PRESENTACIÓN Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONALES

Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica (LAQAB)

Expositor: Prof. COLOMBO, Juan C.

http://www.fcnym.unlp.edu.ar/articulo/2012/7/3/laqab
colombo@fcnym.unlp.edu.ar

Presentación

El LAQAB es un grupo interdisciplinario dedicado al estudio de la distribución ambiental de marcadores y contaminantes persistentes con un enfoque sistémico y biogeoquímico que desarrolla su actividad cubriendo:

- Investigación
- Docencia
- Servicios/Extensión

El LAQAB fue creado a fines del año 1994 como espacio dentro de la Cátedra de Química Ambiental y Biogeoquímica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, con el objeto de impulsar actividades de docencia, investigación y servicios en la temática de la distribución ambiental de tóxicos persistentes. En los más de 20 años desde su creación, el Laboratorio ha experimentado un crecimiento exponencial tanto en términos de infraestructura y equipamiento basado en los servicios a terceros y subsidios recibidos, como en la producción científica en revistas de primer orden internacional que lo han posicionado como referente en la temática.

Actualmente el LAQAB cuenta con un plantel de 11 Profesionales:

- 1 Investigador Principal CIC.
- 1 Investigador Adjunto CONICET.
- 1 Investigador Asistente CONICET.
- 3 Docentes-Investigadores UNLP.
- 2 Becarios Doctorales del CONICET y la Agencia de Promoción científica.
- 1 Profesional de Apoyo Principal CONICET.
- 2 Pasantes rentados CIC.

A lo largo de los 24 años de existencia el LAQAB ha desarrollado una intensa actividad con siete tesis doctorales y una Maestría defendidas, más de 150 trabajos publicados en Congresos Nacionales e Internacionales y Revistas Internacionales Indizadas, y 55 informes técnicos realizados para entes públicos y privados.

La relevancia e interés de la labor desarrollada se refleja en el elevado número de citas de los trabajos científicos publicados (más de 2.000 citas según el Google Académico) y en la demanda de servicios que incluyeron, desde análisis puntuales en diversas matrices ambientales hasta programas de monitoreo plurianuales, como el de la pastera de Gualeguaychú sobre el Río Uruguay.

Líneas de investigación

Los estudios desarrollados cubren la biogeoquímica de contaminantes persistentes como los hidrocarburos alifáticos, aromáticos, PCBs, pesticidas, tenisoactivos, dioxinas y furanos, metales pesados en aire, aguas, material en suspensión, sedimentos, suelos, organismos y leche materna, incluyendo la identificación de las fuentes, el transporte y su bioacumulación. Se ha desarrollado una experiencia muy específica en campañas de muestreo terrestre y embarcado, en el empleo de sondas ambientales y de muestreadores pasivos de aire y agua, de trampas de sedimento y técnicas analíticas de última generación como la cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas de baja y alta resolución y cromatografía líquida de ultra-performance con detección de masas en tándem.

Se han desarrollado 18 proyectos de investigación financiados por la UNLP, CIC, CONICET, Agencia de Promoción Científica y Tecnológica Argentina y Organismos Internacionales, como las Naciones Unidas. Los más recientes se refieren a la “Interacción entre vías planctónicas y detríticas en la biomagnificación de contaminantes disueltos y particulados en áreas contrastantes de la Cuenca del Plata” (2014-2017, UNLP), el “Impacto de descargas urbano-industriales en la costa metropolitana del Río de la Plata: caracterización de fuentes y persistencia diferencial de trazadores químicos en gradientes espaciales y redes tróficas” (PIP 112-201301-00828, CONICET), la “Descarga terrestre de biomarcadores y contaminantes disueltos y particulados en el Río de la Plata y dinámica en la zona de mezcla” (PICT-2015-3602, ANPCyT-FONCYT) y el “Impacto estacional del turismo masivo en la costa Atlántica: caracterización de aportes atmosféricos y municipales con trazadores múltiples en aguas, sedimentos y redes tróficas” (PICT-2017-1126, ANPCyT-FONCYT). Complementariamente a la actividad de investigación y transferencia, las tareas docentes de grado y posgrado cubren la enseñanza y el entrenamiento teórico-práctico de los alumnos en la especialidad.

En la imagen 1 se muestra la Zona de Estudio donde se han desarrollado los proyectos del Laboratorio, mencionados con anterioridad.

En la imagen 2 se observan las actividades de campo y laboratorio desarrolladas por el LAQAB en el Río Uruguay.

La imagen 3 presenta los resultados de una campaña de muestreo continuo en las transectas La Plata-Colonia, La Plata-Montevideo y Montevideo-La Plata, recientemente presentados en el Congreso de Ciencias del Mar de Buenos Aires. Se puede apreciar el gradiente de contaminación desde el Río Santiago, fuertemente afectado por descargas que aumentan la conductividad y reducen el oxígeno disuelto hasta la salida del puerto y especialmente sobre la costa uruguaya menos impactada y con influencia del Río Uruguay (figura 2).

En las transectas a Montevideo se aprecia la evolución de la salinidad, turbidez y clorofila *a* (fuertemente correlacionadas), sobre la costa argentina (figuras 3, 4 y 5) sugiriendo la acumulación

pasiva de partículas minerales y algas en el gradiente de densidad sobre la Zona de Máxima Turbidez, algo que no es captado por las imágenes satelitales debido a la interferencia de los sólidos suspendidos (figura 6). Asimismo, se describe la variación de hidrocarburos de origen algal (cianobacterias) desde la zona dulceacuícola donde predomina el heptadecano (n-C17) a la marina, con mayor abundancia del pentadecano (n-C15;figura 7).

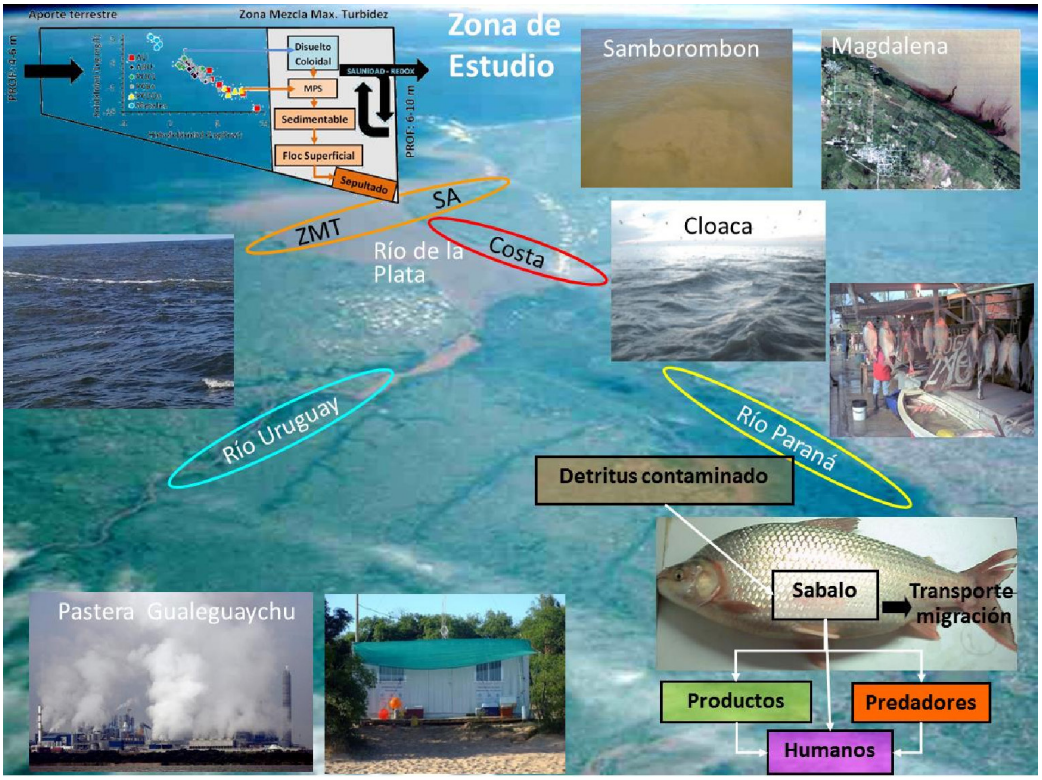

Imagen 1. Zona de Estudio

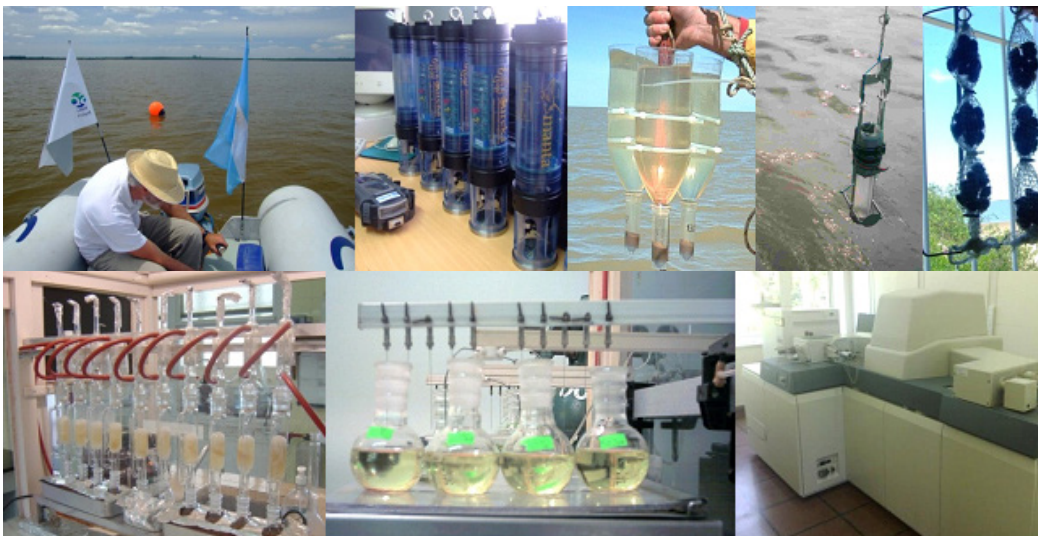

Imagen 2. Trabajo de muestreo en el Río Uruguay con sondas ambientales, trampas de sedimento, testigos de sedimentos y bivalvos centinelas preparados para el despliegue en el río (arriba, de izquierda a derecha). Procesamiento en el laboratorio, extracción, concentración de extractos y determinación de contaminantes en espectrómetro de masas de alta resolución (abajo)

Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica

LAQAB

Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata

VARIACIONES FISICO-QUIMICAS Y DE HIDROCARBUROS DISUELTOS Y PARTICULADOS A LO LARGO DEL GRADIENTE FLUVIO-MARINO DEL RIO DE LA PLATA

Santiago Heguilor[1,3], Malena Astoviza[1], María C. Migoya[1,3], Eric D. Speranza[1,3], Carlos N. Skorupka[1], Leandro M. Tatone[1,3], Claudio Bilos[1], Juan C. Colombo[1,2]

[1] Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica, Facultad Cs. Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina; [2] Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Provincia de Buenos Aires, Argentina; [3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: heguilor@fcnym.unlp.edu.ar

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Introducción

El Río de la Plata integra tanto las descargas antrópicas de los grandes centros urbanos como la producción biológica autóctona y proveniente de los ríos Paraná y Uruguay como marina en la zona exterior.

El **objetivo** de este trabajo es estudiar las variaciones físico-químicas (turbidez, conductividad, oxígeno disuelto, concentración de clorofila *a*, carbono orgánico disuelto: COD, e hidrocarburos alifáticos) en la fase disuelta, particulada en suspensión (MPS) y depositada en el fondo en gradientes antrópicos y fluvio-marino del Río de la Plata.

Materiales y métodos

- Muestreo de agua y sedimentos en 3 piernas (La Plata-Colonia, La Plata-Montevideo, Montevideo-La Plata) durante marzo-abril 2018.
- Medición continua de temperatura, conductividad, turbidez, pH, oxígeno disuelto (YSI 6600), clorofila *a* y COD (Turner C3; Fig. 1).
- Filtración de agua 'in situ' (Fig. 1) para determinación de clorofila *a* y COD (GFF, espectrofotometría y combustión catalítica), hidrocarburos disueltos y particulados (GFC, Speedisk C18, HRGC-MS).

Figura 1: Procedimientos 'in situ'.

Resultados y discusión

- Aguas de Río Santiago y puerto de La Plata fuertemente impactadas y eutrofizadas: máximos de conductividad y clorofila *a* (700 µS/cm, 15 µg/l) y mínimos de oxígeno disuelto y turbidez (50% saturación, 30 NTU; Fig.2 elipse roja).
- Rápido cambio a la salida del puerto con aumento del oxígeno disuelto y turbidez y baja de la conductividad (>90%, >60 NTU, <400 µS/cm)
- Oxígeno disuelto y turbidez se mantienen hasta el corredor del Río Uruguay (> 100%, 65 NTU) y la conductividad decrece (< 150 µS/cm).
- Mínimo de conductividad y turbidez cerca de Colonia (URU: <120 µS/cm, 55 NTU; rectángulo verde en Fig. 2).

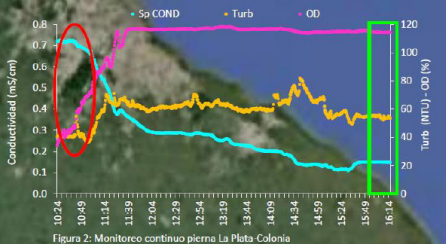

Figura 2: Monitoreo continuo pierna La Plata-Colonia

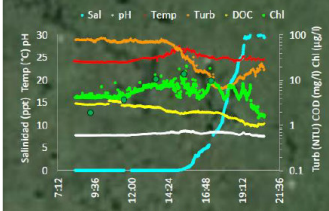

Figura 3: Monitoreo continuo pierna La Plata-Montevideo.

En la transición fluvio-marina sobre costa Uruguaya se observaron manchones de cianobacterias, ausencia de zona de máxima turbidez (ZMT) y descenso del COD. No hay correlación entre clorofila *a* y turbidez.

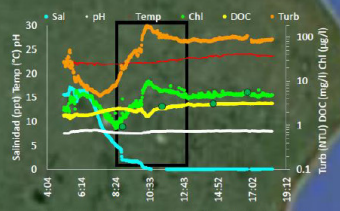

Figura 4: Monitoreo continuo pierna Montevideo-La Plata.

En la transición marino-fluvial sobre costa Argentina se observa incremento de turbidez y clorofila *a* con mínimo de COD en la zona de máxima turbidez (ZMT: 180 NTU; COD: 1,6 mg/l) que sugiere coagulación de coloides orgánicos terrestres en el comienzo de la mezcla.

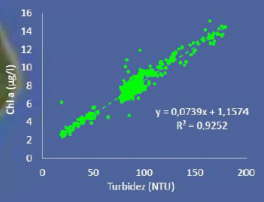

Figura 5: Relación clorofila *a* vs. turbidez en ZMT.

La alta correlación clorofila *a*-turbidez (r: 0.96) sugiere acumulación pasiva de fitoplancton en la ZMT.

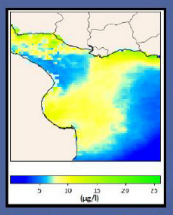

Figura 6: Promedio anual de clorofila *a* en base a datos de satélite VIIRS.

Los datos indican mínimos <10 µg/l en la ZMT, interferencia del MPS?

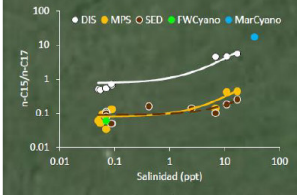

Figura 7: Relación n-C15/n-C17 vs. salinidad en la pierna La Plata-Montevideo.

Las cianobacterias dulceacuícolas aportan principalmente hidrocarburos alifáticos n-C17 (FW Cyano: punto verde) mientras que las marinas n-C15 (Mar Cyano; punto celeste en Fig. 7; notar escala logarítmica).

La relación n-C15/n-C17 aumenta progresivamente con la salinidad reflejando la transición de la huella química dulceacuícola a marina (Fig. 7).

El patrón se amortigua en MPS y sedimentos por degradación preferencial de n-C15.

Conclusiones

- El monitoreo continuo es eficiente para la detección de gradientes y corredores de flujo.
- El gradiente de densidad en la ZMT permitiría la acumulación pasiva de material terrestre (p.ej. algas).
- El incremento de clorofila *a* en la ZMT no se observa en la imagen satelital posiblemente por interferencia del MPS.
- Las cianobacterias parecen ser las principales aportantes de hidrocarburos disueltos.
- Los hidrocarburos disueltos de 15 y 17 carbonos permiten la discriminación de cianobacterias marinas y dulceacuícolas.
- La eficacia de estos trazadores disminuye en el MPS y sedimentos por degradación selectiva.

Imagen 3. (Figuras: 1- 7). Resultados de campañas de monitoreo contínuo en el Río de la Plata