 realizó un cuestionario simple de 10 preguntas para relevamiento de ambientes, ribereños de arroyos y presencia de flora acuática. Se utilizaron imágenes de referencia y herramientas de relevamiento de arroyos. Se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada respuesta de 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 explicados a los participantes. Independientemente de la metodología utilizada, se realizó un relevamiento de campo en el que se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada sitio. El ingreso de los datos relevados se propuso a través del uso optativo de una aplicación móvil o un formulario digital.

Cuestionario

Se trabajó en base a un cuestionario simple de 10 preguntas para relevamiento de ambientes, ribereños de arroyos y presencia de flora acuática. Se utilizaron imágenes de referencia y herramientas de relevamiento de arroyos. Se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada respuesta de 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 explicados a los participantes. Independientemente de la metodología utilizada, se realizó un relevamiento de campo en el que se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada sitio. El ingreso de los datos relevados se propuso a través del uso optativo de una aplicación móvil o un formulario digital.

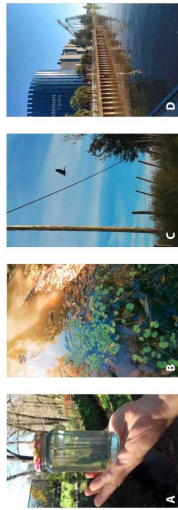


Figura 1. Imágenes significando las características relevadas por observadores incógnitos utilizando el cuestionario. A) - Color del agua; B) - Presencia de flora acuática; C) - Presencia de fauna; D) - Estancada y canalización entre otras modificaciones de la ribera y el cauce de los arroyos relevados.

Aplicación móvil

La aplicación se diseñó para ser utilizada en dispositivos móviles. La misma permite la creación de aplicaciones para teléfonos móviles, utilizando un lenguaje visual de bloques simples. Los conocimientos necesarios para la utilización de este tipo de plataformas de desarrollo pueden adquirirse libremente a través de cursos online. Este hecho permite extender el acceso al código fuente de la aplicación y su modificación. La misma permite responder secuencialmente las preguntas de opción múltiple del cuestionario. En la última pantalla, la aplicación devuelve el valor de relevamiento del sitio.



Figura 2. Capturas de pantalla de la aplicación ICARo. A) 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 de devolución del valor de índice para el sitio relevado.

3) Planilla impresa/Formulario goaglic

Se realizó un cuestionario simple de 10 preguntas para relevamiento de ambientes, ribereños de arroyos y presencia de flora acuática. Se utilizaron imágenes de referencia y herramientas de relevamiento de arroyos. Se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada respuesta de 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 explicados a los participantes. Independientemente de la metodología utilizada, se realizó un relevamiento de campo en el que se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada sitio. El ingreso de los datos relevados se propuso a través del uso optativo de una aplicación móvil o un formulario digital.

PLANILLA DE CAMPO

Dirección: **Muestra con una cruz**

Coordenadas: **Indice de Calidad Ambiental Ribereño (ICARo)**

Pregunta: ¿Que tipo de ambientes se describen en la planilla? ¿Que tipo de ambientes se describen en la planilla? ¿Que tipo de ambientes se describen en la planilla? ¿Que tipo de ambientes se describen en la planilla? ¿Que tipo de ambientes se describen en la planilla?

Opciones: Zona industrial, Zona residencial muy urbanizada, Zona residencial poco urbanizada, Zona agropecuaria, Zona inundable, Zona abstruse o reserva natural, No lo sé

Figura 3. Imagen de la planilla de campo para impresión. Dirección: Visualización del formulario digital de Google.

4) Acceso a los datos

Se dio acceso a los 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 web. El mismo se confeccionó con contenido representativo de los sitios relevados, y los parámetros para cada pregunta y valor del índice en gráficos de barras y mapas respectivamente.



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

CONCLUSIONES

En la experiencia presentada, el libre acceso a los datos obtenidos y a los principios de funcionamiento de las herramientas permitió a los 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 ecologizar 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.

RESULTADOS

El uso de herramientas de relevamiento de arroyos, ribereños de arroyos y presencia de flora acuática. Se utilizaron imágenes de referencia y herramientas de relevamiento de arroyos. Se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada respuesta de 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 explicados a los participantes. Independientemente de la metodología utilizada, se realizó un relevamiento de campo en el que se aplicó el índice de Calidad Ambiental (ICARo) a cada sitio. El ingreso de los datos relevados se propuso a través del uso optativo de una aplicación móvil o un formulario digital.

La dimensión educativa fue una de las áreas propuestas a desarrollar en relación al uso de la herramienta. Se sugieren además preguntas vinculadas a variables climáticas, contaminación sonora, cuerpos de agua lentos y la posibilidad de utilizar el índice de Calidad Ambiental (ICARo) en otros contextos, como en la educación ambiental, como 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 poseer.

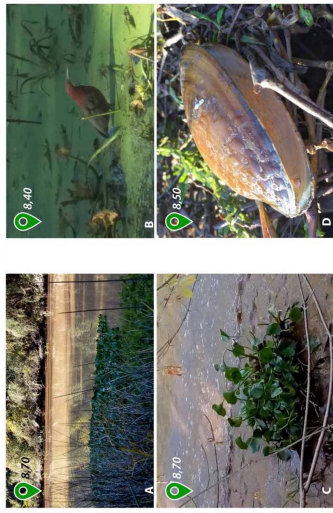


Figura 5. Imágenes obtenidas del relevamiento de algunos sitios menos urbanizados y valores de índice ICARo correspondientes, registrando: aguas de aspecto y olor característicos de arroyos saludables (A y C), presencia de fauna silvestre (B y D) y presencia de vegetación ribereña y plantas acuáticas (A, C y D).

Una vez relevados los diferentes sitios, los participantes recibieron los datos de los sitios relevados y se les devolvió el resultado de los sitios relevados. En este sentido, los 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 los cursos de agua de la zona, lo que indica un estado de salud ambiental favorable. Los cambios en el índice de Calidad Ambiental (ICARo) en los cursos de agua de la zona se debieron a la mayor disponibilidad 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: vómitos de la industria frigorífica, y basura proveniente de barrios sin infraestructura y servicio de recolección de residuos.



Figura 6. Detalle ampliado 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, registrando: vómitos industriales (D), rectificación y canalización de márgenes (B), aguas de aspecto oscuro y mal olor, y presencia de basura acumulada (B y C).

Los participantes concluyeron en que muchas de las zonas con índices más elevados coinciden por un lado con zonas silvestres de baja intervención antropica, 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 registros.

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.