

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO**  
**Informe Científico<sup>1</sup>**

**PERIODO <sup>2</sup>: 2010-2011**

Legajo N°:

**1. DATOS PERSONALES**

*APELLIDO: COLOMBO*

*NOMBRES: Juan Carlos*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: M.B. Gonnet CP: 1897 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información): laqab@intervar.com.ar*

**2. TEMA DE INVESTIGACION**

*biogeoquímica de contaminantes en la cuenca del Plata*

**3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA**

*INGRESO: Categoría: Ajunto S/D Fecha: 10/1998*

*ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 03/2003*

**4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA**

*Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de La Plata*

*Facultad: Facultad de Ciencias Naturales y Museo*

*Departamento: Ecología*

*Cátedra:*

*Otros: Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica*

*Dirección: Calle: Av. Calchaquí N°: yTrabajo*

*Localidad: Florencio Varela CP: 1888 Tel: 011 4275-8266*

*Cargo que ocupa: Director LAQAB - Profesor Titular FCNyM-UNLP*

**5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)**

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

**6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Durante el periodo informado he desempeñado actividades relacionadas con la dirección del Laboratorio de Química Ambiental incluyendo aspectos administrativos, de infraestructura, investigación y servicios a terceros, dirección de los recursos humanos del LAQAB (1 Investigador CONICET, 2 docentes investigadores UNLP, 2 becarios Tipo I y II CONICET, 3 tesis Doctorado, pasantes alumnos y graduados) y trabajos de investigación específicos. Entre ellos, he participado en campañas de muestreo en la cuenca del Plata; en la determinación de contaminantes orgánicos (PCBs, plaguicidas organoclorados, hidrocarburos, alquilbencenos lineales, hopanos) en aguas, sedimentos y biota (bivalvos y peces) por cromatografía gaseosa de alta resolución con detectores de ionización de llama, captura de electrones y espectrometría de masas; en la compilación y análisis de los resultados; y en la redacción de 4 trabajos publicados y en revisión en revistas internacionales y de 6 trabajos presentados en Congresos. La actividad desarrollada ha permitido la evaluación temporal de la crítica situación de contaminación de la zona costera del Río de la Plata, fuertemente afectada por descargas urbano-industriales crudas, la caracterización del riesgo para la salud humana vinculado al consumo de Sábalo del río en base a la carga contaminante y dosis de referencia de una muy extensa gama de compuestos persistentes, el seguimiento e identificación de los sábalo contaminados mediante información bioquímica y por la composición de compuestos persistentes (fingerprinting) a lo largo de sus extensas migraciones por el Río Paraná, la determinación por primera vez en el país de dioxinas y furanos en aire, sedimentos y peces y el desarrollo de un esquema de interpretación novedoso de las fuentes de dioxinas y furanos basado en relaciones de congéneres mayoritarios tomando una extensa base de datos de la literatura y datos propios generados en el LAQAB. Complementariamente he realizado la cuantificación de contaminantes orgánicos, compilación, interpretación de resultados y redacción de 4 informes técnicos correspondientes a un proyecto de asistencia técnica para la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación relacionado con el impacto de la pastera UPM (ex Botnia) en el Río Uruguay. Asimismo, he cumplido con actividad docente de grado y posgrado en la FCNyM-UNLP mediante el dictado de asignaturas afines a los trabajos de investigación desarrollados: Química Ambiental y Biogeoquímica y Biogeoquímica Acuática, esta última dictada para la Maestría en Ecohidrología organizada por la Comunidad Europea (Erasmus Mundus).

**7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

**7.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

2011- Risk ranking of multiple-POPs in detritivorous fish from the Rio de la Plata. J.C. Colombo, N. Cappelletti, M. Williamson, M.C. Migoya, E. Speranza, J. Sericano, D.C.G. Muir. *Chemosphere*, 83: 882-889.

To evaluate the focusing potential of fish detritivory, a comprehensive set of organic pollutants (n= 213) including polychlorinated biphenyls (PCBs), dioxin like PCBs (dIPCBs), chlorinated pesticides (CHLPs), chlorobenzenes (CBzs), polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), polychlorinated dibenzo dioxins and furans (PCDD/F), resolved (ALI) and unresolved aliphatic hydrocarbons (UCM) and linear alkyl benzenes (LABs) were analyzed in Sábalo fish (*Prochilodus lineatus*) collected in the polluted Metropolitan Buenos Aires coast and in migrating specimens. Fatty fish muscles (lipids: 74±9.3% dry weight) contained homogeneous (24-51% variability) and very high concentrations of organic pollutants ranging from 60-1300 µg g<sup>-1</sup> fresh weight (fw) ALI+UCM; 10-40 µg g<sup>-1</sup> fw LABs and PCBs; 0.1-1 µg g<sup>-1</sup> fw dIPCBs, DDTs, Chlordanes, CBzs and PBDEs; 0.01-0.1 µg g<sup>-1</sup> fw mirex, endosulfans, aldrin, dieldrin, endrin and 0.07-0.2 ng g<sup>-1</sup> PCDD/F. Total toxicity equivalents (TEQs) ranged from 60 to 395 pg g<sup>-1</sup> fw (34±17 and 213±124 pg g<sup>-1</sup> TEQs for PCDD/F and dIPCBs respectively). These are among the highest concentrations reported for fish and point out the remarkable ability of Sábalo to feed on anthropogenic organic-enriched particles and tolerate a high pollutant load. Contaminant signatures show partial alteration with still abundant lower molecular weight components indicating that fish feeds directly in the outfalls. Consumption limits based on reference doses ranged from 0.1 (PCBs) to > 12000 g day<sup>-1</sup> (Endosulfan) allowing a risk-based ranking of contaminants. These results confirm that fish detritivory is a critical focusing pathway of persistent pollutants with direct outcomes for human populations even in remote sites affected by the long-range Sabalo migrations.

**7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

“Migratory behavior of a dominant detritivorous fish (*Prochilodus lineatus*) evaluated by multivariate biochemical and pollutant data in the Paraná- Río de la Plata Basin”, E:D. Speranza, N. Cappelletti, M.C. Migoya, L.M. Tatone, J.C. Colombo. Aceptado en *Journal Fish Biology*.

This paper studies the migration pathways and ranges of a dominant detritivorous fish (*Prochilodus lineatus*) along pollution gradients in the Río de la Plata basin using multivariate analysis of biochemical and pollutant data. Biochemical composition (water, ash, lipids, proteins, carbohydrates, neutral lipids classes and fatty acids), aliphatic hydrocarbons (ALI), polychlorinated biphenyls (PCBs), linear alkylbenzenes (LABs) and organochlorine pesticides (OCIPs) were determined in muscle samples of *P. lineatus* collected in Metropolitan Buenos Aires, the lower Paraná river (Paraná: 200-1000 km from Buenos Aires) and the middle Paraná and Paraguay Rivers (North: 1000-1400 km north). Biochemical parameters and

pollutants exhibited large variability (Lipids: 1.1-89.5 % wet mass; ALI: 1.4-413; LABs: n.d.-115.2; PCBs: n.d.-27.9; OCIPs: n.d.-11.8  $\mu\text{g g}^{-1}$  dry mass), basically due to the contrast of Buenos Aires with North fish. Fish from Buenos Aires were fatty (lipids: 24.7 $\pm$ 12.3 % wet mass), enriched in 18 carbon fatty acids and severely contaminated (ALI: 152.4 $\pm$ 72.3; LABs: 65.1 $\pm$ 26.4; PCBs: 15.2 $\pm$ 6.8; OCIPs: 1.8 $\pm$ 1.9  $\mu\text{g g}^{-1}$  dry mass). In contrast, fish from North were lean (4.1 $\pm$ 3.1 % wet mass), enriched in long chain (>20 carbons) polyunsaturated fatty acids, with average 1-2 orders of magnitude lower pollutant levels (ALI: 41.2 $\pm$ 51.9; PCBs: 2.2 $\pm$ 3.5; LABs: 8.8 $\pm$ 21.1; OCIPs: 0.67 $\pm$ 0.75  $\mu\text{g g}^{-1}$  dry mass). Paraná showed intermediate values in all parameters, denoting the mixing of different fish stocks. Based on Principal Component Analysis, 14 outliers from 60 North and Paraná samples were identified as pertaining to the Buenos Aires group with very similar lipid and pollutant levels. Data suggest that *P. lineatus* migrates a highly variable distance, exceeding 800-1000 km in multiple spatial and temporal overlapping ranges. Chemometric analysis of biochemical and pollutant data effectively discriminates fish according to the chemical signature acquired by detritus feeding in pristine and contaminated urban-industrial areas.

### **7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

“PCDD/F compositional ratios: characterization of chemical-effluent and thermal sources and evaluation of contrasted environmental matrices from Argentina”, J.C. Colombo, N. Cappelletti, C. Migoya, M. Astoviza, L.M. Tatone, C.N. Skorupka, C. Bilos, E.D. Speranza. Enviado a *Chemosphere*.

In order to facilitate the interpretation of PCDD/F sources, a simple framework of PCDD/F compositional ratios based in usually most abundant hepta and octachlorinated congeners was developed from a large data base from the literature (n=580) and environmental matrices with contrasted impact from Argentina (n= 60). In spite of >10 orders of magnitude concentration differences, compositional ratios showed a gradual increasing transition from chemical-effluent to combustion sources, whereas the total dioxin proportion (dioxin/dioxin+furan ratios) decreased, reflecting the favoring of furans in pyrolysis processes. Six relatively homogeneous source category groups distributed along the chemical/effluent-thermal domain are identified as lower (PCP, Triclosan, Phtalocyanine green), middle (chemical industry effluents, PVC burning effluents, sewage sludges) and upper chemical-effluent (chloranil, sewage sludges, cements, coke, electric arc) and lower (secondary smelter, converter, Al, Cu, pulp and paper, forest fuels, urban runoff), middle (cement, Fe foundry, steel, MSWI, MSW open burning, sugar cane burning), and upper thermal sources (slag fuming, sintering plant, clinker, MSWI fly ash). Most sewage sludges show low to intermediate ratios, in the chemical-effluent domain with only few samples influenced by thermal sources. Sediments present a stronger influence of thermal processes and show larger variability and higher ratios whereas air samples, either PUFs or particulated material, show an increasing trend from upper chemical-effluents to middle-upper thermal sources. Samples collected in Argentina display the full range of variation; Uruguay River settling material characterized by low PCDD/F concentrations ranges from lower chemical-effluents (PCP) to lower thermal processes, compared to Riachuelo Port sediments and air deposition in metropolitan Buenos Aires with 1-3 orders of magnitude higher concentrations and stronger inputs of combustion sources (lower thermal), whereas open burning ash is closer to the middle and higher thermal domain.

“Diagenetic behavior of dioxin like PCBs and PBDEs in sewage impacted settling material and sediments from Buenos Aires costal area, Argentina”, N. Cappelletti, C.N. Skorupka, C. Migoya, J.C. Colombo. Enviado a Science of Total Environment. Settling particles and underlying sediments collected in Buenos Aires sewer area in the Río de la Plata were analyzed for dioxin like Polychlorinated Biphenyls (dlPCBs) and Polybrominated Biphenyls Ethers (PBDEs) to follow diagenetic related changes during their transport and final deposition. Settling material showed moderate dlPCB and PBDE concentrations ( $6.0 \pm 3.6$  and  $2.2 \pm 0.59$  ng g<sup>-1</sup> dw, respectively), but the high total mass fluxes resulted in massive verticals fluxes of dlPCBs ( $2.5 \pm 2.2$  µg m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>) and PBDEs ( $1.0 \pm 0.61$  µg m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>) to the underlying sediments ( $3.5 \pm 2.1$  and  $0.99 \pm 0.45$  ng g<sup>-1</sup> dw, respectively). Settling particles and sediments showed a similar dlPCBs and PBDEs composition revealing the contribution from technical formulations (i.e. Aroclor 1242/54/60 1:2:1 and pentabrominated PBDEs) with slight alterations (i.e BDE 28, 49 and BDE 66). On a temporal basis, the settling material showed a decrease of TOC and associated dlPCBs and PBDEs during cold-dry months relative to warm-rainy periods when the more efficient washout of wastes increases the discharges to the coastal area. TOC normalized concentrations suggest a diagenetic magnification of dlPCBs during cold-dry months due to faster decomposition of TOC, whereas most labile PBDEs did not exhibit this trend. The cold/warm TOC-normalized ratios of individual congeners co-vary with their sediment half-lives indicating a selective preservation of heavier (i.e. CB 189; BDE 183), more persistent congeners (T<sub>1/2</sub> >2000-5000 days) during TOC decay. In the more advanced diagenetic stage represented by the incorporation of settling matter to bottom sediments, sediment/ warm trap ratios also showed a positive relationship with half-lives supporting the diagenetic magnification (sediment/trap ratio >1) of more persistent congeners.

**7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**  
*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

**7.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

2010- “Contaminantes orgánicos persistentes (COPs) en leche materna de centros urbanos y rurales de Gualeguaychu”. L.S. Della Ceca, M.C. Migoya, N. Cappelletti, M. Piaggio, J.C. Colombo. III Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC), Santa Fe 12-14 de Mayo, p.60.

2010- “POPs (PCBs and organochlorine pesticides) in fat from tropical detritivorous fishes (*Prochilodus* sp.) from Brazil – The “Fish watch approach”. J.P.M. Torres, C.E.A. Silva, R. Meire, O. Malm, W.R. Bastos, W.F. Jardim, R. Barra, J.C. Colombo, G. Gonzales-Sapienza, L. Claudio, B. Henkelmann, K.W. Schramm. 30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Dioxin 2010) San Antonio, Texas, EE.UU. 12-17 Septiembre.

2010. "Análisis por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tandem (UPLC-MS/MS) de productos farmacéuticos en el Río de la Plata". E.D. Speranza, J.C. Colombo. XXVIII Congreso Argentino de Química y IV Workshop de Química Medicinal, Lanus, 13-16 de Septiembre.

2010- “Análisis de dioxinas y furanos en sedimentos por HRGC/HRMS. Validación de la metodología”. N. Cappelletti, J.C.Colombo. XXVIII Congreso Argentino de Química y IV Workshop de Química Medicinal, Lanus, 13-16 de Septiembre.

2011- "Variaciones espaciales y temporales de contaminantes orgánicos en aire de la cuenca del Plata". M.J. Astoviza, J.C. Colombo, C. Bilos, N. Cappelletti. XVII Congreso Argentino de Toxicología, ATA, Tandil, 29 Septiembre-1 Octubre. Acta Toxicológica Argentina, 19: 32.

2011- "Variabilidad de contaminantes orgánicos persistentes en leche materna según procedencia de las donantes". L.S. Della Ceca, Piñero, J., Lopez M., Sobral, M., Cappelletti, N., Migoya, M.C., Colombo, J.C. XVII Congreso Argentino de Toxicología, ATA, Tandil, 29 Septiembre-1 Octubre. Acta Toxicol. Arg., 19: 35.

**7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

2010- "Programa de Vigilancia Ambiental del Río Uruguay: Estudios biogeoquímicos en el río Uruguay en el área de Gualeguaychu y zonas aledañas", Informa Final Noviembre 2008 - Marzo 2010, J.C. Colombo. Solicitado por Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 63 páginas.

2010- "Programa de Vigilancia Ambiental del Río Uruguay: Estudios biogeoquímicos en el río Uruguay en el área de Gualeguaychu y zonas aledañas", Informe Suplementario Abril - Septiembre 2010, J.C. Colombo. Solicitado por Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 44 páginas.

2011- "Programa de Vigilancia Ambiental del Río Uruguay: Estudios biogeoquímicos en el río Uruguay en el área de Gualeguaychu y zonas aledañas", Informe Octubre 2010 - Abril 2011, J.C. Colombo. Solicitado por Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 49 páginas.

2011- "Programa de Vigilancia Ambiental del Río Uruguay: Estudios biogeoquímicos en el río Uruguay en el área de Gualeguaychu y zonas aledañas", Informe Mayo 2011- Agosto 2011, J.C. Colombo. Solicitado por Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Componente aguas: 43 páginas; componente aire: 14 páginas.

**8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

**8.2 PATENTES O EQUIVALENTES.** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

**8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

Organización, optimización y equipamiento del Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica

**8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

**9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.

Muestreo y análisis de contaminantes en aguas, sedimentos y biota del Río Uruguay, frente a Galeguaychu. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Los análisis indicados corresponden a proyectos de evaluación ambiental con informes técnicos. Asesoramiento como miembro del Comité Científico, a la Comisión Administradora del Río Uruguay, CARU (09/2010-06/2011) 30% tiempo.

**10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**10.1 DOCENCIA**

**10.2 DIVULGACIÓN**

**11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.

2010 Director de la Beca de Perfeccionamiento de la Lic. Soledad Toranzo. Tema: Bioacumulación de contaminantes orgánicos persistentes en bivalvos invasores de la cuenca del Plata; el mejillón dorado (*Limnoperma fortunei*) y la almeja asiática (*Corbicula fluminea*). CIC Provincia de Bs. As.

2010-11 Director de la Beca de Postgrado Tipo II de la Lic. Lara Sofia Della Ceca. Tema: Incidencia del consumo de pescado de la cuenca del Plata sobre los niveles de contaminantes orgánicos persistentes (COPs) en leche materna. CONICET.

2010-11 Director de la Beca de Postgrado Tipo I y II de la Lic. Malena Astoviza. Tema: Evaluación de la distribución de contaminantes orgánicos persistentes en aire de la zona costera del Río de la Plata mediante muestreadores pasivos artificiales y biológicos. CONICET.

2010-11 Director del Investigador Asistente Dr. Eric Damian Speranza. Tema: Biogeoquímica de marcadores antropogénicos en material sedimentable y sábalos de la cuenca del Plata. Carrera de Investigador, CONICET.

**12. DIRECCION DE TESIS.** Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.

2010- Director de la Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales, Lic. Débora F. Bubach. Título: "Elementos traza en peces de los lagos Patagónicos: línea de base, distribución global e impacto antrópico", 153 páginas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

2011- Director de la Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales, Lic. Natalia Cappelletti. Título: "Bioacumulación de bifenilos policlorados planares y éteres

de difenilos polibromados en Sábalo del Río de la Plata a partir del material sedimentable”, 110 páginas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

2011- Director de la Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales, Lic. Leandro M. Tatone. Título: “Flujos verticales, biodisponibilidad y acumulación de metales pesados en sedimentos y Sábalo del Río de la Plata”, 115 páginas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

13. **PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*
14. **CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*
15. **SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*
16. **OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*
17. **DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**
18. **ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*
19. **TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

2010-11 Dictado de la materia “Química Ambiental Contaminación y Ciclos Biogeoquímicos”, materia cuatrimestral, FCNyM, UNLP (10% tiempo).

2010-11 Dictado de la materia “Química Ambiental”, 80 hs. Maestría en Ecohidrología, Fac. Ing.-FCNyM, UNLP (10% tiempo).

2011 Dictado de la materia "Aquatic Biogeochemistry", 84 hs. Master of Science in Ecohydrology, Erasmus Mundus, UNESCO-IHE, CE (10% tiempo).
20. **OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*
21. **TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*



Evaluación integral de contaminantes persistentes en la cuenca del Plata: línea de base, transporte por aire y aguas, acumulación en suelos, bivalvos, peces y poblaciones humanas.

El objetivo general es consolidar una estrategia integral de evaluación de contaminantes persistentes en el sur de la cuenca del Plata (Provincias de Buenos Aires y Entre Ríos) en sectores urbanos, industriales, agrícolas y fluviales que incluya la determinación de líneas de base, fuentes contaminantes, transporte, bioacumulación en organismos acuáticos y poblaciones humanas. Se estudiará una extensa gama de contaminantes persistentes orgánicos, industriales (PCBs, dioxinas y furanos, éteres de difenilos polibromados, nonilfenoles, hidrocarburos), agrícolas (plaguicidas clorados), cloacales (alquil-bencenos lineales, esteroides fecales, farmacéuticos) y metales pesados (Fe, Mn, Zn, Cr, Ni, Cu, Pb, Cd) en aire (espumas de poliuretano como muestreadores pasivos); suelos; aguas (sólidos en suspensión, bivalvos y peces) y poblaciones humanas (leche materna). Se evaluará la variabilidad espacial y temporal en el Río de la Plata, Río Paraná y provincia de Bs. As. (7 sitios) y en el río Uruguay-provincia de Entre Ríos (7 sitios). Se caracterizarán las huellas químicas, las fuentes, la bioacumulación y transporte biológico e impacto sobre poblaciones ribereñas expuestas por contaminación del aire, prácticas agrícolas y/o consumo de pescado.

Marco teórico o estado actual del tema:

Debido a su alta persistencia en el ambiente, capacidad de transporte a grandes distancias por aire, acumulación en los organismos y potencial toxicidad, los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) son objeto de activa investigación y preocupación internacional. En el año 2001, 152 países incluyendo a la Argentina, firmaron el Convenio Internacional de Estocolmo (CIE), ratificado en 2004 ([www.chm.pops.int](http://www.chm.pops.int)) que postula la eliminación y/o reducción del uso de 12 COPs entre los que se encuentran los pesticidas organoclorados, compuestos de origen industrial (PCBs y hexaclorobenceno) y otros producidos por combustión (dioxinas y furanos). Además, de esta denominada “docena sucia”, otros compuestos orgánicos candidatos a sumarse a la lista de COPs son los éteres de difenilos polibromados (PBDEs) utilizados como retardantes de llama en plásticos, espumas de poliuretano, productos textiles y materiales electrónicos y los octil y nonil fenoles (NP) derivados de detergentes y tensioactivos usados en gran escala a nivel industrial y doméstico. El artículo 16 del CIE prevé la evaluación de la efectividad del Convenio a través de un Plan de Monitoreo Global de COPs determinando los patrones globales de distribución espacial y variabilidad temporal en dos matrices prioritarias, la leche materna como proxy de exposición humana, y el aire como medio de dispersión global.

La zona costera del Río de la Plata está fuertemente contaminada por los COPs y otros contaminantes como hidrocarburos alifáticos y aromáticos, alquil-bencenos lineales, esteroides fecales y metales pesados de los efluentes urbano-industriales que se acumulan en sedimentos y sábalos y son transportados aguas arriba durante las migraciones de los peces, como lo han revelado los estudios realizados por el LAQAB en el marco de proyectos previos (Bilos et al, 1998; Cappelletti et al., 2004, 2005a, 2005b, 2006; Colombo et al, 2000, 2004, 2005a, 2005b, 2005c; 2006, 2007a, 2007b, 2007c; Speranza y Colombo, 2003, 2009; Tatone et al., 2005, 2006, 2009). Sin embargo, hasta el presente no se ha evaluado la incidencia de las fuentes atmosféricas de COPs incluyendo las primarias (emanaciones gaseosas tanto de chimeneas o escapes, quema de basura a cielo abierto, fumigaciones) o secundarias como puede ser la evaporación desde cuerpos de agua contaminados o campos fumigados, así como tampoco el impacto en las poblaciones humanas por exposición atmosférica, prácticas agrícolas, o por vía alimentaria por consumo de pescado contaminado. En

este contexto, la evaluación de COPs de uso agrícola como el plaguicida organoclorado endosulfan empleado masivamente en el cultivo de la soja, resulta muy relevante.

La evaluación de contaminantes en el aire puede realizarse usando diferentes matrices y técnicas, incluyendo medios artificiales y biológicos como los líquenes que han sido muy utilizados para determinar patrones espaciales de distribución de COPs y metales pesados (Pignata et al, 2002; Guidotti et al, 2003; Bergamaschi et al, 2007). Entre los muestreadores artificiales se encuentran los denominados activos, que consisten en motores que filtran grandes volúmenes de aire, y los pasivos, constituidos por un medio poroso adsorbente como resinas XAD 2 (Wania et al., 2003; Shen et al, 2006) o espumas de poliuretano (PUFs según las siglas en inglés), que se dejan equilibrar en el aire por períodos variables de 1 a 3 meses. Las principales ventajas de los PUFs respecto a los muestreadores “activos” son su bajo costo, fácil manipulación e independencia de la energía eléctrica. Por ello pueden emplazarse en sitios remotos para estudiar el transporte a larga distancia y realizar muestreos simultáneos en diferentes lugares durante periodos de tiempo más prolongados que permiten obtener concentraciones integradas para evaluar el grado de exposición de la biota y el hombre. La principal desventaja es que son semi-cuantitativos en el sentido que no permiten la determinación directa de las concentraciones por metro cúbico de aire, aspecto que puede ser parcialmente subsanado mediante calibración paralela con equipos activos (Shoeib et al, 2002; Hazrati et al, 2007; Mari et al, 2008) y con el uso de compuestos de referencia de “depuración” colocados antes del muestreo (Pozo et al, 2004). Los muestreadores pasivos con discos de PUFs se vienen utilizando desde hace ya casi una década, tanto para muestreos de fuentes puntuales y su impacto en zonas circundantes (Mari et al, 2008), como para evaluar tendencias espaciales y temporales en regiones específicas (Jaward et al, 2004a, 2004b, 2004c, 2005; Harner et al, 2004; Pozo et al, 2004, Harner et al, 2006b). Los PUFs son eficientes para muestrear la fase gaseosa del aire donde se encuentran los compuestos volátiles o semivolátiles, y en mucho menor medida la fase adsorbida a las partículas (Mari et al, 2008). Permiten estudiar las tendencias estacionales y el intercambio entre diferentes matrices como por ejemplo aire-suelo (Ruzicková et al, 2008) o aire-vegetación (Schuhmacher et al, 2006).

El estudio de los contaminantes en las poblaciones humanas presenta la complejidad asociada a la delicada situación de la obtención de las muestras y a aspectos éticos relacionados con la información, consentimiento previo e impacto eventual de los resultados. Si bien se han utilizado distintos tejidos, p.ej. lípidos provenientes de operaciones, sangre y cordón umbilical, la leche materna presenta varias ventajas a saber: elevado contenido lipídico (2.5-4.7%) y consiguiente alta afinidad por los COPs, fácil y no invasiva extracción, fiel indicación de los niveles de COPs en las mujeres y de su transferencia al recién nacido (WHO, 2000). La principal desventaja es que sólo se evalúa a una población acotada, es decir mujeres que han dado a luz recientemente. Cabe destacar que existen pocos estudios precedentes de residuos en leche materna en el país, básicamente orientados a exposición por el uso de plaguicidas (Lenardón et al., 2000; Der Parsehia y Gatti, 2005), pero no hay ninguna evaluación de una gama tan variada de COPs a partir de la dieta, específicamente pescado como acumulador y vía de exposición preferencial tal como ha sido observado en los Grandes Lagos (Kostyniak et al., 1999).

Aporte original al tema:

La diversidad de fuentes contaminantes en la cuenca más poblada del país con extraordinarios aportes urbano-industriales en el Río de la Plata (Quilmes-Berazategui), aportes agrícolas proporcionalmente más relevantes al interior de la provincia de Buenos Aires y en la provincia de Entre Ríos, en el río Paraná y Uruguay donde a su

vez existen importantes núcleos urbanos (Rosario, Paraná, Santa Fe, Concordia) e industrias especializadas como las metalúrgicas entre San Nicolás y Zárate y la de pulpa de papel en Gualeguaychu, proveen un interesante caso testigo para evaluar el estatus de los COPs. El principal aporte del proyecto es el estudio integrado en áreas con distinto perfil de actividad de matrices ambientales complementarias, desde aire y suelos al material en suspensión en los ríos, organismos acuáticos y el hombre, para una diversidad de contaminantes, incluyendo ultra-trazas como las dioxinas y furanos. El proyecto aportará resultados originales sobre la evaluación de la línea de base de contaminación en el sur de la cuenca del Plata, en sectores urbanos, industriales y agrícola-ganaderos, el impacto relativo de las distintas fuentes, el transporte de contaminantes discriminando gradientes espaciales, su bioacumulación en bivalvos, peces y poblaciones humanas. La información generada permitirá evaluar el estado actual de contaminación en la zona, compararlo con estándares nacionales e internacionales e identificar las fuentes y procesos más relevantes que gobiernan la acumulación de residuos persistentes en los organismos acuáticos y el hombre. Esta estrategia integrada podrá aplicarse a otras regiones del país con el objeto de obtener un panorama general que facilite la planificación y toma de decisiones en la gestión ambiental, y a su vez contribuir con una base de datos significativa a los convenios internacionales vigentes.

#### Objetivos:

Los objetivos e hipótesis de este proyecto continúan y amplían la línea de trabajo iniciada en 1995 a través de diversos proyectos acreditados en la UNLP y financiados por la Agencia y comprende los trabajos de investigación de varios tesis y becarios. El objetivo general es la consolidación de una estrategia integrada de evaluación de contaminantes persistentes en áreas con distinto tipo de impacto incluyendo compuestos de distintas propiedades y toxicidad en matrices ambientales complementarias para evaluar las fuentes y transporte desde el aire, suelo y agua y la acumulación en organismos acuáticos y el hombre.

#### Objetivos específicos

1. Obtener una base de datos sinóptica de contaminantes en aire (PUFs y lóquenes), suelos, material en suspensión, bivalvos, Sábalo y leche materna en el sector sur de la cuenca del Plata.
2. Evaluar el impacto de COPs y otros contaminantes persistentes en áreas con actividades contrastantes.
3. Validar la técnica de muestreo pasivo de contaminantes semi-volátiles en aire con espumas de poliuretano (PUFs) y compararla con integradores biológicos (lóquenes).
4. Ampliar la estrategia de evaluación de marcadores de exposición a efluentes urbano-industriales incluyendo metabolitos de PAH y productos farmacéuticos.
5. Caracterizar la huella química y las fuentes de contaminación.
6. Determinar la línea de base, los patrones espaciales y temporales de distribución de los contaminantes.
7. Estudiar el proceso de bioacumulación de contaminantes a partir del detritus.
8. Evaluar el transporte biológico de contaminantes por las migraciones del Sábalo.
9. Determinar la incidencia del consumo de peces, las prácticas agrícolas y los aportes atmosféricos en la transferencia de residuos a la población mediante el estudio de leche materna.
10. Evaluar la relación de los niveles de COPs con variables socio-económicas.

#### Hipótesis

1. Las matrices ambientales integrativas reflejan la exposición predominante según la actividad del área.
2. Los muestreadores pasivos artificiales (PUFs) y biológicos (líquenes) integran las señales de la fase vapor y particulada del aire, respectivamente.
3. Los suelos integran principalmente la señal del polvo atmosférico depositado además de fuentes locales.
4. Las partículas suspendidas y sedimentables concentran los contaminantes poco solubles en agua y son el recurso alimenticio de filtradores y detritívoros como los bivalvos y Sábalos.
5. El proceso de biomagnificación trófica resulta en una acumulación intensificada de residuos persistentes en estos organismos.
6. Las migraciones de Sábalos son un camino biogeoquímico relevante en el transporte de residuos en la cuenca.
7. El consumo de peces es una vía preferencial de contaminación para el hombre.
8. La leche materna es una matriz acumulativa que refleja los aportes atmosféricos que son críticos en la exposición laboral (industrial y agrícola), y principalmente la asimilación dietaria de COPs además de una vía preferencial de transferencia al recién nacido.

---

#### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
  - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período ....."
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
  - a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [ininvest@cic.gba.gov.ar](mailto:ininvest@cic.gba.gov.ar) (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.