

ISSN 1515-9329

2011

Ictiólogos de la Argentina

Alfredo Salibián



Hugo L. López
Justina Ponte Gómez

ProBiota, FCNyM, UNLP
Serie Técnica y Didáctica N° 14(27)
Indizada en la base de datos ASFAC.S.A.

Ictiólogos de la Argentina

Alfredo Salibián

Hugo Luis López

Justina Ponte Gómez

- 2011 -

Alfredo Salibián

Ictiólogo



Obtenido de <http://www.inedes.unlu.edu.ar/Salibian.htm>

Alfredo Salibián

Currículum Resumido



Farmacéutico, Bioquímico (UBA), Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctor en Ciencias Biológicas (U de Chile). Investigador Principal, Carrera del Investigador Científico Tecnológico, Área Ciencias Naturales Biológicas, CIC; Profesor Titular Extraordinario Emérito UNLu. Docente-Investigador Categoría I. Ha sido profesor-investigador invitado o residente, de grado y postgrado, en las Universidades de Chile, Nacional Autónoma de México y en el Comisariado de Energía Atómica (Francia). Fue becario post-doctoral de los NIH (USA) en el Cardiovascular Research Institute, Universidad de California (San Francisco). Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica

Exhibe una extensa trayectoria en la formación de recursos humanos mediante la dirección de becarios de investigación en todos los niveles, pasantes y tesis de licenciatura y doctorales. Integra los bancos de evaluadores de la CONEAU, de la ANPCyT, el CONICET, y Organismos de promoción científica y Universidades del país y del extranjero; integra el Comité Editorial y es evaluador de revistas científicas nacionales e internacionales.

Es autor de unas 200 Comunicaciones científicas expuestas en unas 180 Reuniones nacionales e internacionales, en las que actuó como relator, expositor, panelista o moderador. Diversos libros y revistas especializadas de América, Europa y Asia han publicado 145 artículos de su autoría/co-autoría, con el resultado de sus investigaciones originales.

Universidad Nacional de Luján - Ruta 5 y Avenida Constitución - (6700) Luján, Buenos Aires, Argentina.

Teléfonos: +54 (02323) 423979/423171 - Fax: +54 (02323) 425795 - Email: informes@unlu.edu.ar

Antecedentes Profesionales Destacables

- Investigador asociado (con jerarquía de Jefe de Trabajos Prácticos) contratado por la Comisión Especial de Física Atómica y Radioisótopos, con funciones en el Laboratorio de Ictiofisiología, FCNyM, UNLP. 1961-1966.
- Director interino ad honorem, Laboratorio de Ictiofisiología, FCNM UNLP. 1962-1964
- Investigador Asociado DE, Universidad de Chile. 1966-1972.
- Post Doctoral Research Fellow, National Institutes of Health (NIH), Cardiovascular Research Institute, San Francisco Medical, Universidad de California, USA. 1970-1972.
- Investigador Independiente DE, Universidad de Chile. 1972-1973.
- Presidente, Comisión de Certificación, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 1973.
- Profesor Titular Interino, CRUB, UNComa. 1975-1976.
- A cargo de la Secretaría Académica, Centro Regional Universitario Bariloche, UNComa. 1976.
- Secretario Académico, Departamento de Política Científica y Tecnológica, UNLu. 1977-1979.
- Profesor Titular, CAECE. 1982-1983 ; 1999-2004.
- Profesor Titular Interino, UNLu. 1974-1980 ; 1985-1987
- Profesor Titular, Dirección de Investigaciones y Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, UNLZ. 1984.
- Secretario de Ciencia y Tecnología, UNLu. 1984-1985.
- Jefe, Laboratorio de Ecofisiología y Ecotoxicología Animal, DCB División Biología, Sector Ecología, UNLu. 1984-1988.
- Miembro Permanente, Comité Nacional Técnico Asesor, Programa del Desarrollo y Disseminación de Metodologías para Evaluación y Control de Descargas de sustancias Tóxicas en aguas superficiales, Oficina Sanitaria Panamericana -OMS-INCYTH. 1985-1989.
- Miembro, Consejo Asesor del Director, Centro Nacional Patagónico (CENPAT). 1987-1988.
- Profesor Adjunto Ordinario por concurso, FCNyM, UNLP. 1987-1996.
- Profesor Titular Ordinario por concurso, UNLu. 1987-2001.
- Consejero Superior suplente, electo por el claustro de Profesores, HCS, CDD, DCB UNLu. 1987 ; 1990-1993 ; 2007-2009.
- Integrante, Consejo Directivo, Centro Nacional Patagónico (CENPAT) 1988-1989.
- Jefe del Laboratorio de Ecofisiología Aplicada, DCB División Biología, UNLu. 1988-2002.
- Asesor *ad honorem*, Programa de Medio Ambiente, Consejo Latinoamericano de Iglesias. 1992-1997.

- Coordinador ecotoxicólogo, grupo ECO-1, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal [Luego: SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria)]. 1992- al actual.
- Coordinador del Grupo Ecotoxicología, Proyecto *Atlas de la geoquímica, la biodiversidad y la contaminación ambiental del Area Metropolitana de Buenos Aires-AMBA y áreas relacionadas*. 1994-1997.
- Profesor (Titular) Visitante, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. 1999.
- Profesor Titular, FCEyN, UNLPam. 2001-2003.
- Integrante, Registro de Ecotoxicólogos y Toxicólogos Ambientales de la ATA. 2003.
- Integrante, Registro de Profesionales Independientes Especializados en Toxicología y Ecotoxicología. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, SENASA. 2004.
- Profesor Titular Extraordinario Emérito, UNLu. 2006-al actual.
- Docente-Investigador, Categoría I. Programa de Incentivos, UNLu.
- Investigador Principal CIC.
- Miembro de la Academia de Bioquímica y Farmacia



Grupo casi completo de integrantes del Laboratorio Ecofisiología Aplicada, UNLu, con apéndices (conyugues, novios/as, hijos/as)

Distinciones y Premios

- 1985 - *Huésped de Honor de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires*, Sede de la IV Reunión de Rectores de *Universidades Nacionales* de la Prov. de Buenos Aires con los titulares de los organismos intermediadores, gestores y promotores de la investigación. Tandil, Abril 19.
- 1989 - *Distinción (diploma) "Quinto Aniversario de la Reapertura de la UNLu" a docentes ingresados en 1973-1974*. Entregada en acto público.
- 1989 - *Distinción (diploma) "Quinto Aniversario de la Reapertura de la UNLu" a Profesores que acreditan 25 años o más de docencia universitaria*. Entregada en acto público.
- 1989 - Medalla Conmemorativa para autoridades del Centro Nacional Patagónico CENPAT-CONICET. Entregada por S.E. Sr. Presidente de la Nación y Autoridades Nacional es de Ciencia y Técnica, en acto público. Puerto Madryn (Chubut). Noviembre 23.
- 1992 - *Primera distinción (medalla) "Reconocimiento de servicios prestados a la UNLu"* (por 15 años de servicio en la Casa) Entregada en acto público.
- 1994 - Miembro del Comité Científico, III Encuentro Latinoamericano de Ecología Matemática, DCB, UNLu. Agosto 10-19.
- 1994 - Moderador, Sesión de comunicaciones. Tema: Contaminación - Conservación y Manejo - Bioensayos. I Congreso Argentino de Limnología. Tucumán. Setiembre 18-23.
- 1995 - Secretario, Simposio Bioquímica del Medio Ambiente, XII Congreso Latinoamericano de Bioquímica Clínica, Buenos Aires, Setiembre 5-9 (por invitación).
- 1995/7 - Presidente, Asociación Toxicológica Argentina.
- 1995 - *Distinción Ateneo Rotario, Rotary Internacional (plaqueta), "Por su aporte a la ciencia e investigación"*. En acto público, Noviembre 24. Constancia periodística: Diario "La Ciudad" (Avellaneda), Año 37 (N° 9862), 6.XII.95, pág 1.
- 1996 - *Premio Roberto Iarlori 1996*, otorgado por la ATA, por trabajo presentado en el X Congreso Argentino de Toxicología. Diploma, entregado en acto público Buenos Aires, Setiembre 20.
- 1996/9 - Miembro. Comité Editorial, *Revista Brasileira de Toxicologia*. Sociedade Brasileira de Toxicologia.
- 1997 - Coordinador. Taller Nacional para la Identificación de Prioridades en la Gestión de Sustancias Químicas. Subsecretaría de Atención Comunitaria, Secretaría de Programas de Salud, Ministerio de Salud y Acción Social. Martínez (Bs As). Setiembre 9-11.
- 1997 - Presidente, XVII Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología. ATA. Buenos Aires. Setiembre 11-12.
- 1997/01 - Miembro. Comité Científico ATA.
- 1999 - *Premio SETAC-Procter & Gamble "al mejor poster"* presentado en 2a. Reunión SETAC. Diploma, entregado en acto público . Buenos Aires, Octubre 28.
- 1999 - *Profesor (Titular) Visitante*. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Noviembre.
- 1999 - *Distinción Universitaria de reconocimiento (medalla) a los 25 años de servicio docente*, UNLu . Entregada en acto público. Diciembre 16.
- 1999 - Integrante del Comité Asesor del Comité Editor del Volumen 15 de FACENA (Revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.

- 2000 - *Primer Premio al mejor trabajo Area de Ciencias Biológicas*, presentado en Jornadas de Ciencia y Tecnología UNLu. Plaqueta, entregada en acto público. Junio 22 (Expte 15575/00; Resolución R 155/00).
- 2001 - *Miembro. Comité Científico, IV Reunión Anual SETAC* (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) Latinoamérica. Buenos Aires. Octubre 22-25.
- 2003/05 - *Vocal Titular. Comisión Directiva, Asociación Argentina de Ecología*.
- 2003 - *Premio SETAC 2003, Categoría Poster*. Presentación en el VI Congreso SETAC Latinoamérica. Certificado, entregado en acto público Buenos Aires, Octubre 20-23.
- 2003 - *Distinción a la Trayectoria Científica*. Durante el transcurso de las Jornadas de Ciencia y Tecnología UNLu. Entregada en acto público. Setiembre 18.
- 2003/05 - *Miembro, Tribunal de Honor, CD de la ATA*.
- 2004 - *Distinción, Mejor presentación en formato poster*, III Congreso de Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos. Tandil, Noviembre 12.
- 2004 - *Manifiesto de beneplácito y reconocimiento de la H. Cámara de Diputados de la Nación por su labor profesional en el campo de la Ciencia y la Tecnología* (Orden del Día 1256). Diploma, entregado en acto público. Buenos Aires, Diciembre 2.
- 2004 - *Científico más destacado de América Latina, Area Ecotoxicología*. Resultado de encuesta realizada por la *Revista de Biología Tropical* entre biólogos de la región tropical de A. Latina [Constancia: Monge-Najera J, Benavides-Varela C, Morera B., “¿Cuáles son las revistas, libros y personas más influyentes en la Biología latinoamericana? 52 (1): 1-17, 2004”].
- 2007 - *Académico Correspondiente, Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica* (Sección Ciencias Bioquímicas – Bioquímica Ecotoxicológica) (incorporación 27 Setiembre).
- 2007 - *Reconocimiento (Medalla), 25 años en la Carrera del Investigador Científico Tecnológico, CIC Pcia. de Buenos Aires*. Entrega en acto público. La Plata, Diciembre 28.
- 2008 - *Integrante, Comité Científico. I Congreso Peruano de Ecotoxicología*. Lima, Perú. Noviembre 12-14.
- 2008/al actual - *Integrante. Editorial Board, International Journal of Environment and Health*. Inderscience Publishers. ISSN (Online) 1743-4963 - ISSN (Print) 1743-49.
- 2008 - *V Congreso de Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos*. UNLu-CONICET-CIC-ANPCyT. Integrante de la Comisión Académica. Luján. Diciembre 3-5.
- 2009 - *Integrante, Comité Científico, Instituto de Biología y Desarrollo Sustentable (INEDES).UNLu*.
- 2009 - *Integrante, Comité Científico. IX Congreso Sociedad de Química y Toxicología Ambiental de Latinoamérica (SETAC-LA) - II Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - “Ecotoxicología y Responsabilidad Social”*. Lima, Perú. Octubre 5-9.
- 2009 - *Guest Editor, Special Issue on “Freshwater Ecotoxicology in Southern Latin America”, International Journal of Environment and Health*, Inderscience Publishers (Volume 3, Issue 4).
- 2009/10 - *Editor, Biología Acuática* Nº 26.
- 2010 - *Reconocimiento por los aportes realizados en el campo de la Ictiología continental*. División Zoología Vertebrados, FCNyM UNLP. En acto público. La Plata, Setiembre 6.
- 2011- *Postulante propuesto por el DCB-UNLu a la Distinción Investigador de la Nación Argentina 2011, categoría “Premio Rebeca Gerschman”* (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva).
- 2011 - *Académico Titular, Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica* (Sección Ciencias Bioquímicas - Bioquímica Ecotoxicológica) (incorporación 24 de junio).

2012 - *Congreso Argentina Ambiental* (Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental - I Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental). Miembro, Comité Científico Nacional. Mar del Plata, Mayo 28-Junio 1°.



[Discurso de su Incorporación a la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica](#)

Obtenido de <http://www.unlu.edu.ar/v1-5-v2-0-v3-noved-noticias-varias300908.html>



Noticias UNLu - Edición del 30/09/08

El Dr. Alfredo Salibián será distinguido como Académico Correspondiente por la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica

El Dr. Alfredo Salibián, docente del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional de Luján, será incorporado como Académico Correspondiente por la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica, en una Sesión Pública Extraordinaria que a tal efecto se celebrará el jueves 25 de septiembre a las 18, en la sede Facultad de Farmacia y Bioquímica, Salón de Conferencias "Prbo. Antonio Sáenz", Junín 956, CABA. El Acto, donde serán distinguidos el Dr. Salibián junto al Bioquímico Jorge O. Nicolini (con respectiva entrega de medalla y diploma) contará con las palabras de bienvenida del Presidente de la Academia, Modesto Carlos Rubio, y luego se presentarán los recipiendarios: en primer turno, el Bioquímico Nicolini, que tras ser presentado por parte del Sr. Académico Ricardo A. Caro, disertará sobre el tema "Una empresa de tecnología nuclear para la medicina nuclear", y luego el Dr. Salibián, que será presentado por el Sr. Académico Otmaro E. Roses, y luego dictará su disertación sobre "Estudios Ecotoxicológicos en el Río Reconquista".

Reconocimiento al Dr. Alfredo Salibián: declaración del Departamento de Ciencias Básicas

Asimismo, a raíz de la reciente incorporación como Académico a la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica del Profesor Emérito de la Universidad Nacional de Luján, el Dr. Alfredo Salibián, el Departamento de Ciencias Básicas de la Casa, a través de su Consejo Directivo, presidido por el Lic. Mario Oloriz, ha puesto de manifiesto su reconocimiento y expresa sus felicitaciones y su orgullo, dado que uno de los motivos salientes que llevó a la Academia a tomar la decisión de incorporar como miembro al Dr. Salibián fue su destacada trayectoria como docente-investigador de dicho Departamento de la UNLu.



Alfredo Salibián en la Jornada Homenaje *Ictiología Continental Argentina*, recibiendo del Dr. Hugo L. López su reconocimiento por:
Pionero de la Ictiofisiología en la Argentina
La creación y organización del Laboratorio de Ecofisiología y Ecotoxicología Animal y del Programa de Ecofisiología Aplicada de la Universidad Nacional de Luján

La Plata, 2010

Obtenido de <http://www.chasque.net/umbrales/rev118/pag28y29.htm>

UMBRALES

Revista de formación e información

para un "nuevo anuncio" latinoamericano

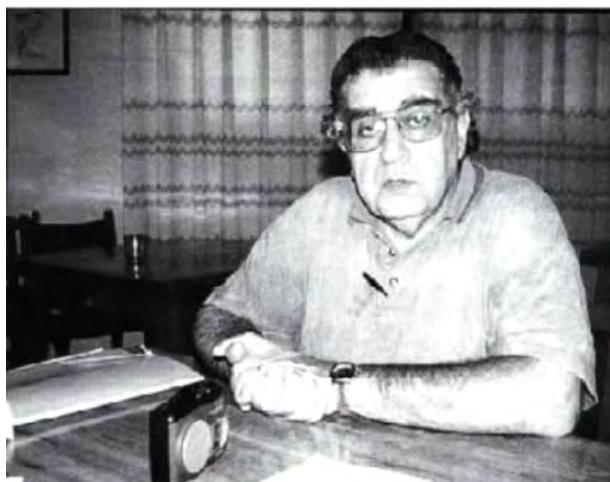
Miércoles, 19 de Octubre de 2011

[Editada por los Padres Dehonianos, Montevideo - Uruguay](#)

umbrales@chasque.apc.org

Marzo 2009 - N° 196

Dr. Alfredo Salibián, biólogo



Alfredo es un hombre apacible y sencillo, pero su competencia profesional como biólogo investigador y compromiso con la ecología resultan clara y evidentes en

• **¿Cómo nace tu compromiso con la ecología?**

- El compromiso empieza con el trabajo profesional. Mi trabajo se orienta al estudio del estado de deterioro de cursos de agua urbanos, de ríos urbanos. Además desarrollo una intensa actividad en la docencia de pregrado y pos-grado en la Universidad Nacional de Luján y en la carrera de investigador de la provincia de Buenos Aires.

A partir del trabajo científico empiezo a tomar contacto con la realidad ecológica y empiezo a preguntarme cuál es mi solución frente a la realidad que estaba viendo, palpando y determinando con mi propio trabajo. Entonces empecé a preocuparme por descubrir cuál sería la responsabilidad de cada uno frente a desastres que están ante nuestros ojos. Es decir, **¿cómo estamos cuidando la Creación?** ¿Qué deberíamos hacer para restaurar las cosas que hemos hecho y que estamos haciendo?

• **¿Tu compromiso con la ecología parte de un conocimiento científico?**

- Yo soy un científico que trabaja en el ámbito de la ecología desde hace 40 años. Así que mi punto de partida es el conocimiento científico real de los problemas ecológicos. La ecología es una rama de la biología, es una disciplina que recurre a los elementos de otras muchas disciplinas y al progreso de muchísimos años, ha sido fundamental gracias al avance tecnológico. Esto significa que podemos determinar, medir, hacer análisis que 10 o 15 años atrás no podíamos hacer, porque no teníamos los instrumentos.

• **Mientras tanto, ¿han evolucionado los problemas ecológicos? ¿Hoy tenemos problemas más**

grandes?

- La globalización de la que tanto se está hablando también se da con la ecología a través de las alteraciones ambientales. Hoy en día nos preocupan quizás más los **problemas ambientales globales** que los locales. El efecto del deterioro ecológico es mucho mayor y más global. Cuando la explotación se hace irracionalmente, cuando la explotación de los recursos es ilegítima, estamos frente a un caso en que una determinación económica produce efectos en el ambiente.

- **¿Entonces ecología y economía están relacionadas?**

- Sí, es evidente que todo problema ecológico está por un lado ligado a la economía en la medida que requiere recursos para el logro de las soluciones que se buscan. Pero por otro lado muchos de esos problemas globales son consecuencia directa de la ejecución de programas económicos, es decir que hay proyectos o programas económicos que directa o indirectamente afectan la estabilidad de los ecosistemas.

De manera que lo económico está necesariamente ligado a lo ecológico. Es muy interesante que las dos palabras tienen la misma raíz griega: **oikos, casa, cuidado de la casa.**

La otra vertiente del análisis de esta situación es importante: la economía parte de un supuesto que es falso y es que los recursos para la producción son infinitos y que el espacio en la biosfera es infinito. Los dos principios son falsos y anti-científicos.

Los recursos en la naturaleza son fijos, son finitos y la acción del hombre lo que puede hacer es reducir la disponibilidad de los recursos, pero no aumentarlos porque tienen un ritmo particular para cada especie y cada grupo, que no se puede alterar.

- **La gran economía globalizada, ¿no sabe hacer buena economía de su ambiente?**

- Exactamente, y agregaría que el **medio ambiente** sano ha devenido en un **derecho humano más**. Esto es una novedad. Ahora la gente exige el medio ambiente sano como parte de sus derechos.

- **Como cristiano, ¿en qué se inspira tu compromiso ecológico?**

- Como cristiano estoy acostumbrado a recurrir a las Escrituras para descubrir cuál es el mensaje de Dios en estos temas. Yo soy miembro de la Iglesia Bautista, del Barrio Flores en Buenos Aires. No soy teólogo, soy un laico activo en mi congregación.

Estoy acostumbrado a estudiar la Biblia y tratar de descubrir en ella la orientación a tantos problemas de la vida. Y uno de los problemas para los que busqué orientación, fue el de la ecología. A lo largo de todas las Escrituras hay numerosas referencias a los temas ecológicos.

En resumen, algunos puntos que son importantes puntualizar:

La Creación es obra de Dios. El hombre es criatura y no creador. El hombre es parte de la naturaleza creada por Dios pero no es dueño de la naturaleza. Dios lo ha puesto en la naturaleza vinculado con otras especies, o sea que no está nunca por encima -arriba o afuera- sino que está dentro de la naturaleza y además tiene un claro mandato de **administrar la naturaleza** y eso implica que en algún momento tendrá que dar cuenta de lo que ha hecho con la Creación. ¿Cómo hemos preservado la integridad de la Creación? ¿Cómo hemos dejado en herencia a los que nos siguen lo que hemos recibido como un don de Dios?

En la Biblia, la admiración por la Creación y por su creador, se expresa con sugerencias muy concretas, como dejar descansar la tierra cada cierto número de años; medidas que hoy en día a la luz de la ciencia, nos damos cuenta que tienen oculta una gran sabiduría.

- **¿Es posible una colaboración ecuménica entre distintas Iglesias?**

- Yo creo que no es que sea posible sino que es obligatorio. Deberíamos explorar todas las posibilidades y de hecho eso se da en numerosos lugares. Creo que esto es importante porque **debe ser parte del testimonio cristiano**; me parece que el primer lugar donde la relación entre los seres humanos y la naturaleza, se realice conforme a la demanda de Dios, debería ser en una comunidad cristiana.

En nuestras Iglesias, en nuestras comunidades, deberíamos dar el ejemplo de cómo relacionarse de manera apropiada con la Creación y con los recursos.

• **¿Qué balance harías de todo este compromiso de años?**

- Creo que el balance ha sido positivo porque hemos partido prácticamente de cero. Hemos comenzado un camino difícil y lento, que se hizo a fuerza de voluntad y de una fuerte vocación de servicio. Hubo muchas oposiciones, por incomprensión o por estar en desacuerdo con esta propuesta.

A pesar de todo el balance es positivo. Me parece que nuestra tarea fundamental estuvo orientada hasta ahora a la concientización de las bases y esto es muy importante porque tiene un efecto multiplicador. Esos elementos de nuestra congregación que están concientizados van a ser a su vez multiplicadores de conciencia.

Y como felizmente nuestro trabajo se completa a nivel educativo en las escuelas agrarias o de ecología, creemos que el futuro va a ser mucho más rico que el que nosotros hemos vivido.

Ese es un poco el balance; el mensaje es de esperanza.

Éste es un camino difícil donde estamos frente a fuerzas muy poderosas, y la incomprensión y otros elementos como la corrupción, hacen que estos temas no sean abordados con la importancia que se merecen.

Como cristianos **no nos podemos borrar** y la fe cristiana tiene mucho para decir y aportar.

Obtenido de http://www.biodiversidadla.org/Autores/Alfredo_Salibian

Biodiversidad en América Latina y El Caribe

Autor | [Alfredo Salibián](#) | Idioma | Español | País | [África](#) | Publicado | 25 junio 2009 10:34:51

Impactos del Cambio Climático en los más pobres. Caso Mozambique

Podríamos afirmar que es un país-víctima de los desarrollados-industrializados, (incluyendo en el grupo a China e India) ya que está lejos de ser un responsable de las causas que producen ese Cambio

El continente africano, como un todo, tiene un aumento de su temperatura de 0.5 °C en los últimos 100 años (esto es un promedio: en algunos casos puntuales, por ejemplo en Kenya, la elevación de los últimos 20 años ronda los 3.5 °C); desde 1987 se registraron los 6 años más cálidos y el 2005 fue el de más alta temperatura.

Esa tendencia térmica seguirá agudizándose, con varias consecuencias; entre otras: afectará la disponibilidad del agua (sobre todo el recurso de los acuíferos), alterará los ciclos de lluvias, la producción agrícola (con efectos adversos sobre la seguridad alimentaria), y provocará cambios en la distribución de patógenos transmitidos por el agua.

Durante el siglo XXI, el 30% de la infraestructura costera de África podría verse inundada debido al aumento del nivel del mar. Los mozambiqueños ya conocen parte de este cuadro: a las inundaciones de 2000-2001 le siguió una grave sequía en la región central y sur; esto significó para ellos la destrucción de viviendas, cosechas e infraestructuras.

En suma, África –y por tanto Mozambique- es un continente de alta vulnerabilidad al Cambio Climático.

Las “violencias” que se padecen en África.

Sabemos que la violencia de los conflictos en África (Mozambique padeció los efectos de una guerra civil que duró 16 años, finalizada en 1992) y las presiones sobre las tierras cultivables son las principales causas de degradación del ambiente que se aprecian en la deforestación, comercio de carne de animales silvestres, así como en la reducción de la capacidad de reacción de las comunidades locales.

Para África, el establecimiento de una paz duradera como fundamento del desarrollo y la prosperidad humana seguirá siendo una prioridad durante mucho tiempo. No caben dudas que las acciones en la esfera del Medio Ambiente pueden contribuir a esa paz.

Muchas de las culturas africanas están basadas en prácticas agrícolas de pequeña escala, la que está siendo forzada a ser reemplazada por cultivos como la azúcar de caña o la casava para producir biodiesel; en otras regiones se están implantando árboles con el mismo propósito comercial (para proveer combustible al desarrollo extracontinental), provocando desplazamientos de las poblaciones de agricultores con las consecuencias fáciles de imaginar.

Los minerales de Mozambique, incluidos los metales pesados, carbón y gas natural han sido malvendidos en tiempos recientes a empresas transnacionales. Por ejemplo, una sudafricana se lleva su gas natural, irlandeses y sudafricanos explotan los depósitos de titanio y varias empresas extranjeras realizan prospecciones en busca de petróleo, con algunas perforaciones marinas. Mozambique tiene prístinas playas y altísima biodiversidad marina lo cual constituye un atractivo turístico-económico importante; esto podría verse afectado por la voracidad de esas actividades e iniciativas.

Los “problemas” del agua.

Además, Mozambique es parte de un contexto mayor caracterizado por conflictos campesinos (pastoriles) que se extiende a vastas regiones del S de Etiopía, NO de Kenya, SE del Sudán y NO de Uganda. Todos ellos asociados a una competencia por la tierra debido a la desertificación, desplazamiento forzado de las poblaciones, proliferación de armas pequeñas (obtenidas en las guerras regionales) así como a la reducción de la seguridad alimentaria debido a la variabilidad del régimen de lluvias y a las prolongadas sequías.

Actualmente África padece en grado extremo factores climáticos como la variabilidad del régimen de lluvias, escasez de agua y bajo rendimiento de los cultivos así como enfermedades asociadas al perfil climático como el cólera y el paludismo. El alcance, la frecuencia y la gravedad de los brotes epidémicos podrían aumentar significativamente.

Es oportuno recordar que en 2004 el 57% de la población no tenía acceso sostenible a fuente de agua mejorada.

Las influencias del clima y de sus cambios en la salud humana se modulan por interacciones con procesos ecológicos, condiciones sociales y políticas. Mozambique no es ajeno a este concepto: es uno de los países africanos más afectado por el VIH-SIDA: el año pasado, 24 de cada 100 mozambiqueños entre 15 y 49 años de edad eran cero positivos. Una de las consecuencias de esta epidemia se puso de manifiesto rápidamente en una drástica reducción en la expectativa de vida.

¿Qué más sabemos sobre Mozambique?

Es una ex colonia portuguesa, con sus costas sobre el Océano Indico, que albergaba (en 2004) a 19.4 millones de personas; en este país, 10-11 de cada 100 niños o niñas nacidos vivos muere antes del llegar al año de edad; de los que sobreviven el 50.9% tiene probabilidad de no sobrevivir hasta los 40 años; apenas el 3.3% de la población tiene 65 o más años de edad.

Además, 43% de los hombres y 67% de las mujeres son analfabetas. Tienen 3 médicos por cada 100 mil mozambiqueños. El 45% de la población pertenece a la categoría de desnutridos.

Mozambique ocupa el lugar 168 en la escala de Naciones Unidas, categorizado "de Bajo Desarrollo Humano" (Argentina está en el puesto 36: "Desarrollo Humano Alto").

La "generosidad" de los ricos para los pobres.

Mozambique está en la lista de países que recibe cada vez menos ayuda. Su índice de pobreza humana es del 49%: el 78.4% de la gente dispone de menos de un promedio de dos dólares por día (compárese con Argentina: 23% de la población; Brasil: 21,2; Ecuador 37,2).

Hasta el presente, África - incluido Mozambique - ha recibido un mínimo de la ayuda para sus esfuerzos de mitigación por parte del Mecanismo de Desarrollo Limpio que prevé que los países industrializados compensen sus emisiones de gases financiando proyectos de atenuación en países en desarrollo. Ese compromiso está lejos de su cumplimiento: en 2006 África, al sur del Sahara, sólo se beneficiaba con 5 de 410 proyectos de dicho mecanismo, 4 en Sudáfrica y uno en Nigeria (esto es nada comparada con los 192 en América Latina y el Caribe y 203 en Asia).

En general, la solidaridad con los países víctimas de los desastres ambientales atribuibles al Cambio Climático no fue lo más notorio. En el período 1991-2000, la asistencia a los países pobres por parte de la AOD bajó 11% en términos reales. Mientras los efectos adversos se agravaban, países como Alemania, Estados Unidos, Francia e Inglaterra redujeron (en promedio) sus aportes en 10% (algunos, como Estados Unidos, redujeron su ayuda hasta en un 30%). Todos lejos del objetivo determinado por las Naciones Unidas (0.7% de su PBI) excepto Suecia, Holanda, Dinamarca y Noruega.

Obtenido de <http://www.adital.com.br/site/noticia.asp?lang=ES&cod=53272>

21.12.10 - Argentina

El glifosato no es aspirina...

Alfredo Salibián

Investigador del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

Adital

Introducción

La implantación y masiva difusión del cultivo de soja en Argentina se conoce como "sojización". Es un proceso que expandió la frontera agropecuaria, llevando la superficie dedicada a ese cultivo a 16 millones de Hectáreas, distribuidas en 10 provincias, y que posiciona a nuestro país como el tercer productor mundial de esta leguminosa.

El modelo de cultivos diversificado que caracterizaba a la Pampa Húmeda dio paso a una agricultura sin agricultores (que algunos caratulan como "agricultura industrial"), convirtiendo la actividad agrícola en un sistema de alta carga tecnológica, cuyo objetivo principal es la obtención más elevada posible de renta de la tierra.

Se "pampeanizaron" ecosistemas que no eran aptos para la agricultura, se privatizó masivamente la propiedad de la tierra (con frecuencia vendiéndola a precio vil) y se desplazaron trabajadores y habitantes originarios, exacerbando los procesos de migración urbana pre-existentes. Con sólo recorrer los campos de nuestras provincias agrícolas se puede apreciar el impacto de la sojización-pampeanización que, de la mano del monocultivo sojero, convirtió a su biodiversidad ecológica y agropecuaria que otrora tenían, en apenas una curiosidad verificable en libros o películas.

El tema es, desde hace años, objeto de discusiones, tanto en los ámbitos científico-técnicos como en los políticos, en un escenario donde conviven aspectos ecológicos, económicos y sociales. Recientemente, por ejemplo, asistimos a un interesante debate –periodístico y televisivo- entre Enrique Martínez, Presidente del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), Gustavo Grobocopatel, de la empresa Los Grobo, Mempo Giardinelli, escritor y Aldo Ferrer, economista. En la Universidad Nacional de Córdoba se llevó a cabo una reunión científica sobre los agroquímicos aconsejando la aplicación de restricciones a su uso sobre la base del principio precautorio, prohibiendo –como en Europa- su aplicación mediante fumigaciones aéreas.

Respondiendo a la presión y denuncias de amplios sectores de la sociedad, y a la opinión de la Corte Suprema de Justicia, entre otros, todos preocupados con los riesgos de la utilización masiva y descontrolada de agrotóxicos, la Presidenta de la Nación, creó a comienzos del año pasado una Comisión Nacional de Investigación para "efectuar recomendaciones, identificar los problemas de la población afectada, desarrollar estrategias de atención para promover el uso racional de los productos o su eliminación, etc.". El Informe que elaboró esa Comisión no satisfizo ni a la sociedad civil ni a la comunidad científica.

Llamativamente, a pesar de tratarse de un problema que afecta muchos aspectos de la vida nacional y de los ciudadanos, el mismo no ha sido abordado, hasta ahora, en profundidad y de manera crítica en el ámbito amplio de las iglesias cristianas. La jerarquía de la Iglesia Católica (Romana), basada en los elementos aportados a una consulta convocada por la Pontificia Academia de Ciencias con asiento en Roma (a la que se invitó a representantes de Monsanto y de la Secretaría del área correspondiente de nuestro país) expresó su opinión favorable a los cultivos transgénicos (como solución al problema del hambre en el mundo).

El texto que sigue intenta cubrir parcialmente aquella deuda, enfatizando la presentación en sólo un aspecto de la problemática sojera: el referido al producto comercial que contiene el herbicida que se utiliza en forma excluyente en los cultivos de soja y a sus efectos sobre la salud de las personas y las cualidades de los ecosistemas próximos a los mismos. En este amplio tema hay mucho subjetivismo así como abundancia de discursos y afirmaciones sin fundamento científico. Por ello, la información que compartiremos será parcial por razones de espacio y se limitará a exponer y considerar lo que está respaldado por las opiniones calificadas de científicos y de sus publicaciones en revistas científicas serias.

¿Qué es el Glifosato?

Es un potente veneno, de amplio espectro, diseñado para matar cualquier especie vegetal (hierbas o arbustos), pertenece a la categoría de sustancias conocidas como herbicidas. Se popularizó gracias a la soja, ya que el cultivo de ese grano requiere de la aplicación de Glifosato. Hoy se lo utiliza en unos 130 países para el control de más de 100 tipos de cultivos.

El lector se preguntará, con razón, si la soja es una planta, ¿cómo es que se aplica Glifosato en los cultivos de soja?, ¿no es esperable que el Glifosato mate también a la soja?, ¿porqué se usa el Glifosato y no otro herbicida?. Las respuestas a esas preguntas están "ocultas" en el hecho de que la soja que se cultiva en nuestro país es de una variedad genéticamente modificada por técnicas biotecnológicas (soja transgénica o soja RR) que presenta la particularidad de ser resistente al efecto letal del Glifosato (comercialmente identificado como Roundup); esa "cualidad" se debe a que sus semillas llevan en su ADN un gen modificado

que les otorga esa resistencia. "RR" es la abreviatura de la expresión inglesa Roundup Ready (esto es "preparadas para el Roundup" o Glifosato).

Así, en un cultivo de soja RR el Glifosato combate y/o evita el crecimiento de cualquier otra especie vegetal, preexistente o que pudiera instalarse después de la siembra inicial. Por ello, el éxito del cultivo está ineludiblemente ligado a la utilización de esa particular variedad de soja, pero siempre acompañada de aplicaciones simultáneas y frecuentes de Glifosato. Ambos, la soja y el Glifosato están patentados por una empresa transnacional (Monsanto), que opera en no menos de 60 países. En otras palabras, esas empresas son propietarios intelectuales de las semillas y de los agrotóxicos asociados, pudiendo de esa manera rastrear y controlar a quienes no pagan las regalías.

Por otra parte, los cultivos de soja (como cualquier otro) pueden ser afectados también por insectos (benéficos o plagas) y hongos, cuyo control se efectúa aplicando diferentes productos químicos específicamente diseñados para combatir las especies "ajenas" al cultivo de soja. En suma, la protección de los cultivos de soja para evitar el crecimiento de malezas (vegetales), el desarrollo de plagas (insectos) y el ataque de hongos patógenos (para las plantas), se hace mediante un cocktail de Glifosato, acompañado – por lo menos- de insecticidas y fungicidas.

Los productos comerciales con Glifosato así como los de insecticidas contienen, además, una mezcla de otras sustancias químicas, con propósitos diversos (por ejemplo, aumentar su eficacia acentuando su penetración en las especies que deben matar, o prolongar su permanencia sobre las plantas). También corresponde mencionar que dichas sustancias no se indican en los marbetes ya que los laboratorios fabricantes no están obligados a declararlas. A lo sumo se las declara como "excipientes inertes" o expresión equivalente. Pero se sabe que no todas son inocuas para animales y vegetales como para los seres humanos que pudieran entrar en contacto con ellos. Si lo fueran, sus toxicidades no serían discrepantes (como es el caso del Glifosato puro y el de sus presentaciones comerciales).

En otras palabras, controlar la "salud" de un cultivo de soja demanda adiciones al medio ambiente de varias sustancias (además del Glifosato) las que, a su vez, pueden ser alteradas por acción de los factores ambientales (luz, calor) que modifican sus cualidades originales o ser arrastrados por las precipitaciones o el viento a sitios distantes (arroyos, ríos, lagunas, pueblos y ciudades), afectando poblaciones y ecosistemas locales o distantes.

El Glifosato es aplicado a través de fumigaciones terrestres y aéreas, casi siempre sin medidas de protección de casas, cuerpos de agua (arroyos, ríos, lagunas), cultivos no transgénicos, animales o personas. No es posible evitar que, en las aplicaciones aéreas, entre el 40 y el 80 % del producto fumigado no escape de los límites del sitio tratado. Además, no hay ninguna seguridad de que las cantidades de aplicación recomendadas sean respetadas por los productores; es frecuente observar la aplicación "a ojo", tanto en lo referente a las cantidades como a la frecuencia de los tratamientos. En otras palabras, el criterio que prevalece es el "éxito" del cultivo, sin tener en cuenta los efectos colaterales no deseados o perjudiciales.

La persistencia de esas sustancias junto a sus "acompañantes auxiliares" no es indefinida, por lo que es necesario reiterar varias veces su aplicación en cada ciclo antes de la cosecha final. Obviamente, cuando ocurren estos eventos, conocidos pero casi inevitables, el panorama se complica porque pueden afectarse otros organismos que involuntariamente, como humanos o peces, ingieran alimentos basados en soja con restos remanentes del herbicida o de otras sustancias, o se pongan en contacto con ambientes contaminados con las sustancias utilizadas en el control químico de los cultivos.

No son menores los siguientes datos referidos al Glifosato: a) su vida media, del en el suelo (el tiempo que tarda en degradarse en un 50 %,) es de aproximadamente dos meses, y b) en la campaña 2007-2008 en los cultivos de nuestro país se aplicaron 170 millones de litros del formulado comercial del agrotóxico.

La soja y la "siembra directa".

El cultivo de la soja se afianzó porque sus promotores instalaron la idea de que era apta para la técnica de la "siembra directa", esto es, la siembra sin el proceso de preparación del campo por roturación previa con arado. Su argumento fue que ese método era ecológicamente sustentable porque no afectaba la estructura de los suelos y, además, porque permitía utilizar tipos de suelo que hasta entonces no habían sido afectados a la producción agrícola. Así es que en Salta, entre los años 2004 y 2007, se desmontaron 800.000 hectáreas para destinarlas a la producción de soja.

No obstante, digamos que cada kilogramo de granos de soja requiere 1000-2000 litros de agua (1-2 metros cúbicos), y "exporta" una importante cantidad de nutrientes tomados del suelo (Potasio, Nitrógeno, Fósforo) cuya reposición química bajo la forma de fertilizantes, también es controlada comercialmente por transnacionales, e incide significativamente en los costos finales y en la aptitud agrícola de los suelos. En cuanto al agua en particular, téngase en cuenta que para los países importadores de nuestra soja (tanto en grano como en sus subproductos) ese recurso es para ellos, en realidad, un importante "ahorro".

Así, pues, la evaluación económica de la producción de soja no se limita a comparaciones numéricas de toneladas de grano cosechados por temporada; es necesario incluir en el "balance" la "exportación" simultánea de nutrientes (desde los años 70 hasta el 2005, se perdieron 11.300.000 toneladas de Nitrógeno y 2.500.000 de Fósforo) así como las cantidades de "agua virtual" que requirió el cultivo.

¿Es tóxico el Glifosato?

Su toxicidad para las especies vegetales está estudiada: se conoce con bastante precisión cuál es el mecanismo del daño que provoca en las plantas provocándoles la muerte. Pero, ¿qué sabemos acerca de sus efectos sobre otras especies, especialmente animales?, ¿afecta la salud humana? ¿hay riesgos para los individuos o poblaciones que ingieran alimentos contaminados con residuos de Glifosato?, ¿y para quienes residiendo en zonas agrícolas respiren el aire contaminado con el herbicida debido a las fumigaciones?

La información acerca de los riesgos del Glifosato para la salud humana no es uniforme, con discrepancias entre Organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) o la Agencia de Protección Ambiental norteamericana (EPA). Esto seguramente se debe al conocido hecho de que la toxicidad del Glifosato puro es diferente (menor) de la de sus formulados o presentaciones comerciales.

El Glifosato está muy cerca de nosotros. Pocos saben, por ejemplo, que es aplicado por aspersión en zonas urbanas de Buenos Aires: hace años, las empresas de transporte ferroviario lo utilizan para desmalezar los terrenos y terraplenes próximos a las vías y las estaciones, en áreas linderas con plazas y jardines, públicos y privados. Otro tanto se ha denunciado en el desmalezamiento de plazas públicas de la Ciudad de Buenos Aires.

Otro aspecto del que no se habla es el de las resistencias al Glifosato. Recientemente se ha informado en Estados Unidos la detección de especies de malezas que atacan cultivos de soja, maíz, algodón y caña de azúcar transgénicos, que se han hecho Glifosato-resistentes, con las consecuencias económicas fáciles de imaginar.

El Glifosato es un herbicida que se traslada a todas las partes de las plantas, a los granos y partes comestibles (por ejemplo frutos) y también a las que no son cosechables. En humanos, se absorbe rápidamente a través de la piel o del sistema respiratorio; también puede ser absorbido en el tracto digestivo por accidente o por ingesta de alimentos contaminados. Los efectos dependen de diferentes factores que determinan la gravedad de los síntomas; podemos mencionar: las cantidades a las que han sido expuestos, la frecuencia de los contactos, edad, sexo, estado nutricional, etc. y, sobre todo, del hecho que el contacto en todos los casos es con el producto comercial. Esto es crítico ya que se sabe que las presentaciones comerciales del Glifosato son mucho más tóxicas que el producto puro. El argumento de quienes proclaman que el Glifosato es de baja toxicidad, pasan por alto que el Glifosato que se utiliza en la actividad agrícola nunca es puro.

Disponemos de evidencias generadas en estudios científicos que puntualizan algunos riesgos del Glifosato entre los cuales mencionamos: daños genéticos, trastornos reproductivos (reducción en la producción de espermatozoides, abortos, malformación fetal), problemas respiratorios, alergias, afecciones circulatorias, posible inducción de cáncer. Hay también pruebas mostrando que, tanto para el herbicida puro como su formulado comercial, inducen efectos adversos en los sistemas de señales hormonales que regulan diferentes relaciones entre las células (humanas). Esta información proviene de estudios con células animales (mamíferos, peces, invertebrados) y humanas.

Recientemente hemos leído la información científica referida a los daños que produjo en la salud de hombres y mujeres de varias comunidades de Colombia que fueron fumigadas masivamente con Glifosato comercial para destruir los cultivos de coca.

¿Es dañino el Glifosato para los ecosistemas?

Para responder a esta pregunta transcribimos parte de un artículo del Prof. Dr. Fernando Momo, Investigador de las Universidades Nacionales de Luján y General Sarmiento:

Se considera que una sustancia es dañina para los ecosistemas si altera en forma notoria el funcionamiento normal y la estructura original de las comunidades. Es decir que para establecer si un compuesto produce daños ecosistémicos se debe establecer si: a) altera los flujos de materia y energía o, b) altera los procesos de transformación de materiales o, c) altera la diversidad de especies o las dinámicas de las poblaciones.

Recientemente se ha hecho hincapié en la literatura científica en el examen de los llamados "bienes y servicios ecosistémicos" para poder calcular un valor monetario equivalente a los daños ocasionados por una sustancia o una actividad. Esta aproximación se fundamenta en el hecho de que los ecosistemas prestan a la sociedad humana una serie de servicios ambientales (por ejemplo la descomposición de los residuos orgánicos, la captación de dióxido de carbono, el control biológico de organismos patógenos o transmisores de enfermedades, etc.) que son asociables a un costo económico que la sociedad termina pagando cuando el ecosistema no brinda adecuadamente tales servicios.

...en el caso del Glifosato y sus formulados comerciales, las evidencias son categóricas. Investigaciones realizadas en la Universidad de Pittsburgh ... han mostrado que el Roundup, en concentraciones equivalentes a las pulverizadas en cultivos matan entre un 68 y un 86 % de formas juveniles de ranas. Habida cuenta de la importancia que los anfibios adultos tienen en el control de muchos insectos peligrosos para la salud humana, como por ejemplo los mosquitos, esto indica un grave daño directo a la estructura de los ecosistemas y un perjuicio indirecto sobre la salud humana.

Otro estudio muy reciente realizado en el Instituto Tecnológico de Chascomús y publicado en una prestigiosa revista internacional... ha demostrado que el Roundup produce importantes cambios en la comunidad microbiana de las lagunas, alterando por consiguiente sus flujos de materia y energía. Estas alteraciones no pueden ser explicadas solamente por el aumento de fósforo que produce la descomposición del Glifosato sino que están asociadas a los efectos tóxicos directos de la sustancia.

Por último quiero citar nuestros propios trabajos donde hemos demostrado que el Glifosato en su formulado comercial tiene efectos tóxicos importantes sobre las lombrices de tierra, disminuyendo su número y la fertilidad de sus huevos, afectando eventualmente la fertilidad del suelo a mediano y largo plazo.

En síntesis, el Glifosato y, especialmente, sus formulados comerciales, producen daños también en los ecosistemas, provocando disminución de su diversidad, alteración de sus flujos de materia y energía, disminución dramática de algunas poblaciones y una pérdida irreparable de varios servicios ecosistémicos.

En conclusión, la evidencia científica disponible en la actualidad indica que el Glifosato es peligroso tanto para la salud humana como para el ambiente y que produce alteraciones dramáticas en los ecosistemas. Sin ser un experto en cuestiones legales sino sólo un ciudadano responsable y consciente de sus derechos, me

pregunto en qué situación queda, en este contexto, el respeto al artículo 41 de la Constitución de la Nación Argentina.+ (PE/EEE)

[Publicado en El Estandarte Evangélico, órgano de la Iglesia Metodista en Argentina. Diciembre 2010 / Ecupres].



Alfredo Salibián (derecha) con Adonis Giorgi, en la "inspección" pre-muestreo del Arroyo La Choza



Alfredo Salibián, quinto de izquierda a derecha, en el Congreso sobre Recurso Agua, Lima, Perú. 2009



Alfredo Salibián junto a tres doctoradas bajo su dirección, desde la izquierda, Carolina Loez, Gabriela Rovedatti, y Lucrecia Ferrari

Lista de trabajos ictiológicos

Científicos

- DE LA TORRE, F. R.; S. O. DEMICHELIS; I. FERRARI & A. SALIBIÁN. 1996. Bioensayos con agua del río Reconquista: 101-103. **En:** *Cuencas hidricas. Contaminacion. Evaluacion de riesgo y saneamiento*, R. H. Zalazar editor. Instituto Provincial del Medio Ambiente, Gobernación de la Provincia de Buenos Aires.
- DE LA TORRE, F. R.; S. O. DEMICHELIS; L. FERRARI & A. SALIBIÁN. 1997. Toxicity of Reconquista river water: bioassays with juvenile *Cnesterodon decemmaculatus*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 58(2): 558-565.
- DE LA TORRE, F. R.; A. SALIBIÁN & G. CALAMANTE. 2006. Evaluación de la expresión de CYP1A de *Cyprinus carpio* mediante técnicas moleculares: 122-124. **En:** *Salud Ambiental y Humana: Una Vision Holística*, J. Herkovits editor. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Buenos Aires. ISBN 10:987-05-1959-8.
- DE LA TORRE, F. R.; A. SALIBIÁN & L. FERRARI. 1999. Enzyme activities as biomarkers of freshwater pollution: responses of fish branchial (Na+K)-ATPase and liver transaminases. *Environmental Toxicology* 4(2): 313-319.
- DE LA TORRE, F. R.; L. FERRARI & A. SALIBIÁN. 2000. Long-term *in situ* water toxicity bioassays in the Reconquista river (Argentina) with *Cyprinus carpio* as sentinel organism. *Water, Air and Soil Pollution* 121(1/4): 205-215.
- DE LA TORRE, F. R.; L. FERRARI & A. SALIBIÁN. 2002. Freshwater pollution biomarker: response of brain acetylcholinesterase activity in two fish species. *Comparative Biochemistry and Physiology* 131 C(3): 271-280.
- DE LA TORRE, F. R.; L. FERRARI & A. SALIBIÁN. 2005. Exposure biomarkers of a native fish species (*Cnesterodon decemmaculatus*): application to the toxicity assessment of the water of a periurban polluted river of Argentina. *Chemosphere* 59(4): 577-583. ISSN 0045-6535 - doi 10.1016/j.chemosphere. 2004.12.039.
- DE LA TORRE, F.; A. SALIBIÁN & L. FERRARI. 1999. Biomarkers assessment in juvenile *Cyprinus carpio* exposed to waterborne Cadmium. *Environmental Pollution* 109(2): 277-282.
- DE LA TORRE, F. R.; A. SALIBIÁN & L. FERRARI. 2007. Assessment of the pollution impact on biomarkers of effect of a freshwater fish. *Chemosphere* 68(8): 1582-1590. ISSN 0045-6535 – doi 10.1016/j.chemosphere. 2007.02.033.
- EISSA, B. L.; L. FERRARI; N. A. OSANNA & A. SALIBIÁN. 2006. Biomarcadores etológicos no invasivos de estrés ambiental: estudio comparativo en dos teleósteos de ecosistemas de la región pampeana argentina. *Revista de Toxicología*, España, 23(1): 11-16. ISSN 0212-7113.
- EISSA, B. L.; N. A. OSANNA; L. FERRARI & A. SALIBIÁN. 2010. Quantitative behavioral parameters as toxicity biomarkers: fish responses to waterborne Cadmium. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 58(4): 1032-1039. ISSN 0090-4341 – doi 10.1007/s00244-009-9423-4.

- EISSA, B. L.; N. A. OSSANA; A. SALIBIÁN; L. FERRARI & R. H. PÉREZ. 2009. Cambios en la velocidad de nado como indicador del efecto tóxico del Cadmio en *Astyanax fasciatus* y *Australoheros facetum*. *Biología Acuática* 26: 83-90.
- EISSA, B. L.; A. SALIBIÁN & L. FERRARI. 2006. Behavioral alterations in juvenile *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) exposed to sublethal waterborne Cadmium. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 77(6): 931-937. ISSN 0007-4861 – doi 10.1007/s00128-006-1233-2.
- EISSA, B. L.; A. SALIBIÁN; L. FERRARI & M. BORGNA. 2006. Análisis parcial de la actividad natatoria individual de peces como biomarcador de contaminación acuática: 109-111. **En:** *Salud Ambiental y Humana: Una Vision Holistica*, J. Herkovits editor. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Buenos Aires. ISBN 10:987-05-1959-8.
- EISSA, B. L.; A. SALIBIÁN; L. FERRARI; P. PORTA & M. BORGNA. 2003. Evaluación toxicológica no invasiva del Cadmio: modificaciones de biomarcadores conductuales en *Cyprinus carpio*. *Biología Acuática* 20: 56-62. ISSN 0326-1638. Versión electrónica: www.ilpla.edu.ar [ISSN 1667-8915].
- ESPINA, S.; A. SALIBIÁN & F. DÍAZ. 2000. Influence of Cadmium on the respiratory function of the grass carp *Ctenopharyngodon idella*. *Water, Air and Soil Pollution* 119(1/4): 1-10.
- ESPINA, S.; A. SALIBIÁN; C. ROSAS; A. SÁNCHEZ & G. ALCARAZ. 1995. Acute physiological responses of Grass Carp *Ctenopharyngodon idella* fingerlings to sublethal concentrations of Cadmium. *Acta Toxicológica* 3(1): 8-10. ISSN 0327-9286
- FERRARI, L.; F. R. DE LA TORRE & A. SALIBIÁN. 2000. Parámetros biomarcadores de exposición a Cadmio en *Cyprinus carpio*: evaluación de la capacidad de recuperación. *UNLu Ciencia* (Revista de la UNLu) 2(2): 60-64.
- FERRARI, L.; B. L. EISSA; N. A. OSSANA & A. SALIBIÁN. 2009. Effects of sublethal waterborne cadmium on gills in three teleostean species: scanning electron microscope study. *International Journal of Environment and Health* 3(4): 410-426. ISSN 1743-4955.
- FERRARI, L.; B. L. EISSA & A. SALIBIÁN. (En prensa). Energy balance of juvenile *Cyprinus carpio* after a short-term exposure to sublethal water-borne cadmium. *Fish Biology and Biochemistry*. ISSN 1743-4955 - doi 10.1007/s10695-011-9483-2.
- FERRARI, L.; B. L. EISSA; A. SALIBIÁN & M. BORGNA. 2006. Análisis de parámetros morfológicos y fisiológicos como biomarcadores de contaminación por Cadmio en juveniles de *Cyprinus carpio*: 106 -108. **En:** *Salud Ambiental y Humana: Una Vision Holistica*, J. Herkovits editor. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Buenos Aires. ISBN 10:987-05-1959-8.
- FRANCINI, F.; M. PICASSO; O. R. REBOLLEDO; A. SALIBIÁN & J. J. GAGLIARDINO. 2000. A useful model to study the effect of high sugar concentrations upon growth and enzymic activities of toad embryos and larvae. *Comparative Biochemistry and Physiology* 126 C(3): 253-258.
- GARCÍA, M. E.; C. A. CAPPELLETTI & A. SALIBIÁN. 1999. Sublethal maternal pre-exposure of fish to Cadmium. Effect on the survival of the newly hatched alevins. *Archives of Physiology and Biochemistry* 107(2): 152-158. ISSN 1381-3455 - doi 10.1076/apab.107.2.152.4347.
- GARCÍA ROMEU, F.; A. SALIBIÁN & C. G. DE PASCAR. 1964. Contribución al conocimiento de la función urofisaria en el ciprinodontiforme eurihalino *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842). *Agro*, Buenos Aires, 6: 49-60.

- HERNÁNDEZ, D. A.; L. FERRARI; M. C. TORTORELLI & A. SALIBIÁN. 1988. Ecotoxicology of herbicides: acute toxicity of formulated paraquat on South American catfish juvenile, *Rhamdia sapo* (Pisces, Pimelodidae). *Comparative Physiology and Ecology* 13(2): 41-45.
- MENÉNDEZ-HELMAN, R. J.; G. V. FERREYROA; M. DOS SANTOS AFONSO & A. SALIBIÁN. (Aceptado). Glyphosate as an acetylcholinesterase inhibitor in *Cnesterodon decemmaculatus*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. ISSN 0007-4861 / 1432-0800.
- MERMOZ, M. L. & A. SALIBIÁN. 1994. Curvas de sobrevivencia en el desarrollo temprano de *Cnesterodon* sp. en cautiverio. *Tankay* 1: 252-253.
- OSSANA, N. A.; B. L. EISSA & A. SALIBIÁN. 2009. Cadmium bioconcentration and genotoxicity in the common carp (*Cyprinus carpio*). *International Journal of Environment and Health* 3(3): 302-309. ISSN 1743-4955 – doi 10.1504/IJENVH.2009.028596.
- PACHECO-MARINO, S. G. & A. SALIBIÁN. 2010. Acute toxicity of three antifungal chemicals on silverside *Odontesthes bonariensis*, Valenciennes (1835) eggs. *International Journal of Environment and Health* 4(4): 333-341. ISSN 1743-4955 - doi 10.1504/IJENVH.2010.037498.
- PACHECO MARINO, S. G.; M. N. CABELLO & A. SALIBIÁN. (En prensa). Effect of three fungicides on in vitro growth of *Fusarium solani* and *Fusarium semitectum*, parasitic on *Odontesthes bonariensis* eggs. *International Journal of Environment and Health*. ISSN 1743-4955.
- SALIBIÁN, A. 1965. Electroforesis en gel de poliacrilamida de las seroproteínas de algunos peces teleósteos. *Revista Sociedad Argentina de Biología* 41(1/4): 121-127.
- SALIBIÁN, A. 1967. Electrophorese en gel de polyacrilamide des protéines sériques chez quelques poissons Téléostéens. *CR Societe Biologie, Paris*, 161(3): 717-720.
- SALIBIÁN A. 1977. Aclimatación de *Gambusia affinis holbroocki* (Girard, 1859) de Chile en soluciones de alta salinidad (Pisces, Poeciliidae). *Noticiario Mensual Museo Nacional Historia Natural, Chile*, 22(253/254): 3-7.
- SALIBIÁN, A. 1998. La ecotoxicología acuática como disciplina integradora. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"*, Volumen Extra (*Ecotoxicología*), Nueva Serie 146: 1-7.
- SALIBIÁN, A. & L. E. FICHERA. 1980. Toxicity of the pyrethroid insecticide Decamethrin to juvenile *Cnesterodon decemmaculatus* in captivity. *Com. Dir. Invest. Univ. Nac. Lomas de Zamora* 3(11) (edición bilingüe).
- SALIBIÁN, A. & L. E. FICHERA. 1981. Ecotoxicology of pyrethroid insecticides: short term effects of Decis 2 – 5 on juvenile *Astyanax (Astyanax) fasciatus* (Tetragonopteridae, Pisces) in captivity. *Comparative Biochemistry and Physiology* 70 C: 265-268.
- TOPALIÁN, M. L.; M. CASTAÑÉ; A. SALIBIÁN; L. A. ROMANO; A. RODRÍGUES CAPÍTULO & A. PUIG. 2001. Diversos enfoques sobre la situación del Río Reconquista. *Agua: Tecnología y Tratamiento* N° 136: 38-42.
- TORTORELLI, M.C.; D.A. HERNÁNDEZ; G. REY VÁZQUEZ & A. SALIBIÁN. 1990. Effects of Paraquat on mortality and cardiorespiratory function of catfish fry *Plecostomus commersoni*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 19: 523-529.
- ZEISS, E. & A. SALIBIÁN. 1975. El Centro Experimental de Acuicultura Continental de la Universidad Nacional de Luján. Importancia y perspectivas del proyecto. *Revista Universidad Nacional de Luján*, Buenos aires, 1: 123-135.

Lista de trabajos de divulgación

- 1970 - Salibián A. Darwin y la religión. *Revista del Domingo* (El Mercurio, Chile), Mayo 3: 3.
- 1970 -Salibián A. De la marihuana y sus efectos sobre el hombre.. *La Voz Bautista* (Temuco, Chile) 62 (4/5): 5-8, 18.
- 1975 -Salibián A. El hombre y su medio ambiente: el problema ecológico. I.Perspectiva biológica. *Cuadernos Teológicos* (Bs As) 4 (1): 5,10.
- 1980 -Salibián A. La política educativa argentina. *El Civismo* (Luján) Año 63 (4594), Enero 12, página 3.
- 1980 -Salibián A. Los genes causan furor. Tres especialistas opinan. *Certeza* (Bs As) Año 20 (76): 111.
- 1984 -Salibián A. Efectos de Cd sobre el desarrollo embrionario de *Bufo arenarum*. *Rhizobium* N° 4: 5-7.
- 1985 -Salibián A. Bibliotecas Universitarias y Democracia. *FABA Informa* (La Plata, Bs As) Año XI (146): 14.
- 1987 -Salibián A. Propuestas unificadoras en Biología. *Mundo Ameghiniano* N° 6: 24-31.
- 1990 -Salibián A. Acerca de los de los piretroides. *Revista Trama*. Año 4, N° 19 (Octubre-Diciembre).
- 1991 -Salibián A. Propuestas para una solución al problema ambiental. *Anuario Latinoamericano de Educación Química* 4 (4): 29-31.
- 1992 -Salibián A. Reconquista. El río asesinado (reportaje). *Clarín* (Bs As). Edición del 1° setiembre, págs 30-31.
- 1992 -Topalián M, Loez C, Salibián A. (referencia a sus trabajos). Contaminación en el Gran Buenos Aires. *La Maga* (Bs As). Edición del 1° de julio.
- 1992 -Salibián A. Estudios sobre fisiología de la osmoregulación de algunos anfibios de la Provincia de Bs As. *Que se investiga?* (CIC Bs As): 73-74.
- 1992 -Salibián A. ECO 92 ...¿Sirvió para algo?. *Boletín del COVIFAC* (Bs As) Año 2, N° 3 (setiembre): 11.
- 1993 -Salibián A. La crisis ecológica como una nueva forma de opresión en América Latina. *Encuentro y Fe* (Bs As) N° 28 (Otoño): 3-9.
- 1994 -Salibián A. El cambio climático global. *El Expositor Bautista* (Bs As) 86 (4), 28-29.
- 1994 -Salibián A. El río Reconquista bajo el microscopio. *Costa Norte* (S Isidro, Bs As) Año 15 (N° 775): 16.
- 1994 -Salibián A. El río Reconquista se estudia en Luján. *Para Ud.* (Moreno), Año 58 (N° 1744): 7.
- 1994 - Salibián A. Funcionamiento de los ecosistemas, impactos y modelo mundial. *Utopía y Praxis cristiana*, Serie Documentos, N° 4: 15-25.
- 1994 -Salibián A. Un "nuevo" derecho humano: el medio ambiente sano. *Boletín Asamblea Permanente Derechos Humanos* Año 3, N° 11 (junio): 5.
- 1994 -Salibián A. Estudios sobre el Río Reconquista en la Universidad Nacional de Luján. *El Civismo* (Suplemento Ecológico) (Luján), N° 4 (Octubre): 3.

- 1995 -Salibián A. La calidad del agua del río Reconquista: monitoreo, estudios ecotoxicológicos y ecofisiológicos. *Qué se investiga (1993-1995)?* (CIC Bs As): 50.
- 1995 -Salibián A. Toxicología y Medio Ambiente (Editorial). *Acta Toxicológica Argentina* 3 (2): 27.
- 1995 -Salibián A. Para la Universidad de Luján, no hay que admitir estudiantes sin el secundario (referencia a sus trabajos). *La Nación* (Buenos Aires). Edición del 12 de Octubre, página 12.
- 1995 -Salibián A. Los ríos están de moda pero cada vez más contaminados (reportaje). *Ambito Financiero*, Enero 9: 18-20.
- 1996 -Salibián A. ¿Qué es el cadmio?. (reportaje). *El Civismo* (Luján), Año 81 (Nº 6161, abril): 5.
- 1996 -Salibián A. El agua se ensucia en el hogar. *El Puente* (Bs As), Año 10 (Nº 130, abril): 18
- 1996 -Salibián A. Acerca del cadmio en el agua de Jauregui. *El Civismo* (Suplemento ecológico, Nº 18; mayo) (Luján): 2-3.
- 1996 -Salibián A. La amenaza está en el aire (reportaje). *El Civismo* (Luján), Año 81 (Nº 6208, octubre): 5
- 1997 -Salibián A. El peligro de las fumigaciones. *El Nuevo Cronista* (Luján), Año 2,(Nº 102, febrero): 7.
- 1997 -Salibián A. Cuidado con los mosquitos. ...¡ y con las fumigaciones!. *Para Ud.* (Moreno), Año 61 (Nº 1871, febrero): 11.
- 1997 -Salibián A. Cuidarse de los mosquitos. ¡y de los insecticidas!. *El Civismo* (Luján), Año 81 (Nº 6239, febrero): 10.
- 1997 -Salibián A. Fumigar no es cosa de chicos. *Costa Norte* (S Isidro, Bs As), Año 18 (Nº 918): 5.
- 1997 -Salibián A. La Asociación Toxicológica Argentina y la Gestión de Sustancias Químicas. *Informe Final. Taller Nacional para la Identificación de Prioridades en la Gestión de Sustancias Químicas*: 28-29.
- 1998 -Salibián A. Agua potable: desafío de fin de milenio (reportaje). *Planeta Verde* (Bs As) Año 5 (Nº 44, marzo): 2-4.
- 1998 - Salibián A. Hace 25 años ("Cartas de Lectores"). *La Nación* (Buenos Aires). 18.6.98, página 18.
- 1998 -Salibián A. Emiten países desarrollados 85 % de gases (reportaje). *El Universal* (México). 10.11.98, Secc Internacional: página 3.
- 2001 - Salibián A. Todo es cuestión de decisión política (reportaje). *SeguriDar* (Buenos Aires) Año 1 (Nº 1, setiembre): 10-12.
- 2001 -Salibián A. Estudios ecofisiológicos y ecotoxicológicos. *Que se investiga?* (CIC Bs As): 54.
- 2003 -Salibián A. Qué son los bioensayos. En: Márquez G. *Sedimentos y dragado, las dos caras*. FREPLATA. Artículos de Prensa:
http://www.freplata.org/articulos_de_prensa/default.asp ;
http://www.freplata.org/articulos_de_prensa.asp?id=26

- 2003 -Salibián A. Metodologías para evaluar toxicidad acuática. Bioensayos desarrollados y/o aplicados por investigadores del Programa de Ecofisiología Aplicada, Universidad Nacional de Luján.
<http://www.freplata.org/actividades/reuniones.asp>
- 2004 -Salibián A. Cursos gratuitos de Actualización para graduados organizados por el PRODEA. *Nova Digital – Breviario Universitario* (UNLu, Luján). Edición N° 8 (2 de abril).
- 2004 - Salibián A. Operativo expulsión. *Todo es Historia*. Año 36, N° 441 (abril): 48.
- 2006 -Salibián A. Cuidar el agua potable, un bien social. *Río Negro* (Sección “Opinión”). Edición 13 de marzo.
- 2009 -Salibián A. El agua y sus crisis. Lo que nos está esperando. *Ecología y Desarrollo en Campana* Año 1 (1): 10-12.
- 2009 -Salibián A. Editorial - Special Issue on “Freshwater Ecotoxicology in Southern Latin America” (Guest Editor). *International Journal of Environment and Health* 3 (4): 331-333.
- 2010 -Salibián A. Estudios ecotoxicológicos del medio acuático: biomarcadores y bioensayos de toxicidad. *Qué se investiga 2007-2008* (CIC Buenos Aires): 89.
- 2010 -García Romeu F, Salibián A. Laboratorio de Ictiofisiología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. *Probiota* (FCNyM, UNLP, La Plata, Argentina), Serie Documentos N° 13: 1-8. [ISSN 1666-731X]
- 2010 -Salibián A. El glifosato no es aspirina. *El Estandarte Evangélico – Anuario 2010*. Año 127, N° 1 (Diciembre):55-57 (2010). [Reproducido en: ECUPRESS – PreNot 9288 – Diciembre 21, 2010].



ELSEVIER

Comparative Biochemistry and Physiology Part C 131 (2002) 271–280

CBP

www.elsevier.com/locate/cbpc

Freshwater pollution biomarker: response of brain acetylcholinesterase activity in two fish species[☆]

F.R. de la Torre^a, L. Ferrari^{a,b}, A. Salibián^{a,b,*}^a*Applied Ecophysiology Program, Basic Sciences Department, National University of Luján, Casilla de Correo 221, B6700ZBA-Luján, Argentina*^b*Scientific Research Commission (CIC), La Plata, Buenos Aires Province, Argentina*

Received 21 December 2000; received in revised form 25 July 2001; accepted 30 July 2001

Abstract

The effect of prolonged exposure at two sites along the Reconquista River (Argentina), a highly polluted peri-urban water body, on brain acetylcholinesterase (AChE, EC 3.1.1.7, acetylcholine acetylhydrolase) of two teleosts was examined. Caged *Cyprinus carpio* and field-captured *Cnesterodon decemmaculatus* were used as sentinel organisms. Eserine concentration inhibiting 50% of AChE activity (IC₅₀) and inhibition kinetic parameters were also evaluated. Interspecies IC₅₀ differences were found to agree with observed kinetic parameters (K_A , k_i and k_c), indicating that carps were more sensitive to eserine. Data obtained disclosed spatial differences and demonstrated the high sensitivity of AChE activity as an exposure biomarker. Marked species-related differences were detected, showing that enzyme determination of *C. decemmaculatus* is more effective in highly polluted sites. Considering the river water physicochemical profile, observed changes in AChE activities can be partly attributed to long-lasting raised concentrations of dissolved heavy metals. © 2002 Elsevier Science Inc. All rights reserved.

Keywords: Aquatic toxicity assessment; Biomarker; Brain acetylcholinesterase; Eserine; Monitoring *Cnesterodon decemmaculatus*; *Cyprinus carpio*; Reconquista River (Argentina)

1. Introduction

Cholinesterases are widely distributed among animals, both vertebrates and invertebrates (Bocquené et al., 1997). Anticholinesterase activity of some neurotoxic insecticides has been used as a bioindicator of environmental exposure. The inhibition of acetylcholinesterase (AChE, EC 3.1.1.7,

acetylcholine acetylhydrolase) in particular is well documented as a specific biomarker target for assessing the exposure of non-target aquatic organisms to organophosphate and carbamate insecticides (Weiss, 1958); similar results have been reported for pyrethroids (Reddy and Philip, 1994; Szegetes et al., 1995). Since these compounds have a relatively short half-life and are water soluble, their anticholinesterase effect is a useful tool to assess their environmental impact on aquatic biota, even when these compounds cannot be detected in solution (Sturm et al., 1999).

Similar results have been reported for pyrethroids Cypermethrin and Deltamethrin (Bálint et al., 1995; Reddy and Philip, 1994; Szegetes et al., 1995). These insecticides, contrary to organophos-

[☆]This paper was originally presented at a symposium dedicated to the memory of Marcel Florkin, held within the ESCPB 21st International Congress, Liège, Belgium, 24–28 July 2000.

*Corresponding author. Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Casilla de Correo 221, B6700ZBA-Luján, Argentina. Tel.: +54-2323-423171; fax: +54-2323-425795.

E-mail address: salibian@mail.unlu.edu.ar (A. Salibián), prodea@mail.unlu.edu.ar (F.R. de la Torre).

CAMBIOS EN LA VELOCIDAD DE NADO COMO INDICADOR DEL EFECTO TÓXICO DEL CADMIO EN *Astyanax fasciatus* y *Australoheros facetum*

B. L. EISSA^{1,2}, N. A. OSSANA^{1,3}, A. SALIBIÁN^{1,2},
L. FERRARI^{1,2} & R. H. PEREZ²

¹ PRODEA-INEDES, Univ. Nac. de Luján, CC 221, 6700-Luján.
prodea@mail.unlu.edu.ar

² CIC Prov. Buenos Aires, 1900-La Plata, Argentina.
³ CONICET

ABSTRACT. Numerous studies have shown that the swimming performance parameters of fish may be useful indicators of their environmental stress. The swimming speed was evaluated in two Pampean species and its alteration as a result of their exposure to sublethal Cadmium concentrations. The swimming speed was calculated from a daily registry of the distance and the time of displacement of fish by means of special software. Juveniles specimens of *Astyanax fasciatus* and *Australoheros facetum* were used in the assays; fish were acclimated during 7 days in aerated fresh-water (FW), at constant temperature ($20 \pm 1^\circ\text{C}$) and photoperiod (12D:12N). The experimental design contemplated three successive periods: Control (4 days in FW), Exposure (4 days in FW + 0.3 and 0.5 mg Cd L⁻¹) and Recovery (7 days in FW); simultaneously the speed of individuals maintained in FW during 15 days (CoP) was determined. The swimming speed in both species increased in the Exposure period. After transfer to clean media (Recovery period), the altered values in *A. facetum*, exhibited a slight tendency to recovery (but without reaching the basal values registered in the Control period). In *A. fasciatus* a clear cut recovery response was registered in fish exposed to 0.3 mg. L⁻¹ while in animals exposed to the highest concentration of Cd no recovery was registered. These differences were interpreted as evidences of dissimilar uptake and depuration rates of the toxic.

Key words: Swimming speed, sublethal Cadmium, stress, *Astyanax fasciatus*, *Australoheros facetum*.

Palabras clave: Velocidad de nado, Cadmio subletal, estrés, *Astyanax fasciatus*, *Australoheros facetum*.

INTRODUCCIÓN

El Cd²⁺ se encuentra entre los metales pesados hallados comúnmente en ecosistemas acuáticos perturbados por acción antrópica, habiendo adquirido gran importancia toxicológica (Kasuba y Rozgaj, 2000) y ecotoxicológica (Salibián, 2004; US EPA, 2007; WHO, 1992). Su toxicidad para los organismos acuáticos es muy varia-

ble aún entre especies filogenéticamente cercanas (US EPA, 1985, 2001); su susceptibilidad está relacionada con la especiación, en particular con la concentración del metal libre siendo numerosos los factores determinantes de la biodisponibilidad y bioconcentración (Erickson y col., 2008; Köck y Hofer, 1998; van der Oost y col., 2003).

Quantitative Behavioral Parameters as Toxicity Biomarkers: Fish Responses to Waterborne Cadmium

B. L. Eissa · N. A. Ossana · L. Ferrari ·
A. Salibián

Received: 23 April 2009 / Accepted: 8 November 2009
© Springer Science+Business Media, LLC 2009

Abstract The disruptive sublethal effects of heavy metals on behavioral parameters of fish as biomarkers of aquatic toxicity have been scarcely studied. We investigated the impact of exposure to sublethal waterborne cadmium on locomotory parameters of three freshwater teleosts: *Cyprinus carpio* as reference species, and *Australoheros facetum* (sin. *Cichlasoma facetum*) and *Astyanax fasciatus*, native to Pampean ecosystems in Argentina, using a non-invasive bioassay under laboratory conditions. Fish were successively transferred to media containing freshwater (control period), Cd²⁺ solutions (exposure period), and freshwater (recovery period). The behavioral biomarkers evaluated were swimming activity and swimming speed of fish. The metal provoked different responses of both parameters after 4–7 days of exposure; the reversibility of

changes was also assessed. It was concluded that: (a) locomotion parameters are sensitive endpoints and useful biomarkers in behavioral studies of freshwater toxicity, (b) the applied bioassay could be a valuable tool in water quality monitoring, and (c) the studied species differed in their susceptibility to the toxicant as well as in their capacity to return to basal values.

Cadmium (Cd²⁺) is a biologically nonessential heavy metal that has gained great importance from the toxicological (US DHHS-ATSDR 1993; Waisberg et al. 2003; US EPA 2007) and ecotoxicological (WHO 1992) points of view. Anthropogenic activity and natural processes continuously remove this metal from its natural deposits and spread it among different environmental compartments, with aquatic systems being the main sites for final disposal of its soluble forms.

Cadmium occurs in periurban contaminated waterbodies of Argentina at a wide range of concentrations, with values as high as 700–1,700 µg l⁻¹ (Castañe et al. 1998; Salibián 2006; Topalian et al. 1999); interestingly, those rivers supported a relatively diverse ichthyofauna. The concentration limits to protect life in continental waters as established by Argentine regulatory agencies vary between 0.1 and 0.2 µg l⁻¹ in media with hardness comparable to that used in this study.

The effects of metals on animals are diverse and range from the suborganismic level to the ecosystem level (Boudou and Ribeyre 1997; Fleeger et al. 2003; Wendelaar Bonga 1997; Wright and Welbourn 1994).

Evaluation of the effects of Cd²⁺ on fish is of particular interest due to its significance in the contamination of aquatic ecosystems. When fish are exposed to stressors, their physiological, biochemical, and behavioral parameters,

B. L. Eissa · N. A. Ossana · L. Ferrari · A. Salibián
Applied Ecophysiology Program, Basic Sciences Department,
National University of Lujan (UNLu), P.O. Box 221,
6700 Lujan, Argentina

B. L. Eissa · L. Ferrari · A. Salibián
Scientific Research Commission, La Plata, Buenos Aires
Province, Argentina

B. L. Eissa · N. A. Ossana · L. Ferrari · A. Salibián
Institute of Ecology and Sustainable Development
(INEDES-UNLu), Lujan, Argentina

N. A. Ossana
National Council of Scientific and Technological Research
(CONICET), Buenos Aires, Argentina

A. Salibián (✉)
Universidad Nacional de Luján, Casilla de Correo 221,
(B6700ZBA) Lujan, Argentina
e-mail: salibian@mail.unlu.edu.ar;
alfredo@salib.wamani.apc.org

Short communication: Cadmium bioconcentration and genotoxicity in the common carp (*Cyprinus carpio*)

Natalia A. Ossana*

National Council of Scientific and Technological Research
(CONICET), Rivadavia 1917,
C1033AAJ-Buenos Aires, Argentina;
Department of Basic Sciences (PRODEA-INEDES),
National University of Luján,
P.O. Box 221, B6700ZBA-Luján, Argentina
Email: natyossana@gmail.com
*Corresponding author

Bettina L. Eissa

Department of Basic Sciences (PRODEA-INEDES),
National University of Luján,
P.O. Box 221, B6700ZBA-Luján, Argentina
Email: prodea@mail.unlu.edu.ar

Alfredo Salibián

Buenos Aires Province Scientific Research Commission (CIC),
Calle 526, entre 10 y 11,
1900-La Plata, Argentina;
Department of Basic Sciences (PRODEA-INEDES),
National University of Luján,
P.O. Box 221, B6700ZBA-Luján, Argentina
Email: prodea@mail.unlu.edu.ar

Abstract: Heavy metals in the aquatic environment pose high ecotoxicological risk to fish. Cadmium is one of the most abundant pollutants in freshwater bodies in Argentina. An evaluation was performed of the responses of several exposure biomarkers of juvenile *Cyprinus carpio* exposed during five days to sublethal cadmium (0.5 mgL^{-1}) and cyclophosphamide (5 mgL^{-1}). The assessment involved evaluating the impact of exposures on the following parameters of fish: Condition Factor (CF), Hepatosomatic Index (HSI), tissue accumulation (brain, muscle, gills, liver and blood) and erythrocyte micronuclei (MN) frequency. Compared with controls CF showed no significant changes and HSI registered a declining tendency. The metal accumulated mainly in the gills and to a lesser proportion in the liver and blood; in the brain and muscles, the quantities determined were no different from those found in the controls. MN frequency in erythrocytes increased significantly among fish exposed both to cadmium and to cyclophosphamide.

Keywords: cadmium; bioconcentration; cyclophosphamide; condition factor; hepatosomatic index; erythrocyte micronuclei test; environmental health; *Cyprinus carpio*.

Algunos trabajos sobre otros temas

The Nature of the In Vivo Sodium and Chloride Uptake Mechanisms through the Epithelium of the Chilean Frog

Calyptocephalella gayi (Dum. et Bibr., 1841)

*Exchanges of hydrogen against sodium
and of bicarbonate against chloride*

FEDERICO GARCÍA ROMEU, ALFREDO SALIBIÁN, and
SILVIA PEZZANI-HERNÁNDEZ

From the Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Clasificador 198, Correo Central, Santiago, Chile

ABSTRACT The Chilean frog, *Calyptocephalella gayi*, placed in dilute NaCl solutions may pump Na^+ and Cl^- at very different rates depending on the kind of bath solutions in which it was preadapted. Furthermore, Na^+ and Cl^- may be absorbed from solutions in which the accompanying coion, such as sulfate and choline, respectively, is impermeant. In all these cases it is obligatory to postulate the existence of two ionic exchange mechanisms, Cl^- and Na^+ , being exchanged against endogenous anions and cations, respectively. It has been determined that Na^+ is exchanged against endogenous H^+ and that Cl^- is exchanged against HCO_3^- . In animals pumping Na^+ and Cl^- from dilute NaCl solutions Na^+ or Cl^- uptake may be selectively inhibited, while the flux of the accompanying ion remains unchanged. This is considered to be an additional proof that both Na^+ and Cl^- fluxes are always independent. The role of the ionic exchange mechanisms in the direct regulation of the Na^+ and Cl^- levels in the internal medium is discussed as well as their relationship in the regulation of the acid-base equilibrium; other physioecological considerations have been treated.

INTRODUCTION

Freshwater organisms face the problem of maintaining a high ionic concentration in the internal medium against the passive diffusive forces in action at the permeable limiting surfaces. Energy is continually expended in this process and ionic active pumps placed in these surfaces have the function of

8:6

APSE 2002/05/27 9:44; Pm:1/06/2005; 14:46 E:\papel041.tex; VTeX/Latexa p. 1 (26-122)

Toxicological studies in adult amphibians: Effects of lead

Nilda E. Fink^{1,2}, Alfredo Salibián³

¹ Cátedra de Hematología, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 y 115, 1900-La Plata, Argentina

² Corresponding author, e-mail: nink@biol.unlp.edu.ar

³ Comisión de Investigaciones Científicas, Pcia. de Buenos Aires, 1900-La Plata, Argentina, and Programa de Ecología Aplicada, Universidad Nacional de Luján, 6700-Luján, Argentina

Abstract. This paper summarizes the results of studies that examined the biochemical and physiological effects of lead (Pb) in an in vivo amphibian model (the South American leaf toad *Bufo arenarum*) under laboratory conditions. Acute toxicity tests generated LD50s that indicated a high tolerance to Pb. In animals injected intraperitoneally with a sublethal dose of Pb, the total numbers of red (RBC) and white blood cells (WBC) and differential leukocytes were altered in a dose-related fashion. RBC osmotic fragility was also affected; i.e. the concentration of NaCl necessary to provoke a 50% haemolysis was significantly reduced in lead-injected toads, indicating an increase in the osmotic resistance of the cells. Other studies examined *l*-Alanine aminolase activity (*l*-ALAD) activity, free erythrocyte protoporphyrin (FEP) levels and blood Pb. FEP and blood Pb were shown to be valuable biomarkers of chronic metal intoxication, the former being the marker with the highest sensitivity. In lead-injected animals FEP increased almost 9-fold compared to controls. The highest concentration of Pb occurred in the liver at a level 382 times higher than the controls. Kidney, spleen, and femur also appeared as repository sites of the metal, although in lower proportions. Other studies examined immunocompetency parameters. Lead affected the function of the polymorphonuclear cells of *B. arenarum*. Phagocytic and lytic functions of the adherent blood cells incubated with suspensions of *Candida parapsilosis* were negatively affected after the lead administration. The decrease of the phagocytic activity was statistically correlated with blood Pb levels. Also, following administration of Pb the production of natural antibodies was significantly increased by 39%. In non-exposed control animals there was a non-significant increase. It was concluded that in *B. arenarum* Pb may act as an immunostimulating factor on the humoral immune system. Serum protein electrophoresis was performed. Administration of Pb provoked a significant decrease in both total proteins and the albumin fraction. Among the globulin fractions, the G2 fraction was augmented. These findings were interpreted as a consequence of Pb toxicity on lead hepatic cells, the kidney and some components of the immune system.

Key words: Amphibian toxicology; *Bufo arenarum*; *l*-ALAD activity; free erythrocyte protoporphyrin; haematological system; immunological system; Pb tissue content; serum proteins; sublethal lead; toxicity biomarkers.

Ecotoxicological Assessment of the Highly Polluted Reconquista River of Argentina

Alfredo Salibián

Contents

I. Introduction	35
II. Reconquista River Description	37
III. Pollution of the Reconquista River	39
IV. National University of Luján Studies	40
V. Analytical Portrait of the Reconquista River	42
A. Abiotic Parameters	42
B. Biotic Parameters	49
VI. Conclusions	57
Summary	58
Acknowledgments	59
References	60

I. Introduction

The aquatic environment is the final receptor of all human-made or natural contaminants. The situation is particularly critical near large human conglomerations of Latin America that have grown disproportionately and without any planning. Extremely high urban and industrial concentrations are associated with environmental pollution processes that, in turn, cause degradation of air, water, and soil, as well as of other natural resources and of the quality of life of people living in those places (Borthagaray et al. 2001; Finkelman 1996; Hajek 1995; Joyce 1997).

The expected trend of urban population growth in Argentina shows that the percentage of urban population will increase up to 96% by the year 2025; similar tendencies are predicted for all countries of the region (Escalona and Winchester 1994). In fact, the population census for Argentina indicated that urban population grew from 87.2% in 1991 to 89.3% in 2001 (INDEC 2002).

Those degrees of urbanization in Latin America are close to or even higher than those of many industrialized countries; however, although in those countries almost 100% of the urban population has access to safe drinking water and sanitation services, this percentage is considerably lower for the South American

Communicated by Lilia Albert.

Alfredo Salibián (✉)

Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, and Programa de Ecofisiología Aplicada (PRODEA), Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, B6700ZBA-Luján, Argentina.

Dedicated to the memory of Professor Mirta L. Topalián.

SCREENING OF SEDIMENT POLLUTION IN TRIBUTARIES FROM THE SOUTHWESTERN COAST OF THE RIO DE LA PLATA ESTUARY

Alicia RONCO¹, Leticia PELUSO¹, Mara JURADO¹, Gustavo Bulus ROSSINI¹ and Alfredo SALIBIAN²

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET) y Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC PBA). 47 y 115, (1900) La Plata, Argentina.

²Programa de Ecofisiología Aplicada, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján and CIC PBA, B6700ZBA, Luján, Argentina.

Abstract: Sediment chemistry and textural properties of transported materials from different surface water basins of South America has recently started to be investigated in relation to provenance materials and pollution sources. The objective of the present study is to analyze and compare pollution burdens in bottom sediments from distal positions of three drainage basins running across urban and industrialized areas and to compare them with more preserved sectors (an upstream position and a water stream with low anthropic influence). The surface bodies of water cross wind and water-reworked substrate materials from the Pampean loess and discharge into the Río de la Plata. Sampling was done in distal positions of the Luján and Riachuelo rivers, Canal Oeste, and Juan Blanco creek, and in Las Flores creek, a tributary of the Luján River. Standardized methods for the determination of granulometric parameters, major matrix components, and organic and inorganic pollutants were employed. Assessment of similarities between rivers by Principal Component Analysis show that distal positions of the Luján and Juan Blanco rivers and the tributary group together, and that Riachuelo and Canal Oeste split from that group by the effect of the components 1 and 2. The last two bodies of water also split from each other mainly by effect of component 2. Variables contributing most to the separation of these two bodies of water between each other are mainly given by heavy metals and sulfide. A similar behavior is also shown by cluster analysis.

Resumen: Recientemente se han iniciado investigaciones sobre la química de sedimentos y las propiedades texturales de materiales transportados de diferentes cuencas hidrológicas de América del Sur, en relación con la proveniencia de los materiales y fuentes de contaminación. El objetivo del presente estudio es el de analizar y comparar cargas de contaminación de sedimentos de fondo extraídos en posiciones distales de tres cuencas que atraviesan zonas urbanizadas e industrializadas, y compararlos con sectores más preservados (un sector aguas arriba y un arroyo con baja influencia antrópica). Los cuerpos de agua superficial atraviesan sustratos compuestos por materiales re trabajados de origen eólico y fluvial pertenecientes al Loess Pampeano y descargan en el Río de la Plata. Los muestreos fueron realizados en posiciones distales del Río Luján, Riachuelo, Canal Oeste y Arroyo Juan Blanco, además del Arroyo Las Flores, tributario del Río Luján. Se emplearon métodos estandarizados para la determinación de parámetros granulométricos, componentes mayoritarios de la matriz, contaminantes orgánicos e inorgánicos. La evaluación de similitudes entre ríos por Análisis de Componentes Principales indica que las posiciones distales de los ríos Luján y Juan Blanco, además del tributario se agrupan entre sí, y que el Riachuelo y Canal Oeste se separan del grupo por efecto de las componentes 1 y 2. A su vez, estos dos últimos cuerpos de agua se separan entre si por efecto de la componente 2. Las variables que contribuyen en mayor medida a la separación de los mismos entre si, son principalmente los metales pesados y los sulfuros. El análisis de clusters muestra un comportamiento similar al mencionado.

ProBiota

Serie Técnica y Didáctica

Archivos Editados

- 01- El Herbario. Significado, valor y uso. Liliana Katinas
- 02- Tema de Ciencias Naturales. Raúl A. Ringuelet
- 03- Biodiversidad, Iniciativa Global y Elaboración de Inventarios Sistemáticos. Juan A. Schnack y Hugo L. López
- 04- ALOA. Resumen de las comunicaciones presentadas en la reunión del 11 de setiembre de 1953
- 05- Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Roberto C. Menni
- 05- Indice Lista Peces 2003
- 06- Bibliografía de los peces de agua dulce de la Argentina. Supl. 1996-2002. Hugo L. López, Roberto C. Menni, Patricia A. Battistoni y Mariela V. Cuello
- 07- Bibliografía de los peces de agua dulce de la Argentina. Supl. 2003-2004. Hugo L. López. Roberto C. Menni, Mariela V. Cuello y Justina Ponte Gómez
- 08- Moluscos litorales del Estuario del Río de La Plata – Argentina. Gustavo Darrigran y Mirta Lagreca
- 09- Bibliografía de los peces continentales de la Argentina. Hugo L. López. Roberto C. Menni, Ricardo Ferriz, Justina Ponte Gómez y Mariela V. Cuello
- 10- Guía para el estudio de macroinvertebrados. I. Métodos de colecta y técnicas de fijación. G. Darrigran, A. Vilches; T. Legarralde y C. Damborenea
- 11- Condrictios de la Argentina y Uruguay. Lista de trabajo. Roberto C. Menni y Luis O. Lucifora
- 12 - Guía para el estudio de macroinvertebrados. II.- Introducción a la metodología de muestreo y análisis de datos. M. Maroñas, G. Marzoratti, A. Vilches, T. Legarralde y G. Darrigran

Colección Peces Continentales de la Argentina

12- Iconografía

- 01 - *Gymnocharacinus bergii*. Hugo L. López, Julia E. Mantinian y Justina Ponte Gómez
- 02 - *Lepidosiren paradoxa*. Hugo L. López, Diego O. Nadalin, Julia E. Mantinian y Justina Ponte Gómez
- 03 - *Brycon orbignyanus*. Hugo L. López, Diego O. Nadalin y Justina Ponte Gómez

13- Bibliografía

- 01 - *Gymnocharacinus bergii*. Hugo L. López, Julia E. Mantinian y Justina Ponte Gómez

02 - *Lepidosiren paradoxa*. Hugo L. López, Diego O. Nadalin, Julia E. Mantinian y Justina Ponte Gómez

03 - *Brycon orbignyianus*. Hugo L. López, Diego O. Nadalin y Justina Ponte Gómez.

14- Colección Ictiólogos de la Argentina

01 - *Eduardo Ladislao Holmberg*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

02 - *Fernando Lahille*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

03 - *Luciano Honorio Valette*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

04 - *Rogelio Bartolomé López*. Hugo L. López, Ricardo Ferriz y Justina Ponte Gómez

05 - *Guillermo Martínez Achenbach*. Hugo L. López, Carlos A. Virasoro y Justina Ponte Gómez

06 - *Emiliano Mac Donagh*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

07 - *Raúl Adolfo Ringuélet*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

08 - *María Luisa Fuster de Plaza*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

09 - *Juan Manuel Cordini*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

10 - *Argentino Aurelio Bonetto*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

11 - *Armonía Socorro Alonso*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

12 - *Ana Luisa Thormählen*. Hugo L. López, Lucila C. Protogino y Justina Ponte Gómez

13 - *Francisco Juan José Risso Ceriani*. Hugo L. López, Facundo Vargas y Justina Ponte Gómez

14 - *Hendrik Weyenbergh*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

15 - *Raúl Horacio Arámburu*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

16 - *Lauce Rubén Freyre*. Hugo L. López, Miriam E. Maroñas y Justina Ponte Gómez

17 - *Roberto Carlos Menni*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

18 - *Camilo Antonio Daneri*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

19 - *María Isabel Hylton Scott*. Hugo L. López, Néstor J. Cazzaniga y Justina Ponte Gómez

20 - *Rolando Quirós*. Hugo L. López, Juan José Rosso y Justina Ponte Gómez

21- *Héctor Blas Roa*. Hugo L. López, Gladys G. Garrido y Justina Ponte Gómez

22 - *Nemesio Amaro San Román*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

23 - *José Pedro Mestre Aceredillo*. Hugo L. López, Sara B. Sverlij y Justina Ponte Gómez

24 - *Atila Esteban Gostonyi*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

25 - *Néstor Rubén Iriart*. Hugo L. López, Oscar H. Padin y Justina Ponte Gómez

26 – *Oscar Horacio Padin*. Hugo L. López, Lucila C. Protogino y Justina Ponte Gómez

Formato de la cita:

López, H. L & J. Ponte Gómez. 2011. Ictiólogos de la Argentina: *Alfredo Salibián. ProBiota*, FCNyM, UNLP, La Plata, Argentina, *Serie Técnica y Didáctica* 14(27): 1-41. ISSN 1515-9329.

ProBiota

(Programa para el estudio y uso sustentable de la biota austral)

Museo de La Plata

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

Paseo del Bosque s/n, 1900 - La Plata, Argentina

Directores

Dr. Hugo L. López

hlopez@fcnym.unlp.edu.ar

Dr. Jorge V. Crisci

crisci@fcnym.unlp.edu.ar

Dr. Juan A. Schnack

js@netverk.com.ar

Diseño y composición

Justina Ponte Gómez

Versión Electrónica

Justina Ponte Gómez

División Zoología Vertebrados

FCNyM, UNLP

jpg_47@yahoo.com.mx

Indizada en la base de datos ASFA C.S.A.