

LAGOS COMO CENTINELAS

Un grupo interdisciplinario de científicos registra el comportamiento del agua en distintas lagunas del país, frente a fenómenos naturales y sociales. De ese modo, buscan predecir variaciones climáticas y generar datos que permitan diseñar programas de control y advertencia para las poblaciones cercanas que puedan estar en riesgo. Es la primera vez que se desarrolla un registro como este en Argentina.



El Proyecto Argentino de Monitoreo y Prospección de Ambientes acuáticos, conocido como PAMPA2, es una iniciativa que busca comprender la reacción y el comportamiento del agua de lagos y lagunas ante determinados eventos naturales y humanos, para mejorar el diseño de planes de manejo que permitan evitar su deterioro y que, al mismo tiempo, preserven la salud de las poblaciones que dependen de estos ecosistemas.

"Los lagos son muy buenos centinelas... hay muchas variables que tienen que ver con modificaciones de origen antrópico, por ejemplo, como cambios en la profundidad, en la salinidad del agua o en la cantidad de sólidos que están suspendidos", explica Irina Izaguirre, del Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires ([IEGEBEA](#)), perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEN/UBA), y coordinadora del nodo Ciudad Autónoma de Buenos Aires de esta iniciativa que lleva adelante una red multidisciplinaria de investigadores de diversas instituciones del país, integrada por oceanógrafos, geógrafos, meteorólogos, biólogos, zoólogos e ingenieros.

Para obtener información de dichas aguas, esta red de especialistas realiza estudios de laboratorio en base a muestras mensuales o semestrales que toman en 13 lagunas, localizadas en tres provincias de la región pampeana: Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. En cinco de ellas, además, colocaron boyas instrumentadas con sensores automáticos que fueron diseñadas e integradas completamente en el país, por ingenieros del Instituto Argentino de Oceanografía ([IADO](#)), perteneciente al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas ([CONICET](#)) y a la Universidad Nacional del Sur (UNS), que también participan en esta red.

"La idea global es utilizar lagos como centinelas de la variabilidad climática", explica Gerardo Perillo, miembro del IADO y coordinador del nodo Bahía Blanca en PAMPA2, y subraya: *"nuestro objetivo es tratar de evaluar los riesgos de estos ecosistemas que son realmente socio-ecológicos. Particularmente, nos interesa ver cómo estos ecosistemas son influenciados por quienes viven a su alrededor y viceversa... por ejemplo, una inundación puede afectar a la gente, pero si la gente tira una descarga cloacal está afectando al ecosistema: el impacto es en ambos sentidos"*.

PAMPA2

- **Área de investigación:** multidisciplinar.
- **Instituciones fundadoras:** Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH), Instituto Argentino de Oceanografía (IADO); Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN); Laboratorio de Limnología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEN/UBA); Laboratorio de Ecología Teledetección y Ecoinformática de la Universidad de San Martín (LETYE/UNSAM); Grupo de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de San Luis (GEA/UNSL) y el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.
- **Inicio:** 2011
- **Financiamiento:** CONICET.
- **Características:** Proyecto de monitoreo de ambientes acuáticos continentales para poder hacer prospecciones climáticas locales y regionales.
- **Beneficios:** Conocer más sobre la respuesta de los ecosistemas lagunares ante cambios en el ambiente, ayudar a formar recursos humanos especializados y aumentar la productividad y eficiencia en la generación de conocimiento científico, ya que evita la duplicación de recursos.
- **Dificultades:** Falta de presupuesto para mantener los equipos en óptimas condiciones así como lograr una mayor difusión de las problemáticas detectadas y los logros obtenidos, para llegar a un público mas amplio.

Tras sus primeros pasos de actividad, en el año 2012, el proyecto PAMPA2 se integró a la Red GLEON (del inglés *Global Lake Ecological Observatory Network*), una organización que agrupa instituciones de todo el mundo que realizan seguimientos de este tipo (y de la cual IADO ya formaba parte), y que busca promover el intercambio de los datos generados por sensores de alta resolución para comprender mejor y predecir con más exactitud el papel y la respuesta de los lagos en un entorno global cambiante.

"Trabajamos con mediciones ambientales y con aspectos socio económicos que están asociados a la cuenca, ya que nos interesa particularmente la relación directa con los actores sociales y los tomadores de decisiones", agrega Perillo y advierte que, por este motivo, promueven la interacción y la participación activa a través de reuniones, encuestas y charlas con los habitantes, ya sean vecinos individuales, miembros de ONGs u otras asociaciones que puedan tener cierta influencia significativa o tomadores de decisiones en los distintos niveles que pueden influenciar en esa cuenca.

"En ningún momento les decimos lo que pensamos, sí les contamos las ideas, pero esperamos que ellos nos cuenten cuáles son sus problemas y qué soluciones tienen, ya que queremos construir un criterio de desarrollo comunitario... La idea es tratar que la misma sociedad empiece a manejar criterios y plantee soluciones que sean transmitidas con más fuerza que las protestas individuales", advierte Perillo y comenta que esta forma de trabajo sigue una metodología internacional, puesto que los datos generados en PAMPA2 se suman a un proyecto similar de alcance continental, denominado SAFER (del inglés *Sensing the Americas' Freshwater Ecosystem Risk from Climate Change*), que está integrado por científicos de Argentina, Canadá, Colombia, Chile, Estados Unidos y Uruguay, y es financiado por el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IIA).

En Argentina, SAFER se inició a fines de 2012 y también tiene una duración de cinco años. Está coordinado por el IADO y recibe fondos adicionales del CONICET. Esta apertura y colaboración aumentó la productividad y eficiencia en la producción de conocimiento científico, ya que evita la duplicación de recursos destinados a la generación de datos y origina conocimientos que son utilizados en otras iniciativas científicas. *"Dentro de ese proyecto estamos haciendo algo que es único, que no existe en el mundo, una transecta que va desde el Atlántico al Pacífico... estamos analizando gradientes topográficos, climáticos, de precipitación, hidrológicos, del uso del suelo y de las estructuras poblacionales"*, destaca Perillo.

Con sello local

La red desarrolla y elabora la mayoría de los instrumentos de medición, incluyendo las boyas automatizadas, que son producidas en el IADO. Éstas permiten medir en tiempo real variables como temperatura, presión, viento, precipitaciones, humedad, oxígeno, clorofila y profundidad, durante al menos cinco años. Están conectadas a un procesador que almacena la información y, cada cinco minutos, transmiten los registros en tiempo real a los laboratorios que integran la red (estos datos se almacenan y están disponibles a través de [este link](#)).

"Cuando fuimos a la primera reunión de GLEON en Florida, Estados Unidos, vimos una boya que había costado cien mil dólares, pero se me ocurrió que podríamos construirlas por mucho menos, así que volvimos y nos pusimos a pensar cómo hacerlas", recuerda Perillo y detalla que armaron los equipos iniciales con caños y sensores colgando, que habían traído colegas de GLEON: *"Así arrancamos: estuvimos una semana midiendo y empezamos a desarrollar la boya más en detalle"*, recuerda, sobre los orígenes de esta iniciativa a mediados de la década del 2000.

Años más tarde, estas boyas fueron distinguidas en Innovar 2011, el Concurso Nacional de Innovaciones que anualmente organiza el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva ([MINCYT](#)). Específicamente, este desarrollo obtuvo el segundo lugar en la categoría Investigación Aplicada, puesto que se trataba de un desarrollo accesible a un costo inferior a los sistemas comerciales importados.

"La boya es muy innovadora desde el punto de vista argentino, porque el equipo es cinco o seis veces más barato que en Estados Unidos... A nivel conceptual, tener una boya en un lago es algo que se hace desde hace décadas, pero nosotros tenemos una tecnología que es un poco más modular que la que usan otros", destaca el doctor en ingeniería Alejandro Vitale, del IADO y agrega: "hicimos una versión argentina, usamos el principio eléctrico de los sensores y le dimos una vuelta de tuerca para fabricarlos a un costo reducido".

Más tarde, estos desarrolladores también construyeron boyas marinas, que requieren especificaciones técnicas especiales para soportar las inclemencias del mar, y ahora están desarrollando una nueva versión de la boya con un software de código abierto, mediante el cual abren la posibilidad de lograr un alcance internacional y sumar la colaboración de otros actores interesados. De este modo, además, esperan convertirse en proveedores de hardware (boyas y sensores) con un software que pueda ser adaptado a las necesidades de cada usuario.

"Hay alrededor de 500 investigadores en el mundo que trabajan en proyectos con boyas pero ninguno las fabrica, todos las compran a alguna empresa privada", afirma Vitale y concluye: "somos los únicos investigadores que fabricamos nuestros propios equipos y se los proveemos a otros investigadores: estamos un escalón más alto".



También puedes consultar el avance de nuestras investigaciones y otra información sobre ciencia abierta en www.stepsamericalatina.com