

REVISTA THE BIOLOGIST (LIMA)
Escuela Profesional de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática,
Universidad Nacional Federico Villarreal



Editor-in-chief

José Iannacone, ASEFIM, Perú.

Comité Editor / Editorial Board

Eric Wetzel, Department of Biology, Wabash College, USA.

César Lazcano, Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Perú.

Hugo Gonzáles-Figueroa, Universidad Ricardo Palma (URP), Perú.

Ricardo Barra, Universidad de Concepción (UDEC), Chile.

Jaime Mendo, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Perú.

Jorge Herkovitz, Instituto PROMASA, Argentina.

Jorge Tam, Instituto del Mar Peruano (IMARPE), Perú.

José Luis Luque, Universidad Federal Rural Rio de Janeiro (UFRRJ), Brazil.

Lorena Alvariano, Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), Perú.

Mairin Lemus, Universidad del Oriente (UDO), Venezuela.

Mauricio Laterça Martins, Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), Brazil.

Menandro Ortiz, Universidad Ricardo Palma (URP), Perú.

Nelly Vargas, Universidad de Jujuy, Argentina.

Pedro Aguilar, Instituto del Mar Peruano (IMARPE), Perú.

La Revista The Biologist (Lima)
Volumen 10, Suplemento Especial, enero - junio 2012

La Revista The Biologist (Lima) [Biologist (Lima)] publicada por la Escuela Profesional de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villarreal (EPBFCCNM- UNFV) y por ASEFIM Instituto de Capacitación y Consultoría, Lima, Perú, es una publicación de periodicidad semestral (se publica en enero y julio) y todos sus artículos son arbitrados por pares académicos y en forma anónima, tiene como objetivo publicar la producción científica en todos los aspectos de la investigación biológica, salud y de ciencias ambientales en trabajos de investigación originales y revisión de tópicos de importancia biológica, salud y de ciencias ambientales. El contenido de la revista está dirigido a especialistas e investigadores. Los artículos submitidos deben ser originales e inéditos y no deben estar simultáneamente submitidos para publicación en otra revista. El proceso editorial se desarrollará en varias fases, una evaluación preliminar por el comité editorial y luego a pares académicos externos, cuya decisión definirá la aceptación o no de la publicación. La Revista The biologist (Lima) requiere a los autores que cedan la propiedad de sus derechos de autor, para que su artículo sean reproducidos, publicados y transmitidos públicamente en cualquier forma o medio con fines exclusivamente científicos y sin fines de lucro. La información que contiene la Revista es de responsabilidad exclusiva de los autores que la proporcionan y no compromete la posición de EPB-FCCNM-UNFV y de ASEFIM o de los editores. Debe ser citada como: Biologist (Lima).

El envío de trabajos debe dirigirse al Comité Editor de Biologist (Lima) al e-mail: thebiologistperu@yahoo.es

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2005-5113.

Aceptada en las siguientes indizaciones:

Índices:

Thomson Reuters – Web of Knowledge (ISI) - Zoological Records.

e-DIALNET – Universidad de Rioja-España.

Sistema de Bibliotecas- Sisbit- UNMSM, Perú.

Sistemas de Resúmenes biblio-hemerográficos

Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal).

REdPeIA- Red Peruana de Investigación Ambiental.



Se distribuye gratuitamente o por canje

© Copyright 2012-EPB-FCCNM-UNFV y ASEFIM, Lima, Perú.

ISSN Versión impresa: 1816-0719. ISSN Versión En línea 1994-9073. ISSN Versión CD-ROM 1994-9081.

La Revista The Biologist (Lima) se terminó de diagramar electrónicamente el 29 de diciembre del 2011 en la Imprenta Aquario Grafic.

Dirección: C.C. Centro Lima. Av. Bolivia N° 148 – Tda. 2068, Lima, Perú.

Dirección:

Escuela Profesional de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal. EPB-FCCNM-UNFV.

Av. Río Chepén s/n. El Agustino, Lima, Perú.

Correo electrónico: thebiologistperu@yahoo.es

Telf. ++ 51-1257-3227.

Asociación de Servicio Educativos FIM, ASEFIM

Av. Larco 1150 Of. 301. Miraflores, Lima, Perú.

Correo electrónico: thebiologistperu@yahoo.es

Telf. ++ 51-1257-3227.

Página Web: www.sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologist/biologist.htm

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



ABSTRACT BOOK

(SETAC PERU)

Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental -
Evento Internacional

(SETAC PERU)

23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú.

"Sociedad, Estado y Empresa"

(32 horas académicas)



SCIENTIFIC MEETING

The official languages of the Congress are Spanish, English and
Portuguese

Sede del evento:

CAFAE SE, Centro Cultural José Maria Argüedas

Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional

23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú.

"Sociedad, Estado y Empresa"



COMITÉ ORGANIZADOR:

Christian Edgardo Paredes Espinal (Presidente)
José Alberto Iannacone Oliver (Tesorero)
Luz Castañeda Pérez (Vocal)
Iris Lucía Coral Balvín
Ricardo Dioses Avellaneda
Jorge Christian Velásquez Torres
Mary Isabel García García
Luz Luyo Campoverde
Miluska Huamani Nicho
Hildebrando Ayala Oroya
Wignard Villegas Moscoso
Johanny Molina Alor
Yesenia del Milagro Correa Vásquez
Carolina Marcelo Salazar
Pamela Jessica Nina Falcón
Lleydy Alvarado Chuquizuta

Correo electrónico de contacto:

setacperu@gmail.com

COMITÉ CIENTÍFICO:

Dr. Jorge Herkovits (Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Argentina).
Dra. Cristina Pérez-Coll (Universidad Nacional de San Martín, Argentina).
Dra. Beatriz Toro (Universidad de Caldas, Colombia).
Dr. Armando J. Ramírez (Universidad Central de Venezuela, UCV, Venezuela).
Ing. Pablo Manetti (Universidad Nacional de Mar del Plata, UNMdP, Argentina).
Dra. Sandra Demichelis (Universidad Argentina JF Kennedy, Argentina).
Dr. Martín Ansaldo (Universidad Argentina JF Kennedy, Argentina).
Dr. Fernando Hernández Aldana (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México).
Dr. Antonio Mozeto (São Carlos Federal University, UFSC, Brasil).
Dra. Mairin Lemus (Universidad de Oriente, UDO, Venezuela).
Dr. Terence Boyle (Consultor Privado, USA).
Dr. Gilberto Fillmann (Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Brasil).
Dr. Evaldo Espindola (Universidade de Sao Paulo, Sao Carlos, Brasil).
Dr. José Iannacone (Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines-APHIA, Perú)
(Coordinador del Comité Científico).

Auspiciadores:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



The Biologist
(Lima)



CITCA

CENTRO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA
Y CONSULTORIA AMBIENTAL SAC.

www.citcaperu.com



aphia

ASOCIACIÓN PERUANA DE HELMINTOLOGÍA
E INVERTEBRADOS AFINES



TopSeller
soluções em turismo



TURANDINO

La puerta a un Perú infinito



Caee

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"



CONTENIDO

Volumen 10, Suplemento Especial, enero-junio 2012

Libro de Resúmenes (Abstract Book)

Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional. 23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa" S1-S104.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"



QUIMICA AMBIENTAL

CALIDAD DE AGUA EN EMBALSES Y CANALES DE RIEGO

Nadia Gamboa

Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Química.
ngamboa@pucp.pe



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La calidad del agua es un término relacionado con las características físicas y químicas que debe cumplir el recurso para ser destinado a un uso específico en beneficio de la sociedad y salvaguardando el ecosistema. De esta manera, se vigilan múltiples parámetros de las aguas superficiales en lagos, lagunas y ríos con especial y merecida atención. Se suele descuidar el agua subterránea a la cual se suele tener acceso por pozos abiertos por la comunidad de la zona. Sin embargo, se descuida el control de la calidad de agua en embalses y sistemas de canales de riego. Los embalses son grandes obras cuya finalidad es asegurar la disponibilidad del recurso en áreas con potencialidad agrícola. Los canales de regadío son los sistemas de transporte del agua desde bocatomas para su distribución en las parcelas de cultivo. Todos los países que tienen este tipo de actividad cuentan con embalses de diferentes proporciones y con sistemas de distribución. Aunque es claro que las actividades económicas de una comunidad agrícola dependen de la disponibilidad y calidad del agua que usan para riego, no se observa especial cuidado de la calidad del agua en los embalses o en los canales de riego. Es común observar procesos acelerados de eutrofización en estos sistemas y los cambios a los que es sometida la zona regada pueden llevar a un proceso de salinización o degradación del suelo, principal soporte de la actividad agrícola.

Palabras clave: eutrofización, embalses, riego.



PRESENCIA DE METALES PESADOS EN EL CULTIVO DE CACAO ORGÁNICO EN PERÚ

PRESENCE OF HEAVY METALS IN ORGANIC CACAO'S CROP AT PERU

Hugo Huamani¹, Miguel Huauya¹, Luis Mansilla¹, Nelino Florida² & Gilmer Neira³

¹Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Huánuco, Perú.

²Facultad de Recursos Naturales. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Huánuco, Perú.

³Laboratorio de Suelos. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Huánuco, Perú.
hhuamani@hotmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El cultivo de cacao orgánico (*Theobroma cacao* L.) se constituye en una actividad socio económica importante para la Región Huánuco (Perú). La mayor parte de la producción está dirigida al mercado europeo y estadounidense. Al presente se está teniendo restricciones para el ingreso del cacao a estos mercados debido a la presencia de metales pesados por encima del nivel permitido. Los metales pesados se encuentran de manera natural en los suelos en diferentes concentraciones e inducen efectos tóxicos en seres vivos expuestos a ellos cuando sus concentraciones, tiempo de exposición o una combinación de ambos superan los límites de tolerancia de los organismos expuestos. Esta investigación fue realizada para evaluar la presencia de cadmio y plomo en los suelos y hojas del cacao así como su correlación con las variables nutricionales del cultivo. Para ello se seleccionaron 22 parcelas de agricultores localizadas en la región Huánuco (17) y Ucayali (5). Las muestras de suelo y foliar una vez obtenidas fueron enviadas al laboratorio para su análisis físico químico de caracterización nutricional de acuerdo a metodologías establecidas. Se determinó cadmio y plomo intercambiable de los suelos mediante el uso del extractante EDTA 0,05M pH 7 en una relación suelo: solución extractora 4:1 para su posterior lectura en el Espectrofotómetro de Absorción Atómica (EAA). A nivel foliar se determinó cadmio y plomo total para lo cual se utilizó la digestión vía húmeda con el uso de la solución digestora de ácido nitroperclórico y clorhídrico en una relación 1:3 con la posterior lectura en el E.A.A empleando una llama de acetileno – aire. En los análisis de caracterización nutricional de los suelos sólo en el caso del potasio se presentaron en algunas localidades deficiencias mientras que en el análisis foliar se presentaron deficiencias generalizadas de N, P, K, Mg y Zinc. En cuanto a la evaluación de metales pesados los valores promedio de cadmio y plomo intercambiable en los suelos fueron 0,53 ppm y 3,02 ppm respectivamente mientras que a nivel foliar los niveles promedio de cadmio y plomo total fueron 0,21 ppm y 0,58 ppm. Se determinó una correlación significativa entre el contenido de cadmio intercambiable del suelo respecto al cadmio total a nivel foliar.

Palabras clave: Cacao, Foliar, Cadmio, Plomo, Suelo.

MERCURIO EN LECHE MATERNA EN EL CENTRO POBLADO DE SANTA FILOMENA, AYACUCHO, PERÚ

MERCURY IN BREAST MILK IN THE TOWN OF SANTA FILOMENA, AYACUCHO, PERU



, Paolo Andree-Cayetano Terrel¹ & Jesús Lizano-Gutiérrez²

¹Sociedad de Estudiantes de Investigación Toxicológica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima – Perú

²EAP Toxicología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima- Perú
seitunmsm@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Las emisiones de vapores de mercurio derivados de la minería aurífera artesanal representan un problema de la salud pública debido a su toxicidad y su permanencia en el medio ambiente, cerca de 100 mill de personas en el mundo están expuestas a mercurio directa o indirectamente producto de la minería de pequeña escala o artesanal. En Perú, la minería artesanal utiliza mercurio para la extracción de oro mediante amalgamación, el proceso de separación del oro de la amalgama utiliza calor el cual genera vapores de mercurio. La inhalación del vapor de mercurio produce daño en el sistema nervioso central debido a su facilidad de atravesar la barrera hematoencefálica, este es biotransformado y eliminado por la orina, cabello, heces y leche en diversas concentraciones. El presente estudio determinó la concentración de mercurio en leche materna en el centro poblado de Santa Filomena, Ayacucho; de un total de 19 madres expuestas, de edades entre 18 a 42 años (promedio = 27,2 años) con un tiempo de residencia de 3 meses a 11 años (promedio = 3,8 años) provenientes de la costa y la sierra (7 y 12 respectivamente) y con edades del último hijo de 2 a 12 meses. La muestra fue procesada y analizada por espectrometría de absorción atómica-vapor frío y la técnica de formación de hidruros (sensibilidad del equipo: 0,97 ng/g), el rango de los resultados obtenidos varían entre 8,6 y 24,8 ng Hg/g leche (con un promedio de 14,68 ng/g), las concentraciones permitidas por la OMS son de 1,4-1,7 ng Hg/g leche materna, donde el 100% presentan valores por encima de lo permitido siendo esta leche tóxica para el lactante. Las madres provenientes de la sierra presentan un promedio de 16,7 ng Hg/ g leche, mayor excreción de mercurio por leche a comparación con las de la costa con un promedio de 11,7 ng Hg/g leche. Es posible que esto se deba a la mayor cantidad de glóbulos rojos, presentes en las personas de la sierra, las cuales oxidan el Hg⁰ a Hg⁺² por acción de las catalasas, y este Hg⁺² tiene mayor afinidad a proteínas presentes en la leche materna.

Palabras clave: biotransformación, espectrometría, mercurio, minería artesanal, toxicidad.

DESAFÍOS EN EL ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN CON COPS (CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES) EN CHILE: LAS LECCIONES APRENDIDAS

Ricardo Barra

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile e-mail:
ricbarra@udec.cl



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La contaminación ambiental es un tema complejo que puede ser abordado de diversas perspectivas, la que hemos utilizado en nuestro grupo de investigación se alimentan de dos fuentes, la primera aquella que tiene que ver con el análisis del destino de los contaminantes en compartimentos bióticos y abióticos de interés y por otra parte se relacionan a los efectos que estos pueden provocar en los organismos, pero no solamente en ellos sino también en la salud de las personas y en los efectos colaterales, por ejemplo los económicos. En esta trayectoria hemos tenido la fortuna de contar con el apoyo de destacados científicos (la mayor parte de ellos miembros de SETAC). Un ejemplo de esta estrategia ha sido el abordaje del estudio de contaminantes orgánicos persistentes en la Patagonia chilena y en áreas fuertemente industrializadas del país. El abordaje del estudio siempre comienza con estudios exploratorios en matrices abióticas para terminar finalmente con estudios de naturaleza más compleja que pueden abarcar la modelación del comportamiento de los contaminantes bajo condiciones ambientales determinadas. En los últimos años hemos estado trabajando con intensidad en la región del Biobío, una de las más industrializadas del país y en la región de Aysén, una de las menos pobladas e intervenidas. Los contaminantes en los que hemos estado interesados abarcan plaguicidas, contaminantes de origen industrial y aquellos de liberación no intencional (Dioxinas y furanos), más recientemente nos hemos interesado también en los contaminantes de interés emergente. En este largo camino hemos aprendido el uso de los denominados muestreadores pasivos, de gran utilidad cuando se trata del monitoreo ambiental en zonas remotas en particular de matrices como el agua y aire y hemos dado cuenta de fenómenos como el biotransporte de contaminantes. En los últimos años hemos estado enfocados en el análisis de contaminantes liberados por la actividad salmonícola tanto clásicos (COPs) como emergentes (ej. antibióticos, antiparasitarios) y estamos trabajando en la elaboración de una evaluación del riesgo de estos contaminantes en el ambiente acuático marino, en la conferencia presentaremos algunos resultados de estos avances.

Trabajo financiado por FONDECYT 110719.

Palabras clave: Chile, COPs, Dioxinas, furanos.

SIMULACIÓN DEL TRATAMIENTO DE GASES RESIDUALES QUE CONTIENEN DIOXIDO DE AZUFRE

Luis Carrasco Venegas
Universidad Nacional del Callao, Perú. Av. Juan Pablo II 306, Bellavista - Callao
citcaperu@citcaperu.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Diversos procesos industriales que utilizan minerales como materia prima para su procesamiento y posterior refinación, contienen azufre en forma de sulfuros. En la industria del acero, por ejemplo, se utiliza carbón como fuente de energía y como reductor; este también contiene azufre. Cuando estos materiales combustionan, el azufre contenido en sus diversas formas se oxida a dióxido de azufre y sale del proceso junto con los otros gases producto de la combustión. El dióxido de azufre en el ambiente, por fotólisis se oxida produciendo trióxido de azufre, que en presencia de agua produce ácido sulfúrico, contribuyendo con la formación de la lluvia ácida. Se presenta la simulación del tratamiento de estos gases residuales en un reactor tubular catalítico de lecho fijo usando como catalizador pentóxido de vanadio. El objetivo es oxidar el dióxido de azufre a trióxido de azufre con aire, tratando de desplazar las condiciones de equilibrio hacia la formación de trióxido de azufre. Se calcula la longitud del reactor para una conversión dada. Además se obtienen los perfiles de temperatura y conversión en el reactor y se hace un análisis de las condiciones más apropiadas para una alta conversión del dióxido de azufre.

Palabras clave: acero, reactor, trióxido de azufre.

EFFECTOS ECOTOXICOLÓGICOS DE SEDIMENTOS DE LA PLAYA CONCHÁN, LURÍN, PERÚ EN DOS ORGANISMO NO DESTINATARIOS

Mary García¹, Luz Luyo² & Christian Paredes³

Laboratorio PERUTOX-Consulting Assessment Environmental and Ecological S.A.C
ggmaryi@gmail.com¹, lluyoc@gmail.com², ceparedeses@gmail.com³



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La Playa Conchán ubicada a 24,5 Km. de la carretera Panamericana Sur, Lurín - Perú, es considerada, según la calidad sanitaria de las 271 playas del Litoral Peruano (DIGESA, Dirección General de Salud Ambiental), como saludable. Si bien los criterios de calificación son aplicados para conocer si está o no en riesgo la salud de las personas, no es ajustable para el resto de los organismos biológicos que habitan este ecosistema marino, que bien pueden estar expuestos a contaminantes orgánicos e inorgánicos que se originan de las actividades humanas aledañas, y son depositadas en los sedimentos marinos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto ecotoxicológico de sedimentos de la playa Conchán en dos organismos no destinatarios, mediante ensayos de toxicidad aguda en *Emerita analoga* y toxicidad sub-crónica en *Tetrapigus niger*. El estudio contempló 6 estaciones ubicadas en la línea costera, zona intermareal, (a 50 m, 100 m y 200m), en ambos márgenes del muelle de la Refinería Conchán. Para la evaluación de supervivencia con zoeas de *E. analoga* se realizó un ensayo semiestático de 72 hs de exposición a cinco concentraciones (6,25 %, 12,5 %, 25 %, 50 % y 100 %); y un ensayo estático para el análisis de la fecundación de gametos de *T. niger*. En ambos casos se empleó el elutriado del sedimento tratado y como solución control, agua de mar estéril. Se utilizó un diseño experimental 5x4 en bloques aleatorios (DBCA). La eficacia de los tratamientos y las repeticiones se derivaron de un análisis de varianza, con límites de confianza al 95% usando el modelo estadístico SPSS Statistics 20.0.0. Los patrones de mortalidad y fecundación se examinaron mediante el análisis estadístico TSK (Spearman Karber Trim) para obtener el DL₅₀ y EC₅₀. Los ensayos de fecundación con gametos de *T. niger* mostraron la mayor toxicidad en los sedimentos de la estación 4 (EC₅₀=18,3%), cuyo punto es el más cercano al muelle de la Refinería Conchán ubicado en el margen sur; mientras que la estación 1 ubicada en el margen norte presentó la toxicidad más baja (EC₅₀=57,71%). En Los ensayos de *E. analoga* la estación 5 (a 100m del muelle) presenta la mayor toxicidad (CL₅₀=51,24%) y el de menor toxicidad fue la estación 2 ubicada a 200 metros (CL₅₀=84,31%). Se observó diferencias significativas en los resultados de los ensayos (*E. analoga*) entre las estaciones 2 y 5 (p=0.038). Esto nos indica que el mayor depósito de contaminantes se ubica en las estaciones más cercanas al muelle de la refinería Conchán, sería necesario realizar en este sector una evaluación de riesgo ecológico, que contemple la caracterización física y química de los sedimentos y el comportamiento de las comunidades bentónicas. Los cambios generados por la actividad antropogénica en la zona costera, deben ser monitoreados, con el propósito de generar el menor impacto a las poblaciones marinas.

Palabras claves: Efecto ecotoxicológico, *Emerita*, *Tetrapigus*.

PREDICCIÓN DE LAS VARIACIONES DE CONCENTRACIÓN DE ALGUNOS CONTAMINANTES TROPOSFÉRICOS

Luz Castañeda Pérez

Escuela Profesional de Química. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad
Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.
luzcp34@hotmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Se ha demostrado que los diversos gases que se encuentran en la troposfera, producto de la actividad natural y la actividad antropogénica, interactúan entre sí, químicamente y/o fotoquímicamente, produciendo otras sustancias que son más nocivas para el ambiente, sobre todo en las h donde la radiación es mucho más alta. Los gases precursores son los hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, oxígeno, monóxido de carbono y otros. La interacción de estas sustancias hace que en la troposfera se produzca aldehídos y principalmente ozono que es altamente corrosivo y cancerígeno. Conociendo la cinética de las reacciones químicas y fotoquímicas, durante el periodo de inversión térmica, cuando la atmósfera baja está estancada, todo el sistema puede considerarse como un gran reactor batch, de tal forma que el balance de materia conduce a un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias cuya solución, permite obtener el perfil de concentración de cada una de las sustancias que interactúan entre si durante las 24 h del día.

Palabras claves: Gases precursores, ozono, radiación.



PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS COMO INDICADORES DE CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA DEL CANAL PRINCIPAL QUE BENEFICIA AL DISTRITO DE RIEGO 030 "VALSEQUILLO"



Ma. Noemí Bonilla y Fernández¹, Ana Iris Ayala Osorio², Sarai González Contreras² & Carlos Cabrera Maldonado³

¹Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla-Puebla-México.

²Colegio de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Química, BUAP-Puebla-México.

³Facultad de Ciencias Químicas, BUAP-Puebla-México.

nohemi.bonilla@correo.buap.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Este estudio fue realizado con el objetivo de determinar la calidad fisicoquímica del agua del canal principal del Distrito de Riego 030 "Valsequillo", proveniente de la presa Manual Ávila Camacho construida entre 1941 y 1946 en el Estado de Puebla, México para aprovechar los escurrimientos de los ríos Atoyac y Alseseca, además de captar aguas pluviales. El canal consta de 110 kilómetros aproximadamente, cruza por 17 municipios, su importancia radica principalmente en su influencia en el suelo y utilización en la irrigación de cultivos agrícolas para beneficio de 40 000 hectáreas de superficie, para regar diversos cultivos como: hortalizas, forrajes, cultivos básicos y frutales, entre los que destacan el maíz, frijol, calabaza, elote y tuna. La recolección de muestras de agua se realizó en el mes de agosto del 2011 a lo largo del canal principal y canales secundarios, ubicando once estaciones de muestreo pertenecientes a cinco de los seis módulos de riego del canal. Las determinaciones fisicoquímicas se realizaron conforme a las metodologías de las normas técnicas mexicanas NMX-AA (Análisis de Agua) y los resultados obtenidos se compararon con los valores la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en embalses naturales y artificiales para uso en riego agrícola. La temperatura varió de 21°C a 22°C, la conductividad eléctrica entre 872 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 897 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el pH de 6,75 a 8,51 unidades. Los sólidos suspendidos totales (SST) oscilaron de 4 a 26 mg/L, en sólidos disueltos totales (SDT) variaron de 523,08 a 563,83 mg/L. Dureza total fue de 224,20 a 256,23 mg/L, las concentraciones de los iones cloruro fluctuaron de 85,08 hasta 252,4 mg/L. Los resultados para grasas y aceites presentaron concentraciones de 158,80 a 1401,25 mg/L, nitrógeno total de 28 a 56 mg/L, las concentraciones de sodio variaron de 46,2 a 97,8 mg/L, el potasio mostró valores de 2,3 con valor máximo de 16,4 mg/L, demanda bioquímica de oxígeno presentó valores de 0.0 a 22289,77 mg/L de DBO_5 . Los resultados microbiológicos de bacterias coliformes fecales, mostraron que cinco de las once muestras de agua presentaron <3 NMP/100 ml, una muestra tuvo 4.6 NMP/100 ml, otra >11 NMP/100 ml y igual a 11 NMP/100 ml en cuatro estaciones. Los resultados obtenidos no presentaron grandes variaciones, con excepción de las grasas-aceites y la DBO_5 que excedieron los límites máximos permisibles, reflejando ser indicadores de contaminación, la clasificación de agua para riego fue C3-S1 en todas las estaciones de muestreo, evaluada de acuerdo a la conductividad eléctrica y la relación de adsorción de sodio concluyendo que es agua altamente salina, aunque baja en sodio. Finalmente el agua no es aceptable para la irrigación de cultivos sin previo tratamiento.

Palabras claves: Calidad, CE, RAS, canal principal, Valsequillo.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"



EVALUACIÓN DE RIESGO ECOLÓGICO

EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DEL "AGUA DE PELAMBRE" SOBRE *DAPHNIA MAGNA STRAUSS* (CLADOCERO: DAPHNIDAE)

ECOTOXICOLOGICAL EVALUATION OF "UNHAIRING WATER" ON *DAPHNIA MAGNA STRAUSS* (CLADOCERO: DAPHNIDAE)



Lucia Coral¹, Yesenia Correa¹, Ricardo Dioses¹, Christian Paredes¹ & Jorge Velásquez¹

¹CAEE SAC. *Consulting Assessment Environmental and Ecological SAC*. Lima - Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En el Perú, el estudio ecotoxicológico de residuos industriales es de gran interés para muchas empresas que buscan contribuir con su adecuado tratamiento. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto ecotoxicológico del "agua de pelambre", como residuos industriales de curtiembre, en el organismo acuático *Daphnia magna* "dafnia", con un tiempo de exposición de 48 h. Se realizó un bioensayo agudo, usando un diseño experimental en bloques completos al azar de 5 concentraciones con 4 réplicas y un control. Las concentraciones empleadas para bioensayo con "dafnia" fueron: 0,0125%, 0,025%, 0,05%, 0,1% y 0,2% del "agua de pelambre". Las lecturas para "dafnia" fueron a las 24 y 48 h. A las 24 h de exposición se encontró CL₅₀: 0,081% y a las 48 horas de exposición se encontró CL₅₀: 0,064%. Lo cual pueda explicarse por la alta carga de sales disueltas en la muestra evaluada y afectando de manera directa a "dafnia".

Palabras clave: Efecto ecotoxicológico, dafnia, agua de pelambre, tiempo de exposición.

EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS EN *EICHHORNIA CRASSIPES* EN EL LAGO DE VALSEQUILLO (PUEBLA)

EVALUATION OF HEAVY METALS IN *EICHHORNIA CRASSIPES* OF THE VALSEQUILLO LAKE (PUEBLA)



The Biologist
(Lima)

Ernesto Mangas-Ramírez, Leopoldo Castro Caballero, Guadalupe López Olivares y Hugo Molina Arroyo.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Estado de Puebla, México
emangasmx@yahoo.com.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), se ha dado a conocer como planta nociva debido al daño que ha causado en las últimas décadas en las regiones tropicales y subtropicales de nuestro país. Esta planta puede causar la disminución de capacidad de los vasos de almacenamiento de una presa (en este caso Valsequillo), ya que contribuye al azolve, favorece la proliferación de mosquitos y otras plagas transmisoras de enfermedades como la malaria y la encefalitis. Algunas plantas acuáticas pueden actuar como indicadores de contaminación en lagos, lagunas que son contaminadas por aguas residuales. Diversos autores mencionan que las plantas como el lirio acuático crece en afluentes de aguas residuales en donde se han encontrado la presencia de metales como el cadmio y plomo, en tallos y hojas, así como arsénico y mercurio en el resto de la planta. Por esta razón se a las plantas acuáticas de los humedales como el lirio acuático se les atribuye la habilidad para reducir tóxicos como cadmio, plomo y cobre entre otros. Por esta razón se decidió evaluar la cantidad de lirio acuático presente en el lago de Valsequillo y determinar la concentración de plomo y cobre en diversas partes de la planta a lo largo de seis estaciones dentro del lago. Los resultados indicaron para el plomo una absorción mayor cerca de las áreas de descarga de los ríos tributarios y un decremento gradual a medida que las estaciones se alejan de los afluentes, mientras que el cobre presento una mayor variabilidad en las concentraciones sin relación a los aportes de los ríos tributarios. Su discute la posibilidad de entradas naturales de fuentes de cobre por yacimientos regionales en la Sierra del Tenso, al sur del lago. Se comenta la importancia de la maleza en la depuración del agua en este sistema y se propone un plan de manejo. Este trabajo se realizó dentro del proyecto Fomix-Conacyt 2008 clave 76979.

Palabras claves: lirio acuático, Plomo, Valsequillo.

EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DEL "AGUA DE PELAMBRE" SOBRE EL CRECIMIENTO POBLACIONAL DE *LEMNA GIBBA* (ALISMATALES: ARACEAE)

ECOTOXICOLOGICAL EVALUATION OF "UNHAIRING WATER" ON POPULATION GROWTH OF *LEMNA GIBBA* (ALISMATALES: ARACEAE)



Lucia Coral¹, Yesenia Correa¹, Ricardo Dioses¹, Christian Paredes¹ & Jorge Velásquez¹

¹CAEE SAC. *Consulting Assessment Environmental and Ecological SAC*. Lima - Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En el Perú, el estudio ecotoxicológico de residuos industriales es de gran interés para muchas empresas que buscan contribuir con su adecuado tratamiento. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto ecotoxicológico del "agua de pelambre", como residuos industriales de curtiembre, en la planta acuática *Lemna gibba* "*lemna*", con un tiempo de exposición de 7 días. Las variables evaluadas fueron: Inhibición del crecimiento poblacional en base a la inhibición en la formación de frondes, Inhibición de crecimiento en base a la biomasa, Clorosis, y Necrosis. Se realizó un bioensayo semi-crónico, usando un diseño experimental en bloques completos al azar de 6 concentraciones con 3 réplicas y un control. Las concentraciones empleadas para bioensayo con "*lemna*" fueron: 2,5%, 5%, 10%, 20%, 40% y 80 % del "agua de pelambre". Las lecturas fueron a los 3, 5 y 7 días. En los efectos sub-letales evaluados en "*lemna*", a los 7 días de exposición se encontró un IC₅₀ (Inhibición de crecimiento poblacional, formación de frondes) de 2,68 %, IC₅₀ (Inhibición de crecimiento en base a biomasa) de 10,3%, EC₅₀ (Clorosis) de 33,7 %, y EC₅₀ (Necrosis) de 75,7 %.

Palabras clave: *Lemna gibba*, agua de pelambre, inhibición de crecimiento, clorosis, necrosis.

AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE RIESGO ECOLÓGICO DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO CHILLÓN: ENSAYOS ECOTOXICOLÓGICOS CON *DAPHNIA MAGNA* STRAUSS (CLADOCERA: DAPHNIIDAE), Y *CHIRONOMUS CALLIGRAPHUS* (GOELDI) (DÍPTERA CHIRONOMIDAE) LIMA – PERÚ



ADVANCES IN ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT OF WATERSHED MEDIA CHILLON RIVER: ECOTOXICOLOGICAL TESTS USING *DAPHNIA MAGNA* STRAUSS (CLADOCERA: DAPHNIIDAE), AND *CHIRONOMUS CALLIGRAPHUS* (GOELDI) (DÍPTERA CHIRONOMIDAE) LIMA-PERU

Lucia Coral¹, Ricardo Dioses¹ & Christian Paredes¹

¹Laboratorio de Ecofisiología Animal, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima – Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El Río Chillón brinda servicios ecológicos al área de Lima Metropolitana – Norte, por lo que su estudio es de suma importancia para el manejo del recurso en nuestro país. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto ecotoxicológico de muestras de agua y sedimentos colectadas a lo largo de la cuenca media del Río Chillón durante la época de estiaje del 2009. Para el caso de las muestras de aguas se realizó un ensayo agudo (48 horas de exposición) con *Daphnia magna* "dafnia". El bioensayo se desarrollo usando un diseño experimental en bloques completos al azar de 5 concentraciones con 4 réplicas y un control. Las diferencias entre las concentraciones se evaluaron mediante análisis de varianzas (ANDEVA) y se calculó el CL₅₀ para las seis estaciones evaluadas. Encontrándose la siguiente secuencia en orden decreciente de CL₅₀ a las 48 h de exposición: Ch-02 (68,09 %) > Ch-04 (54,32 %) > Ch-01 (46.68 %) > Ch-06 (23.48 %) > Ch-05 (20.74 %) > Ch-03 (12.49 %). Correspondiendo la mayor toxicidad a las muestras tomadas en la zona baja de la evaluación (Ch-01 a Ch-04), pudiendo deberse a que estos puntos corresponden a zonas con aporte excesivo de materia orgánica por las descargas domésticas e industriales que se desarrollan en estas zonas. Para el caso de sedimentos se desarrollaron ensayos de toxicidad empleando *Chironomus calligraphus*. El bioensayo se desarrollo usando un diseño experimental en bloques completos al azar de 5 concentraciones con 3 réplicas y un control. Las concentraciones empleadas fueron: 6,25%, 12,5%, 25%, 50% y 100%. Se efectuaron las lecturas de supervivencia al cuarto y décimo día. Pese a las presiones antrópicas en la zona, en las muestras colectadas no se pudo determinar CL₅₀ dado a que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos empleados y los grupos control. La explicación del efecto ecotoxicológico de las muestras evaluadas, sobre los organismos empleados en los bioensayos, se puede deber al aporte de materia orgánica, por descargas domésticas e industriales, las cuales pueden afectar a "dafnia", pero favorecen al "quironómido", el cuál es más tolerante a descargas de materia orgánica.

Palabras clave: Río Chillón, sedimentos, Daphnia, *Ch. calligraphus*, toxicidad.

**EFFECTO ECOTOXICOLÓGICO DEL "LODO Y AGUA DE PELAMBRE" SOBRE
CHIRONOMUS CALLIGRAPHUS GOELDI (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) EN
SEDIMENTOS DULCEACUÍCOLAS**

**ECOTOXICOLOGICAL EFFECT OF "MUD AND WATER UNHAIRING" ON
CHIRONOMUS CALLIGRAPHUS GOELDI (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) IN
FRESHWATER SEDIMENTS**



Lucia Coral¹, Yesenia Correa¹, Ricardo Dioses¹, Christian Paredes¹ & Jorge Velásquez¹
¹CAEE SAC. *Consulting Assessment Environmental and Ecological SAC.* Lima - Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En el Perú, el estudio ecotoxicológico de residuos industriales es de gran interés para muchas empresas que buscan contribuir con su adecuado tratamiento. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto ecotoxicológico del "lodo y agua de pelambre", como residuos industriales de curtiembre, en la larva acuática *Chironomus calligraphus* "quironómido", con un tiempo de exposición de 10 días. Se realizó un bioensayo semi-crónico, usando un diseño experimental en bloques completos al azar de 5 concentraciones con 3 réplicas y un control. Las concentraciones empleadas para bioensayo con "quironómido" fueron: 0,0875%, 0,175%, 0,35%, 0,7% y 1,4% del "lodo de pelambre" y 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25% y 50% del "agua de pelambre". Las lecturas para "quironómido" fueron al cuarto y décimo día. Los resultados a los 4 días de exposición mostraron la siguiente relación de CL₅₀: Agua de pelambre (5,09 %) > Lodo de Pelambre (0,37 %). Y a los 10 días de exposición se encontró la siguiente relación de CL₅₀: Agua de pelambre (3,38 %) > Lodo de Pelambre (0,34 %). Probablemente la mayor toxicidad del "agua de pelambre" sobre "quironómido" sea debido a la disponibilidad de los factores contaminantes, afectando de manera más directa.

Palabras clave: Efecto ecotoxicológico, lodo de pelambre, agua de pelambre, quironómido.

EFFECTOS ECOTOXICOLÓGICOS DE EFLUENTES DE UNA CURTIEMBRE SOBRE EL CRECIMIENTO DE *MEDICAGO SATIVA* VAR. ALTA SIERRA

ECOTOXICOLOGICAL EFFECTS FROM TANNERY EFFLUENTS ON SEEDLING GROWTH OF *MEDICAGO SATIVA* VAR. ALTA SIERRA



Lucia Coral¹, Yesenia Correa¹, Ricardo Dioses¹, Christian Paredes¹ & Jorge Velásquez¹

¹CAEE SAC. *Consulting Assessment Environmental and Ecological SAC*. Lima - Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El estudio de los desechos de curtiembre en el país es de gran importancia dado que muchas empresas recién empiezan a implementar medidas de protección al medio ambiente por la exigencia legal actual. Es así que este aporte busca ofrecer información y herramientas para su gestión y vigilancia ambiental en esta actividad económica de gran importancia en nuestro país. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos inhibitorios en el crecimiento de *Medicago sativa* de los efluentes de una planta curtidora, del llamado "Agua de pelambre". Se realizó un bioensayo de inhibición del crecimiento en sustrato artificial, usando un diseño experimental de bloques completos al azar de 6 concentraciones por 3 réplicas, las variables evaluadas fueron Longitud total y Biomasa. Las concentraciones empleadas en el bioensayo fueron 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% y al 100%, disponiéndose 10 semillas por unidad de ensayo y realizando lecturas al séptimo y decimocuarto día. Se obtuvo un IC₅₀ de 70,7% y un IC₅₀ de 46,1% sobre la inhibición de crecimiento en Longitud total y Biomasa respectivamente. No se pudo determinar IC₅₀ en la germinación debido a que no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos y el control.

Palabras claves: Curtiembre, crecimiento, agua de pelambre, *Medicago sativa*.

EFFECTOS ECOTOXICOLÓGICOS DE EFLUENTES DE UNA CURTIEMBRE SOBRE LA GERMINACIÓN DE *MEDICAGO SATIVA* VAR. ALTA SIERRA

ECOTOXICOLOGICAL EFFECTS FROM TANNERY EFFLUENTS ON SEED GERMINATION OF *MEDICAGO SATIVA* VAR. ALTA SIERRA



Lucia Coral¹, Yesenia Correa¹, Ricardo Dioses¹, Christian Paredes¹ & Jorge Velásquez¹

¹CAEE SAC. *Consulting Assessment Environmental and Ecological SAC*. Lima - Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El estudio de los desechos de curtiembre en el país es de gran importancia dado que muchas empresas recién empiezan a implementar medidas de protección al medio ambiente por la exigencia legal actual. Es así que este aporte busca ofrecer información y herramientas para su gestión y vigilancia ambiental en esta actividad económica de gran importancia en nuestro país. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos inhibitorios en la germinación de *Medicago sativa* de los efluentes de una planta curtidora, del llamado "Agua de pelambre". Se realizó un bioensayo de inhibición de germinación y crecimiento en placa, usando un diseño experimental de bloques completos al azar de 9 concentraciones con 3 réplicas y un control, las concentraciones empleadas en el bioensayo fueron 0,01%, 0,1%, 1%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% y 100%, disponiéndose 10 semillas por placa y realizando lecturas diarias por 7 días. Se obtuvo un IC₅₀ de 42% (Inhibición de Germinación) hasta el cuarto día de evaluación estabilizándose la germinación para el séptimo. Asimismo se obtuvo un IC₅₀ de 32% sobre la longitud total (Inhibición de Crecimiento) al final de la evaluación.

Palabras claves: Curtiembre, germinación, agua de pelambre, *Medicago sativa*.

EFFECTOS ECOTOXICOLÓGICOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNA CURTIEMBRE SOBRE EL CRECIMIENTO DE *MEDICAGO SATIVA* VAR. ALTA SIERRA



ECOTOXICOLOGICAL EFFECTS FROM WASTE SOLID OF TANNERY ON THE SEEDLING GROWTH OF *MEDICAGO SATIVA* VAR. ALTA SIERRA

Lucia Coral¹, Yesenia Correa¹, Ricardo Dioses¹, Christian Paredes¹ & Jorge Velásquez¹

¹CAEE SAC. *Consulting Assessment Environmental and Ecological SAC*. Lima - Perú.
irlucoba.06@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El estudio de los desechos de curtiembre en el país es de gran importancia dado que muchas empresas recién empiezan a implementar medidas de protección al medio ambiente por la exigencia legal actual. Es así que este aporte busca ofrecer información y herramientas para su gestión y vigilancia ambiental en esta actividad económica de gran importancia en nuestro país. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos inhibitorios en el crecimiento de *Medicago sativa* de los residuos sólidos de una planta curtidora, del llamado "Lodo de decantación". El cual en la mayoría de los casos es secado y mandado a una EPS. Se realizó un bioensayo de crecimiento, usando un diseño experimental de bloques completos al azar de 5 concentraciones por 3 réplicas, las concentraciones empleadas en el bioensayo fueron 2,5%, 5%, 10%, 20% y al 40%, disponiéndose 10 semillas por unidad de ensayo y realizando lecturas al séptimo y decimocuarto día. Se obtuvo un IC₅₀ de 6% (Inhibición de Geminación) para el séptimo día mientras que para el decimocuarto día se obtuvo un EC₅₀ de 5% (Inhibición de Geminación). Asimismo se obtuvo un IC₅₀ de 3% y un IC₅₀ 2% sobre la inhibición de crecimiento en longitud total y Biomasa respectivamente.

Palabras claves: Curtiembre, crecimiento, lodo de decantación, *Medicago sativa*.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



ENSAYOS DE TOXICIDAD DE CAMPO Y LABORATORIO

RESPUESTAS ECOTOXICOLÓGICAS DE *DAPHNIA MAGNA* EN EXPOSICIÓN AL FULERENO (C₆₀)

ECOTOXICOLOGICAL RESPONSES OF *DAPHNIA MAGNA* ON EXPOSURE TO FULLERENE (C₆₀)



Rafaela Elias-Letts^{1,2}, L. Ramos² & José Maria Monserrat^{1,3,4}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas - Fisiologia Animal Comparada - Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Brazil. ²Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. ³Instituto de Ciências Biológicas (ICB) - Universidade Federal de Rio Grande. ⁴Instituto de Nanomateriais de Carbono (INCT/CNPq), Rio Grande, Brazil.
reletts@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Existen muchas preguntas sin contestar sobre los impactos de la nanotecnología en la salud y el ambiente. El fullereno (C₆₀) es uno de los nanomateriales basados en carbono el cual inicialmente es insoluble en agua, sin embargo, puede formar coloides en agregados cristaloides. Nuestro interés es evaluar una escala de respuesta que pueda ser usada para evaluar el impacto del fullereno en ecosistemas acuáticos. Para esto se utilizó a *Daphnia magna* evaluando tres escalas de respuesta: 1: a nivel bioquímico por la determinación de la capacidad antioxidante total, 2: a nivel comportamental mediante la frecuencia de saltos y 3: a nivel de supervivencia calculando el CL₅₀, frente a una gradiente de fullereno de 1, 5, 10, 20 y 50 ppm. Los resultados muestran un CL₅₀ a 48 h de 88 ppm y una correlación positiva entre las concentraciones y los criterios evaluados, sin embargo, sin diferencias significativas en la capacidad antioxidante (P>0,05), el cual sólo se incrementó en 0,78% por individuo a 50 ppm con respecto de los controles. Esto nos sugiere que la frecuencia de saltos (75 a 100 saltos/min) es un mecanismo de respuesta rápida ante la exposición a este tipo de materiales como medida de evasión.

Palabras clave: Nanomateriales, fullereno, *Daphnia magna*.



TOXICIDAD COMPARADA DE LA CIPERMETRINA EN DOS ESTADIOS DEL DESARROLLO DEL SAPO COMÚN (*RHINELLA ARENARUM*)

TOXICITY OF CYPERMETHRIN IN TWO DEVELOPMENTAL STAGES OF THE COMMON TOAD (*RHINELLA ARENARUM*)



Gabriela Svartz^{1,2}, Jorge Herkovits^{2,3} & Cristina Pérez-Coll^{1,2}

¹3iA y ECyT, Universidad Nacional de San Martín – Buenos Aires - Argentina.

²CONICET– Buenos Aires - Argentina.

³ICAS, Fundación PROSAMA – Buenos Aires - Argentina.
perezcoll@unsam.edu.ar

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los agroecosistemas están expuestos a plaguicidas que pueden afectar organismos *no blanco* de su aplicación, como los anfibios. La cipermetrina, es un piretroide sintético que controla una gran gama de insectos asociados tanto a los cultivos como a la salud pública. El objetivo del trabajo fue comparar la toxicidad de un formulado comercial (FC) de cipermetrina (Glextrin 25; 25% de ingrediente activo (IA)), en dos etapas del desarrollo de *Rhinella arenarum*: a partir de los estadios de blástula temprana, E4 (embriones) y de opérculo completo, E25 (larvas). Se evaluaron los efectos letales y subletales por exposición aguda (96h), crónico-corta (168h) y crónica (240 y 336h). Los resultados mostraron un aumento significativo ($p < 0,05$) de la toxicidad con el tiempo de exposición para el E25, mientras que la sensibilidad de los embriones tempranos (E4) fue en aumento recién a partir de las 240hs. Así, se obtuvo la misma CL_{50} 96 y 168hs para el E4 de 6,44mg/L, mientras que cuando la exposición ocurrió recién hacia el final del desarrollo embrionario (E25), las CL_{50} a los mismos tiempos disminuyeron de 13,36 a 2,74mg/L respectivamente. Las CL_{50} 240 y 336h para los embriones expuestos en forma temprana (E4) fueron de 3,50 y 1,85mg/L respectivamente y para el E25 fueron tan bajas como 1,82mg/L y 0,018µg/L respectivamente. Los efectos subletales consistieron principalmente en alteraciones en el comportamiento relacionadas con la acción neurotóxica del insecticida sobre el SNC. Las larvas (tanto las derivadas de embriones tratados como las de E25) presentaron hiperquinesia, contracciones espasmódicas, nado errático y temblores, que evolucionaron hacia la ausencia total de movimiento, aún en las concentraciones más bajas. Asimismo, exhibieron un desfase en el desarrollo, disminución en la talla, incurvaciones laterales, ondulaciones de la aleta y una marcada hidropesía. Estos resultados destacan: 1) la elevada toxicidad del FC de la cipermetrina sobre embriones y larvas de *R. arenarum* que confirma los resultados obtenidos previamente en los que el FC fue en todas las condiciones ensayadas más tóxico que el IA (por ej. a partir de E25: CL_{50} 336h=0,341µg/L y 0,018µg/L para IA y FC respectivamente); 2) la mayor sensibilidad de las larvas (E25) que los embriones de *R.arenarum*; 3) los severos efectos subletales del FC tanto sobre el SNC como el crecimiento y morfogénesis normales produciendo un riesgo indirecto (mayor vulnerabilidad a la predación y reducción del *fitness*) para las poblaciones expuestas en los agroecosistemas. Considerando que en aguas superficiales próximas a áreas agrícolas se han informado niveles entre 0,2 y 150µg/L cipermetrina, nuestros resultados indican que el insecticida podría poner en riesgo las poblaciones de este anfibio autóctono.

Agradecimiento: Proyecto PICT 2010-0891.

Palabras claves: Cipermetrina; Formulado Comercial; Anfibios; Bioensayos.



DETERMINACION DE LA CONCENTRACION LETAL MEDIA (CL₅₀) Y EFICACIA COMO ANESTESICO DEL EUGENOL SOBRE *XIPHOPHORUS HELLERI* (HECKEL, 1848) (CYPRINODONTIFORMES: POECILIDAE)



Carlos Llanos¹, Carla Monteza¹ & Carlos Scotto¹

¹Laboratorio de Mejora Genética y Reproducción Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal - Lima - Perú.
cllv_bio87@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Se determinó la concentración letal media (CL₅₀) y la eficacia como anestésico de eugenol a diversas dosis sobre el pez espada *Xiphophorus helleri* (Heckel, 1848). Para la determinación de la CL₅₀ se trabajó con 10 individuos en el control y en cada una de las concentraciones realizándose replicas por triplicado. El estimado del CL₅₀ a las 96 h para eugenol fue de 18,02 mg·L⁻¹. La eficacia de anestesia se llevó a cabo con 20 individuos por cada dosis de eugenol. La utilización del anestésico resultó efectivo en las dosis de 100, 125 y 150 mg·L⁻¹, con un tiempo de inducción total de la anestesia (T.I.T.) de 265.35 seg a 100 mg·L⁻¹, 229.75 seg a 125 mg·L⁻¹, 195.85 seg a 150 mg·L⁻¹ y un tiempo de recuperación total de la anestesia (T.R.T.) de 325.45 seg a 100 mg·L⁻¹, 259 seg a 125 mg·L⁻¹, 246.7 seg a 150 mg·L⁻¹. Se determinó una mayor eficiencia a la inducción de la anestesia en la dosis de 100 mg·L⁻¹ y a la recuperación en la dosis de 150 mg·L⁻¹ mediante el análisis de correlación. Se obtuvieron ecuaciones logarítmicas para las dosificaciones de mayor eficiencia: $y = 95.104\ln(x) + 192.75$; $R^2 = 0,19$ (Tiempo de inducción vs Peso a una dosis de 100 mg·L⁻¹), $y = 403.24\ln(x) - 321.56$; $R^2 = 0,24$ (Tiempo de inducción vs Longitud a una dosis de 100 mg·L⁻¹), $y = -19.08\ln(x) + 261.27$; $R^2 = 0,012$ (Tiempo de recuperación vs Peso a una dosis de 150 mg·L⁻¹), $y = -48.52\ln(x) + 317.4$; $R^2 = 0,005$ (Tiempo de recuperación vs Peso a una dosis de 150 mg·L⁻¹). Estas ecuaciones logarítmicas nos permiten un ahorro en tiempo y dosificación durante el periodo de anestesia. No se observó en ningún animal algún efecto letal durante la inducción de la anestesia y posterior recuperación a ésta. La alta eficacia a bajas dosis y el menor costo, así como la ausencia de toxicidad son parámetros de importancia a considerar en este tipo de pruebas con peces.

Palabras claves: *Xiphophorus helleri*, eugenol, concentración letal media, anestesia, dosis.



MODULACION POR OXIGENO Y UVB DE LA TOXICIDAD DEL GLIFOSATO EN EMBRIONES DE *RHINELLA ARENARUM*

María Piazuelo, José Luis D'Eramo & José Herkovits

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA, Paysandú 752, Buenos Aires, Argentina. herkovit@retina.ar



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La expansión de la frontera agropecuaria incorpora millones de hectáreas donde organismos no blanco son expuestos al glifosato. En el caso de embriones de anfibio la CL_{50} del glifosato IA resultó en 9, 8 y 6 a las 96, 144 y 360 hs respectivamente. Los estadios larvales presentaron una resistencia de hasta el 300% mayor que los embriones a este fitosanitario. En atención a que otros agentes ambientales tales como el UVB y el oxígeno disponible podrían modificar la toxicidad de este herbicida para organismos no blanco se mantuvieron 10 embriones de *Rhinella arenarum* por triplicado en estadio de Opérculo Completo (E25) en cámaras con niveles de hipoxia controlados con nitrógeno a valores de 3.5 y 5 mg/L de oxígeno durante 96hs mientras sus respectivos controles se mantuvieron en condiciones ambientales de laboratorio (9 mg/L de oxígeno). Las concentraciones de glifosato ingrediente activo (IA), empleadas fueron de 25 y 30 mg/L resultando que a las 24 hs se registró una sobrevida de 20, 80 y 40% para 3,5, 5 y 10 mg/L de oxígeno en el medio de mantenimiento de los embriones para la concentración mas baja glifosato. Con 30 mg de glifosato/L a las 24 hs la sobrevida fue de 5, 40 y 30% respectivamente. En ambos casos ampliar el tiempo de exposición a 96 h no modificó significativamente la sobrevida. La sobrevida de los embriones controles en hipoxia y los que estaban en normoxia fue mayor al 90%. Para evaluar el efecto del UVB se utilizó una concentración subletal de glifosato IA (1mg/L) durante 15 días aplicándose posteriormente una dosis de 3556 J/m² de UVB que resulta para los controles en una letalidad a las 24, 48 y 72 h de 0, 26 y 54% y para los embriones pretratados con glifosato en 10, 53 y 80% respectivamente. Los resultados indican que factores ambientales tales como el UVB y fluctuaciones que podemos considerar habituales del oxígeno disuelto en los cuerpos acuáticos tienen una incidencia que eventualmente incrementaría en forma significativa la toxicidad de este agroquímico.

Palabra claves: Glifosato, embriones de anfibio, UVB, hipoxia.

TOXICIDAD DE CINCO PLANTAS BIOCIDAS SOBRE LA LENTEJA DE AGUA *LEMNA MINOR*

TOXICITY OF FIVE BIOCIDES PLANTS ON DUCKWEED *LEMNA MINOR*



The Biologist
(Lima)

Hildebrando Ayala¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma.
Santiago de Surco, Lima, Perú.
hildebrandoayala@gmail.com; joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La presencia de nuevos agroquímicos en los ecosistemas podrían tener posibles efectos adversos sobre las plantas acuáticas no objetivos del control, las cuales juegan un papel biológico importante como productores primarios. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la toxicidad de cinco plantas biocidas usadas por su potencial para el control de plagas en el Perú: *Eucalyptus globulus* Labill (Myrtaceae), *Ruta graveolens* L. (Rutaceae), *Urtica urens* L. (Urticaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Minthostachys mollis* Kunth (Lamiaceae) sobre la lenteja de agua *Lemna minor*, en la cual se observaron cuatro respuestas subletales a 96 h de exposición: clorosis, necrosis, ruptura y formación de hojas nuevas. Las pruebas de toxicidad se evaluaron con cinco concentraciones más un control. En los extractos se observó el siguiente orden de toxicidad decreciente para la clorosis en términos de CE_{50} a 96 h de exposición: *E. globulus* > *R. communis* > *U. urens* > *R. graveolens* > *M. mollis*. La necrosis, ruptura y formación de hojas nuevas no fueron parámetros sensibles para las cinco plantas biocidas evaluadas. Nuestros resultados indican que el extracto de *E. globulus* ocasionó el mayor efecto deletéreo fitotóxico sobre *L. minor*.

Palabras clave: *Eucalyptus*, *Lemna*, *Minthostachys*, *Ricinus*, *Ruta*, *Urtica*.

OXIGENO: SU PAPEL EN LA SUSCEPTIBILIDAD A NOXAS DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO

Jorge Herkovits, Denise Grosskopf, José Luis D'Eramo, Abelardo Sztrum, Luis Castañaga, Carolina Aronzon & Rocio Sanchez

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA, Paysandú 752, Buenos Aires, Argentina. herkovit@retina.ar

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.



RESUMEN

Numerosos estudios documentan la notable diferencia en la susceptibilidad a noxas durante el desarrollo embrionario. Para la mayoría de los agentes, los estadios organogénicos resultan más susceptibles tanto para efectos letales como teratogénicos. Estos resultados se suelen interpretar sobre la base que el periodo organogénico implicaría procesos de gran complejidad que pueden por ende ser más fácilmente interferidos por tóxicos. Sin embargo, cada etapa del desarrollo representa una complejidad única y muchos estadios resistentes a noxas como por ejemplo la gástrula, de hecho implica fenómenos de extraordinaria complejidad v.g. la migración de todas las células conformando un organismo tridémico en forma simultánea con otros eventos de gran complejidad como por ejemplo, la inducción y diferenciación inicial del tejido neural. Los notables cambios en el consumo de oxígeno y la resistencia a la hipoxia durante el desarrollo embrionario permite considerar que dichos eventos podrían ser de interés para comprender la susceptibilidad estadio dependiente a noxas, especialmente frente a agentes que tienen como principal mecanismo de acción el estrés oxidativo. Con dicho objetivo se compara la susceptibilidad de embriones de *Rhinella arenarum* frente a una selección de agentes físicos y químicos: el UVB, cadmio y 2,4D (herbicida). Además se correlaciona dicha susceptibilidad por estadio con la resistencia de los embriones en diferentes estadios frente a un agente oxidativo puro, el agua oxigenada. En base a trabajos realizados en nuestro laboratorio y publicados en revistas especializadas, para todos los agentes mencionados, los embriones de *Rhinella arenarum* presentan una alta resistencia en estadios de blástula/gástrula, una máxima susceptibilidad en estadios organogénicos y un gradual incremento en la resistencia hacia los estadios finales del desarrollo embrionario. Un perfil similar se detecta en la resistencia al estrés oxidativo generado directamente por agua oxigenada. En forma complementaria, mediante exposición transitoria a hipoxia, previo o conjuntamente con alguno de los agentes mencionados, se logra una disminución significativa de la toxicidad de dichos agentes, indicando que el oxígeno participa activamente en la toxicidad de dichos agentes. Por ende, la reducción en el consumo de oxígeno por exposición a las noxas mencionadas en el presente estudio, además de un efecto tóxico directo sobre el metabolismo aeróbico, podría ser un mecanismo para reducir efectos adversos por estrés oxidativo, sirviendo dicho parámetro también como un biomarcador no invasivo, rápido y económico de toxicidad. Anticipa el conocimiento de efectos letales ya que cuando la reducción en el consumo de oxígeno supera el 50% resulta posteriormente en letalidad.

Palabras clave: oxígeno, toxicidad, UV-B, 2, 4-D, Cadmio

RELEVAMIENTO ECOTOXICOLOGICO PRELIMINAR DEL GRAN BUENOS AIRES

Jorge Herkovits

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA, Paysandú 752, Buenos Aires, Argentina.
herkovit@retina.ar



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El ecosistema urbano del Gran Buenos Aires, donde habitan unas 14 millones de personas se encuentra surcado por varios ríos y arroyos que junto con el Río de la Plata constituyen sus cuencas hídricas. En sus aguas y sedimentos se concentran los contaminantes, en este caso producto de las actividades antrópicas. Mediante estudios ecotoxicológicos estandarizados en nuestros laboratorios (AMPHITOX), realizados con embriones de anfibio sobre las cuencas de los Río Matanza-Riachuelo, Reconquista y de algunos arroyos independientes como Las Conchitas, publicados en revistas internacionales, se ha informado que el nivel de toxicidad se encuentra entre 1.3 y 20 veces por encima del máximo admisible para efluentes industriales según establecido por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) hace mas de 20 años. En el caso de los sedimentos, la toxicidad es aun mayor ya que refleja la contaminación histórica, acumulada en los mismos. Entre los efectos subletales se destaca la teratogenesis, atraso en el desarrollo, reducción de la talla y neurotoxicidad. Los parámetros físicos y químicos presentan grandes variaciones asociadas con las actividades antrópicas predominantes; en cambio la toxicidad se correlaciona con gran precisión comprobándose que a mayor nivel de toxicidad el espectro de especies remanentes se desplaza hacia las más resistentes, reduciéndose inmensamente la biodiversidad y servicios que el ecosistema puede brindar entre los cuales podemos mencionar la depuración de desechos, calidad de agua para diversos usos y satisfacción estética. La alta toxicidad refleja la inmensa contaminación del ecosistema urbano del Gran Buenos Aires con sus múltiples efectos adversos sobre la salud humana. En efecto, la Organización Mundial de la Salud, ha reconocido hace lustros que mas del 60% de las enfermedades son de etiología ambiental. En este contexto la calidad del ecosistema en el cual se vive tiene un impacto inmenso en la salud.

Palabras clave: ecotoxicología, ecosistemas urbanos, Buenos Aires.

**CONCENTRACIÓN LETAL MEDIA (CL₅₀) EN *HYDRA ATTENUATA* (PALLAS, 1766)
POR AGUAS DEL RIO CHILI - AREQUIPA –PERÚ, RECEPTOR DE EFLUENTES
DOMESTICOS E INDUSTRIALES, EN EL PUNTO DE MUESTREO PUENTE
TIABAYA, ENERO – FEBRERO 2011**



The Biologist
(Lima)

**MEDIAN LETHAL CONCENTRATION (LC₅₀) IN *HYDRA ATTENUATA* (PALLAS, 1766)
BY WATERS OF THE CHILI RIVER - AREQUIPA-PERU ,RECEIVER OF DOMESTIC
AND INDUSTRIAL EFLUENTS, IN THE SAMPLING POINT TIABAYA BRIDGE,
JANUARY-FEBRUARY,2011**

Ronald Huarachi & Rosaura González

Universidad Nacional de San Agustín –Arequipa-Perú.
biologo18_19@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El bioensayo de toxicidad aguda con *Hydra attenuata* para evaluar la calidad de aguas del río Chili-Arequipa, Perú, en el punto de muestreo Tiabaya, se realizó del 31 de enero al 4 de febrero del 2011, detectando a las 24 h un 100% de mortalidad para concentraciones del 100%; 64% de mortalidad a las 48 h y 85% de mortalidad a las 72 h para concentraciones del 50%; a las 96 h de exposición se detectó un 51% de mortalidad para concentraciones del 25%. Se observaron cambios morfológicos significativos en *H. attenuata* ($P > 0,01$) por efecto a la exposición a diferentes concentraciones (0, 1,56, 3,125, 6,25, 12,5, 25, 50 y 100%) y tiempos (24, 48, 72 y 96 h) en bioensayos con aguas de Tiabaya. Por Análisis de Probit a las 24 h se determinó la CL₅₀ = 61,83% con 1,62 Unidades de Toxicidad, categorizándola como "moderadamente tóxica" a las 48 h el valor de CL₅₀ = 44,19% con 2,26 Unidades de Toxicidad categorizándolas como "tóxica" y a las 96 h el valor de la CL₅₀ = 21,44% con 4,66 Unidades de Toxicidad categorizándola como "muy tóxica". En las aguas correspondientes al punto de muestreo del Puente de Tiabaya se registraron los siguientes datos físico-químicos: Oxígeno disuelto(OD)= 1,89mg/l, Cromo hexavalente (Cr6+) = 0,01mg/l, Nitrógeno amoniacal (N-NH₃) = 49,17mg/l, Fosfato (PO₄3-) = 4,9 mg/l, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) = 581,42 mg/l, pH= 7,2, Turbidez = 19,28 cm, Temperatura (T°) = 19,52°C, Conductividad Eléctrica (CE) = 563 uS/cm y Sólidos Totales Disueltos (TDS) = 394 ppm. Dichos valores han sido comparados con los ECA para agua (Decreto Supremo N° 002-2008 MINAM)

Palabras clave: bioensayo, Probit, *Hydra attenuata*, ECA, CL₅₀.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



CONTAMINACIÓN Y SALUD HUMANA

BENEFICIOS Y PERJUICIOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL USO DE LAS NANOTECNOLOGÍAS

José M. Monserrat

Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Instituto de Ciências Biológicas (ICB)
Av Itália km 8 s/n - Caixa Postal 474. CEP 96200-970. Rio Grande, RS, BRASIL
josemmonserrat@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Las nanotecnologías se valen de las propiedades resultante del pequeño tamaño (hasta 100 nm en al menos una dimensión) de los nanomateriales, lo cual le otorga una altísima relación superficie/volumen. Ya esta propiedad encuentra variadas aplicaciones ambientales para, por ejemplo, adsorber metales tóxicos o hidrocarburos. Otros compuestos como la nanoplata posee elevada capacidad bactericida que se pretende usar en ambientes hospitalarios o en sistemas de purificación de agua. Puede mencionarse también la gran utilidad farmacológica de partículas de mayor tamaño como las nanocápsulas que pueden ser utilizadas como vehículos de medicamentos o compuestos nutracéuticos, posibilitando una mayor vida útil o prolongando los efectos benéficos. Sin embargo, aspectos benéficos de las nanotecnologías pueden no serlo en otros contextos. Una alta capacidad de adsorción puede facilitar la acción de nanomateriales como agentes transportadores de sustancias tóxicas, aumentando la captación celular de las mismas. La interacción de algunos nanomateriales con factores ambientales como la radiación UV puede promover la generación de especies reactivas de oxígeno, eventualmente deletéreas para los seres vivos. Finalmente debe ser destacado que varios productos derivados de diferentes tipos de nanotecnologías ya están en uso, sin una adecuada evaluación de los riesgos asociados. Trabajos realizados con células e *in vivo* con nanopartículas de metales o metales en forma iónica muestran que puede haber diferencias marcadas en términos de toxicidad. Desafíos actuales de la nanotoxicología incluye el desarrollo de metodologías de evaluaciones toxicológicas de corta duración que permitan evaluar diferentes escenarios o interacciones de nanomateriales con diferentes factores físicos y químicos.

Palabras clave: nanocápsulas, nanotecnología, nutracéuticos.

IMPACTO AMBIENTAL DE HUAYCOLORO EN EL RÍO RÍMAC, LIMA, PERÚ

Lorena Alvariano¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma.
Santiago de Surco, Lima, Perú.
joseiannacone@yahoo.es



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El río Huaycoloro es una fuente de contaminación biológica y química para el río Rímac, principal fuente de agua para la ciudad de Lima, Perú. Con respecto a la contaminación biológica del río Huaycoloro, los niveles bacteriológicos de los efluentes vertidos al río Rímac, se encuentran en 2,0 log por encima del promedio de la contaminación que ingresa a la Planta de Agua Potable "La Atarjea", es decir el promedio de coliformes totales (CTo) es de $4 \times 10^6 \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$ y el de coliformes termotolerantes (CTe) de $2,5 \times 10^6 \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$, lo que nos indica que la contaminación proveniente de Huaycoloro es de origen fecal. El promedio mensual de los CTe que ingresan por las bocatomas es entre 10 000- 100 000 nmp 100 mL⁻¹. La DBO_{5,20} del tributario Huaycoloro mostró descargas mayores a 500 mg de DBO_{5,20} en el año 2004; sin embargo estos valores disminuyeron, debido a las denuncias públicas realizadas por SEDAPAL (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima), detectando que las empresas que más contaminan fueron Ambev-Perú y Leche Gloria, por lo que se construyeron Ptars y los valores posteriormente fueron menores a 50 mg/L de DBO_{5,20}, a excepción de algunos picos puntuales. A partir del año 2010, se nota una tendencia al incremento en la DBO_{5,20} de Huaycoloro con valores mayores a 100 mg/L de DBO_{5,20} en algunos de los meses muestreados. Cerca de la quebrada de Huaycoloro se encuentra la descarga de Santa María de Huachipa, que también vierte sus efluentes al río Rímac, con cargas bacteriológicas superiores al río Huaycoloro. Solo en tres meses del 2010 (marzo, julio y diciembre), la carga orgánica se puede considerar como biodegradable y de poca toxicidad (relación DBO/DQO > 0,5), mientras que en los otros nueve meses, la relación DBO/DQO es < 0,5, por lo que no es biodegradable. El factor de dilución de estas cargas que ingresan al río Rímac hace que las cargas orgánicas disminuyan drásticamente y por el proceso de autopurificación, se obtienen en la cuenca media, valores de DBO y DQO que se encuentran dentro de los valores máximos permisibles por las ECAs o los superan ligeramente. Con respecto a la contaminación química, los puntos más contaminantes cercanos a las bocatomas de las plantas son el río Huaycoloro, el efluente de la planta de Carapongo y el vertimiento de Santa María de Huachipa. En el 2012, la máxima concentración de nitratos se observó en el río Huaycoloro con 22,35 mg·L⁻¹, éste valor no excede los ECAs; sin embargo es bastante elevado e influye en el crecimiento de algas. La máxima concentración de nitritos y fosfatos se aprecia en el vertimiento de Santa María de Huachipa y el vertimiento de la Ptar de Carapongo. La materia orgánica expresada como DQO muestra valores muy elevados tanto para la descarga de Santa María de Huachipa como para el río Huaycoloro. Debido al incremento en estos últimos meses del 2012 de la demanda de cloro se realizó un monitoreo por tres días consecutivos antes, en y después del río Huaycoloro para verificar su impacto después de su confluencia en el río Rímac, encontrándose que sus aguas impactan negativamente al río Rímac al incrementar los niveles de materia orgánica expresada como DQO y n-amoniaco.

Palabras claves: contaminación biológica, contaminación química, río Rímac, tributario.



FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS TÓXICAS EN EL PERÚ: PRIMER HALLAZGO DE LA HEPATOTOXINA MICROCISTINA EN LAGUNAS RECREATIVAS

BLOOMS OF TOXIC CYANOBACTERIA IN PERU: FIRST REPORT OF MICROCYSTIN HEPATOTOXIN IN RECREATIONAL LAGOONS



Melissa Salbatier¹ & Soledad Osorio¹

¹ Dirección General de Salud Ambiental – Lima – Perú.
msalbatier@digesa.minsa.gob.pe

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Las Floraciones de cianobacterias en el Perú no han sido estudiadas a profundidad a pesar de ser una problemática mundial que afecta a los recursos hídricos eutrofizados con repercusiones ambientales, productivas y sanitarias. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la considera como riesgo sanitario debido a que del 25 al 75% de las Floraciones de cianobacterias son tóxicas. Una de las cianotoxinas más tóxicas y preocupantes es la Microcistina (MC), debido a su toxicidad aguda y crónica en humanos, animales terrestres, aves y organismos acuáticos. El consumo y/o la exposición directa o indirecta de aguas contaminadas por floraciones de cianobacterias son riesgos sanitarios que deben ser evaluados y vigilados. Se realizaron pruebas hidrobiológicas y de toxinas en el Laboratorio de Control Ambiental de la DIGESA, en muestras procedentes de las lagunas de Puerto Viejo ubicadas en el Distrito San Antonio, Provincia Cañete, Región de Lima, en mayo del 2010. Se tomaron muestras en dos puntos de las lagunas ubicadas dentro de la urbanización "Las Lagunas de Puerto Viejo" y una en la zona reservada de los "Humedales de Puerto Viejo". Los resultados demostraron la presencia de las cianobacterias: *Microcystis sp.*, *Anabaenopsis sp.*, *Aphanocapsa sp.*, *Aphanizomenon sp.* y *Oscillatoria*, las cuales son potencialmente productoras de Microcistinas, Anatoxinas, Saxitoxinas, Cilindrospermopsina, Dermatotoxinas y Lipopolisacaridos (LPS). La cianobacteria *Microcystis sp.* fue la especie dominante en los tres puntos evaluados representando del 60% al 99% de la comunidad algal. Las densidades totales de cianobacterias oscilaron entre $6,3 \times 10^5$ a $1,4 \times 10^7$ cel/mL. Según las Directrices de la OMS (2003) para ambientes acuáticos recreacionales seguros, las concentraciones registradas constituyen riesgo moderado a alto para la salud, debido a los efectos irritativos y alérgicos que poseen ciertos compuestos de las cianobacterias. Los análisis de las toxinas realizados mediante la prueba de ELISA competitivo confirmaron la presencia de MC, siendo sus concentraciones muy elevadas entre 397 y 2067 µg/L en las lagunas ubicadas dentro de la urbanización y más bajas en la zona de humedales (224 µg/L). Los valores de MC hallados son alarmantes considerando que la OMS estima que 10µg/L de MC constituye una floración altamente tóxica, y 1µg/L de MC –LR es el valor guía provisional para el agua de consumo humano. Las proliferaciones de cianobacterias en las lagunas de Puerto Viejo, son una evidencia del deterioro de la calidad del agua y un peligro potencial para el ser humano, la biota y el ecosistema en general. El presente trabajo contribuye al conocimiento de la problemática sanitaria y ambiental de las Floraciones de cianobacterias en recursos hídricos recreativos y proporciona el primer registro de MC en las lagunas de Puerto Viejo y en el Perú.

Palabras claves: Floraciones de cianobacterias, lagunas de Puerto viejo, cianotoxinas, Microcistinas.

CONTAMINATION BY ANTIFOULING BIOCIDES IN SOUTH AMERICAN COASTAL AREAS

Ítalo Braga-Castro

Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática – Universidade
Federal do Rio Grande (FURG) – RS – Brasil
italobraga@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

ABSTRACT

Antifouling agents have been used on vessels and boats since ancient civilizations. Currently the most antifouling systems are coatings containing metals and biocides. These molecules are released into the environment causing contamination mainly in areas under influence of harbors, marinas and shipyards. The first generation of antifouling paints with copper and zinc oxides were used during the 1950's. However, these products had low durability and began to be replaced in the 1960's by organotins (OTs) based paints. OTs (mainly tributyltin and triphenyltin) were used in antifouling paints for four decades. Because of their intensive use and high toxicity, undesirable effects in non-target marine organisms have been detected since the early 1980's. Consequently, new applications of these products were banned since 1st January 2003 and its presence on ship surfaces as from 1st January 2008 by International Maritime Organization. Hence, a new generation of antifouling paints containing 16 booster biocides started to be used from the end of 1980's. The antifouling contamination and their environmental effects were extensively studied in Europe, North America, Oceania, and Asia. However, in South American coastal areas there is little knowledge about the impact caused by their use (mainly on booster biocides). This work showed that in Atlantic coastal areas of South America there are "hot spots" of OTs contamination, similar to that observed in industrialized countries of Northern Hemisphere. On the other hand, in Pacific coast the number of accomplished studies is extremely low, being the OTs environmental levels poorly known, but high tributyltin levels were detected in the gastropod *Thais chocolata* from Callao and Chimbote harbors (Perú). Moreover, almost nothing is known about the environmental contamination by booster biocides such areas. Therefore, the implementation of continuous monitoring programs in South America and the establishment of baselines of organotins and booster biocides contamination are keys to verify the antifouling impacts in these areas.

Key words: antifouling, organotins, booster biocide



DETECCIÓN DE *HELICOBACTER PYLORI* EN AGUA DE USO COMÚN EN LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

HELICOBACTER PYLORI DETECTION IN WATER IN THE CITY OF PUEBLA, MEXICO



Marcos Flores-Encarnación¹, José L. Meza-de la Rosa¹, Germán R. Aguilar-Gutiérrez² & Carlos Cabrera Maldonado¹

¹Laboratorio de Microbiología Molecular y Celular. Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas-INSP.
mflores31@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Helicobacter pylori es una de las principales causas de patologías gástricas en humanos, incluyendo úlceras gastroduodenales, adenocarcinoma gástrico y linfoma gástrico primario. Las vías fecal-oral y oral-oral han sido sugeridas como posibles rutas de exposición al microorganismo. Existe evidencia que ha demostrado que *H. pylori* se ha adaptado para adherirse a la mucosa gástrica; sin embargo es difícil establecer que ésta sea su único nicho ecológico. Diversos estudios epidemiológicos y ambientales plantean que el agua juega un rol importante en la transmisión de la bacteria. Se ha determinado que *H. pylori* está presente en diversas fuentes de agua: lagos, ríos, agua potable superficial y subterránea, aguas municipales y residuales, encontrándose también como microorganismo libre en el agua de mar y asociado a organismos planctónicos. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de *H. pylori* en agua potable mediante PCR de los genes 16S del RNAr y *cagA* de la isla de patogenicidad *cag*-PAI. Para ello, se recolectaron muestras de agua de diferentes sitios de monitoreo, para su posterior filtración en membranas de 0.45 µm y se extrajo el ADN genómico. Los iniciadores utilizados para amplificar por PCR anidado fueron los descritos por Mazari *et al.*, (2001). La primera amplificación se hizo usando los indicadores Hp1 y Hp3. El segundo PCR se amplificó con los iniciadores Hp1 y Hp2. Se utilizaron iniciadores selectivos para *H. pylori* y se determinó su asociación con el gen *cagA*. En este trabajo presentamos los resultados en relación a la posible presencia de *H. pylori* en agua potable de la Ciudad de Puebla (México).

Palabras clave: *Helicobacter pylori*, agua, detección.

USO DE ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN

USE OF WATER QUALITY INDEX AS A MANAGEMENT TOOL

Gabriela Coppo¹, Cristina Speltini¹, Jorge Machalec¹, Carlos Sánchez¹, Florencia Nápoli¹,
Nahuel Martínez¹, Romina Miño¹ & Paula Faccipieri¹

¹Departamento de Ingeniería Química, Facultad Regional Avellaneda
Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina
gcoppo@fra.utn.edu.ar



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La Región Metropolitana de Buenos Aires está atravesada por diversos arroyos que desaguan en el Río de la Plata, entre los que se encuentran las cuencas del arroyo Sarandí, del Matanza-Riachuelo y del Santo Domingo. Estos recursos hídricos, en interacción directa con la población urbana, se hallan severamente impactados por variadas actividades. La cuenca del arroyo Sarandí posee una longitud de cauce de aproximadamente 20 km, hallándose el 80 % del recorrido entubado. En el sector a cielo abierto, el arroyo atraviesa dos escenarios característicos: viñedos costeros y selva en galería; en contraste con la margen norte donde se encuentra el polo petroquímico Dock Sud, caracterizado por la alta tasa de emisión de sustancias contaminantes que presenta serios riesgos para la salud de la población. El estudio de la calidad de las aguas del arroyo permitirá aportar fundamentos para un reordenamiento ambiental del sector de influencia del arroyo Sarandí en su tramo a cielo abierto, permitiendo conservar las actividades rurales así como la flora y fauna características de la zona. Con el propósito de optimizar dichos estudios, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la evolución del estado ambiental de las aguas del arroyo en el tramo a cielo abierto mediante la utilización de dos Índices de Calidad de Agua (ICA) diferentes y compararlos con los surgidos del Río de la Plata y del Matanza - Riachuelo. Los ICA son una expresión simple de una combinación más o menos compleja de parámetros que sirven para estimar la calidad de un cuerpo de agua. Si la selección y aplicación del ICA es adecuada, el valor arrojado puede ser representativo del nivel de contaminación, enmarcar rangos y detectar tendencias. Si bien los ICA deben ser tomados con precaución y en forma crítica, son una herramienta muy útil, dada su capacidad para sintetizar información variada y compleja, para la toma de decisiones e implementación de planes de gestión ambiental. Para el cálculo de los ICA se seleccionaron dos modelos: National Sanitation Foundation (NSF) y Pesce- Wunderlin. Los resultados obtenidos de los dos modelos reflejaron, tanto en los análisis temporales como espaciales, que la calidad de las aguas del arroyo varía entre mala y muy mala, de acuerdo a la escala de valores de referencia. La comparación entre los resultados de ICA aplicados a los diferentes recursos hídricos reveló que el arroyo en estudio presenta el mayor grado de contaminación.

Palabras claves: salud humana, índices de calidad, contaminación hídrica, gestión ambiental



CUANTIFICACIÓN DE COLIFORMES FECALES EN MUESTRAS DE AGUA PROCEDENTES DE LOS CANALES SECUNDARIOS DE LA PRESA DE VALSEQUILLO Y EN MUESTRAS DE SUELOS Y PLANTAS, PROVENIENTES DE LAS ZONAS DE CULTIVO



¹Carlos Cabrera-Maldonado, ¹Gloria León-Tello, ¹Alma López-García, ¹Alejandro Ruíz-Tagle, ²Ma. Noemí Bonilla y Fernández, ³Marcos Flores-Encarnación & ⁴Alma Celia Portillo Pérez

¹Integrante del CA-38 BUAP en Microbiología. Depto. de Microbiología. Facultad de Ciencias Químicas. ²Departamento de Agroecología y Ambiente. ³Laboratorio de Microbiología Molecular y Celular. Facultad de Medicina. ⁴Alumna de la Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Boulevard. 18 Sur y Av. San Claudio. Colonia Jardines de San Manuel. Puebla, Puebla. MÉXICO. C.P. 72570. Tel. Fax. 01-(222) 244-31-06.

carlos.cabrera@correo.buap.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La aplicación de aguas residuales a suelos agrícolas es una alternativa de tratamiento, importante por dos factores: 1) por la necesidad de disponer efluentes en algún sitio seguro y 2) por la gran demanda de agua para riego agrícola. Por esta razón, el Distrito de Riego 030 fue creado junto con la presa de Valsequillo en el año 1944. La superficie regable del distrito abarca 32 mil 827 hectáreas, en la actualidad el Canal Principal mide aproximadamente 11 kilómetros y beneficia a 17 municipios del Estado de Puebla. La presa Manuel Ávila Camacho tiene una capacidad de almacenamiento a nivel del vertedor de 304.2 millones de metros cúbicos de agua y puede desfogar hasta mil 500 m³/s, suministrando el agua para el riego de diversos cultivos, entre los que destacan: maíz, frijol, elote, tuna y forrajes principalmente. Por lo que se realizó un recorrido a lo largo de los canales secundarios de la Presa de Valsequillo, y de la zona de cultivo. Con el apoyo de la carta Topográfica E14B53 escala 1: 50 000, se eligieron 11 sitios de muestreo para agua y 9 de suelo y cultivos, respectivamente, que fueron referenciados geográficamente con un GPS (Global Position System) para determinar las coordenadas, durante el periodo de agosto a noviembre del 2011. Las muestras fueron analizadas siguiendo las metodologías establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes. Se recolectó una muestra de agua de los canales secundarios del canal principal provenientes de las estaciones denominadas: La Cortina, Huexotitlamata, Tiroleza, Barrio de San Antonio, Cruz, Zacaola, Tepango de López, Xochitlán, San Pedro Chico, San Gabriel Texoyocan, San Martín Caltenco. Y una muestra de suelo y cultivos (maíz, alfalfa, jitomate y sorgo, para analizar tallo y raíz) provenientes de las estaciones denominadas: Tepango de López, Xochitlán de Todos los Santos, San Pedro Chico, San Gabriel, Barrio de San Antonio, San Francisco las Palomas, San Martín Caltenco, Zacaola. Los resultados obtenidos en el presente trabajo para las muestras de agua procedentes de los canales secundarios del canal principal de la presa Valsequillo mostraron el valor más alto en la estación San Gabriel Texoyocan (>11 CF NMP/100 mL de agua). Para el caso de las nueve muestras de suelo, de las zonas cercanas a los canales secundarios, se encontró en todas las estaciones, un valor de < 3 CF (NMP/g). En las muestras de cultivo que incluyen tallo y raíz, la estación denominada Xochitlán de Todos los Santos presentó el valor más alto de coliformes fecales con 23 CF (NMP/g).

Palabras clave: Área temática: Agua, coliformes, contaminación y salud humana.

IMPORTANCIA DEL CONTROL TOXICOLOGICO DE TOLUENO EN TRABAJADORES DE SERVICIOS DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Rosalía Anaya

Centro Toxicologico SAC. Cetox, Lima, Perú.
cetox@hotmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El tolueno forma parte de los combustibles y solventes más comunes de los servicentros donde se da servicios automotrices referentes al cambio de aceite, filtros y otros combustibles donde además se realiza el lavado y purificación. Este trabajo se realizó en 160 personas de diferentes servicios automotriz de los cuales el 90% de los trabajadores presentaron valores de ácido hipúrico en orina superiores a los volúmenes normales mayor a 1.4 g/L.

Palabras clave: automotriz, solvente, tolueno.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



ECOTOXICOLOGÍA ACUÁTICA



EMBRIONES DE ANFIBIOS COMO MODELO EXPERIMENTAL EN ECOTOXICOLOGIA

Jorge Herkovits

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA
Paysandú 752 (1405) Buenos Argentina.
herkovit@retina.ar



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los anfibios por ser organismos vertebrados con desarrollo embrionario externo han sido utilizados intensivamente en ciencia resultando en descubrimientos de excepcional alcance como el denominado primer organizador embrionario (que le valió a Spemann el premio Nobel) hasta su utilización en ecotoxicología por la facilidad de obtener un alto número de embriones sincronizados en su desarrollo y por presentar una alta susceptibilidad a noxas, especialmente en algunos estadios embrionario-larvales. Con anfibios, se publicaron dos ensayos estandarizados de toxicidad: el FETAX por autores Norteamericanos y el AMPHITOX por autores argentinos. En el primer caso se trata de un ensayo denominado de toxicidad aguda por obtenerse el resultado dentro de las primeras 96 hr. de exposición a una noxa o mezcla de noxas. A fin de que el ensayo abarque todo el periodo embrionario, se mantienen embriones desde el estadio de blástula temprana a unos 26°C lo que permite para el caso de *Xenopus laevis* completar su desarrollo embrionario en apenas 96h. Estos estudios informan letalidad (v.g. CL50) y efectos teratogénicos principalmente. En el caso del AMPHITOX se trata de un test multipropósito que se puede iniciar con exposiciones a partir de blástula a 20°C lo que permite el desarrollo embrionario completo aproximadamente en 7 días de tratamiento. Este tipo de ensayo permite informar además de letalidad, efectos teratogénicos y otras alteraciones como por ejemplo neurotoxicidad. Iniciando los ensayos a partir del estadio de Opérculo Completo es posible informar toxicidad aguda (hasta las 96 hr de exposición) crónica corta (hasta los 7 días de exposición), de enorme valor ecotoxicológico ya que ha quedado demostrado por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) que con ese mínimo tiempo de exposición los resultados se correlacionan con los efectos que un efluente industrial puede producir sobre un ecosistema completo. Exposiciones de mayor duración perfeccionan los resultados a toxicidad crónica. Mediante las curvas de ISOTOXICIDAD es posible anticipar que concentración de un tóxico dado o una mezcla compleja resulta en igual efecto para diferentes tiempos de exposición. En base a estos criterios ha sido posible caracterizar la toxicidad y el riesgo de todo tipo de agentes físico-químicos, incluyendo mezclas complejas tal como se verifica en aguas de cuencas hídricas, efluentes industriales, lixiviados, etc. Los estudios ecotoxicológicos también permitieron reconocer los estadios más susceptibles a noxas como asimismo identificar biomarcadores de toxicidad, medir la incorporación diferencial de tóxicos según estadio embrionario, evaluar disruptores endocrinos, etc., y el descubrimiento de la interrelación entre parámetros metabólicos como el consumo de oxígeno y la toxicidad de diferentes agentes ambientales. Mas sorprendente ha sido poder identificar que los organismos durante su proceso ontogenético conservan memoria de los eventos ambientales por los que atravesaron sus ancestros filogenéticos permitiendo anticipar, por ejemplo, que los organismos multicelulares existieron hace más de 2.000 millones de años, confirmado mediante registro fósil en el 2010. En resumen, los embriones de anfibio representan un modelo experimental intensamente utilizado para identificar efectos adversos de etiología ambiental contribuyendo en forma muy significativa para establecer criterios de calidad ambiental que garanticen la protección de los ecosistemas, la biodiversidad y la salud humana.

Palabras clave: amphitox, isotoxicidad, *Xenopus*.

LA FISIOLÓGÍA ENERGÉTICA: UNA HERRAMIENTA CON RELEVANCIA ECOLÓGICA EN LA EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

THE ENERGETIC PHYSIOLOGY: A TOOL WITH ECOLOGICAL RELEVANCE IN THE EVALUATION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION



Beatriz Toro Restrepo

Universidad de Caldas, Manizales – Colombia
beatriz.toro@ucaldas.edu.co

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En los últimos años la ecotoxicología ambiental ha hecho un acercamiento cercano entre las respuestas sensitivas de estrés, tales como el crecimiento potencial y los niveles de contaminación en los tejidos de los organismos, proveyendo de un método bastante poderoso y de bajo costo. La principal ventaja de los biomarcadores fisiológicos es su facilidad para coleccionar los datos, además, son de gran relevancia ecológica dado que proveen de un vínculo entre el estrés fisiológico y los impactos al nivel de población. Sin embargo, debido a la inespecificidad de la causa, hay mucha incertidumbre acerca de la interpretación, y del gran número de factores ambientales y biológicos que pueden influir en la respuesta que ha generado inconsistencia entre los estudios. Por ello, la evaluación de la polución ambiental usando mediciones fisiológicas energéticas en conjunto con los análisis químicos de los contaminantes en sus tejidos permite detectar y cuantificar los efectos de la polución. Estas mediciones no sólo proveen de información sobre los procesos claves de adquisición, gasto y energía disponible para crecer y reproducirse, sino que también refleja algunos de los principales mecanismos de toxicidad. La capacidad de una población para crecer y reproducirse, es decir, mantener un presupuesto energético positivo, representa un prerrequisito primario de sobrevivencia, siendo éste último un criterio importante en la evaluación de la calidad ambiental. En la evaluación del presupuesto energético se realizan mediciones que integran varios procesos fisiológicos tales como el crecimiento potencial (Scope for Growth, SFG), la relación oxígeno/nitrógeno y los índices de condición. De todas las mediciones antes mencionadas, la más utilizada es el SFG, dado que integra las respuestas fisiológicas básicas (alimentación, digestión respiración y excreción) y cualquier alteración en uno o varios de estos procesos puede afectar la energía total disponible para crecer y reproducirse, siendo la mayor ventaja de los modelos energéticos, la integración de los efectos a través de los distintos niveles de organización, y entre los tensores naturales y antropogénicos. Otro biomarcador energético utilizado es el CEA (Cellular Energy Allocation), el cual mide el balance energético en los organismos mediante la evaluación de cambios bioquímicos de la energía disponible, E_a (carbohidratos, proteínas y lípidos) y el consumo de energía, E_c (transporte de electrones y aspectos respiratorios) en la célula, encontrándose que organismo expuestos a sustancias tóxicas reducen la E_a e incrementan la E_c . Al igual que el SFG, la cantidad total de energía disponible para el mantenimiento, crecimiento y reproducción, basado en el análisis bioquímico del presupuesto energético puede proporcionar una medida sensible del estrés de un organismo, sin embargo, algunos consideran que la CEA proporciona una respuesta más rápida y más sensible, y se pueden extrapolar los efectos celulares a niveles superiores de organización biológica.

Palabras claves: fisiología energética, SFG, CEA, estrés, relevancia ecológica.



HIGH TRIBUTYLTIN AND IMPOSEX LEVELS IN THE COMMERCIAL MURICID THAIS CHOCOLATA FROM TWO PERUVIAN HARBOR AREAS

Italo Braga-Castro & Gilberto Fillmann

Universidade Federal de Rio Grande (FURG)

Instituto de Oceanografia. Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia
Aquática. C.P. 474. 96201-900 Rio Grande - RS – BRAZIL.
italobraga@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

ABSTRACT

The first appraisal of butyltin (BT) contamination linked with imposex incidence in Peruvian coastal areas was performed in the present study. Imposex occurrence and BT levels in female bodies were analyzed in the rock snail *Thais chocolata* distributed along 10 sites in areas under the influence of Callao and Chimbote Harbors. Imposex levels associated to high tributyltin (TBT) concentrations were observed in six of 10 studied sites, and the highest imposex levels were seen in gastropods collected near the harbor terminals. Tributyltin concentrations were the highest reported for gastropod mollusks (up to 662 ng Sn g⁻¹) in recent studies. Although TBT-based antifouling paints have been banned globally (International Maritime Organization, 2008), the combination of high imposex and TBTs level with butyltin degradation index values indicated fresh TBT inputs in these Peruvian coastal areas. Thus, the need to implement local regulatory strategies related to the use of TBT-free antifouling paints is urgent, as is a thorough assessment of the effectiveness of the TBT global ban. Moreover, the wide distribution of *T. chocolata* combined with its capability to elicit imposex and bioaccumulate BTs renders this a good sentinel species for TBT contamination along the western South American coast.

Keywords: tributyltin, *Thais chocolata*, Antifouling Organotin, Peru, Harbors.

TOXICIDAD DEL CARBOFURANO EN ORGANISMOS NO OBJETIVO

TOXICITY OF CARBOFURAN ON NO-TARGET ORGANISMS

José Iannacone^{1,2}, Lorena Alvarino², Christian Paredes², Marianella Alayo^{2,3}, Nancy Mamani⁴, Juan Bonifacio², Mauro Mariano³, María Cristina Miglio⁴



¹Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Av. Benavides 5440, Santiago de Surco, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Av. Río de Chepén s/n. Urb. Villa Hermosa. Bravo Chico, El Agustino, Lima, Perú.

³Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

⁴Facultad de Pesquería. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).
joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El carbofurano es uno de los plaguicidas más empleado en la agricultura peruana. El objetivo de este trabajo fue evaluar el riesgo ambiental del carbofurano en bioensayos de toxicidad, sobre once especies no destinatarias. La siguiente secuencia relativa de mayor a menor cocientes de riesgo (CR) del carbofurano para los 19 puntos finales de efecto en once especies fue encontrada: *Daphnia magna* (mortalidad) > *Lemna minor* (inhibición de formación de las hojas) > *Paracheirodon innesi* (nado extraño) = *P. innesi* (incremento del movimiento opercular) > *Chironomus calligraphus* (mortalidad) > *L. minor* (necrosis) > *P. innesi* (mortalidad) > *L. minor* (clorosis) > *Tetrapygyus niger* (inhibición de la fecundación) > *Coturnix japonica* (mortalidad) > *Oncorhynchus mykiss* (incremento de coloración) > *Ceraeochrysa cincta* (no eclosión de huevos) > *O. mykiss* (mortalidad con oxígeno) > *O. mykiss* (mortalidad sin oxígeno) > *Trichogramma pretiosum* (mortalidad) > *C. cincta* (mortalidad) > *T. pretiosum* (no emergencia de adultos) > *Trichogramma pintoii* (mortalidad) > *Beauveria bassiana* (inhibición del crecimiento). Los cocientes de riesgo (CR) indicaron en todos los casos un alto riesgo del carbofurano principalmente en el ambiente acuático en comparación con el terrestre.

Palabras clave: *Daphnia*; *Lemna*; *Paracheirodon*; Plaguicida.

EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA Y FISCOQUÍMICA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE CURTIEMBRE EN EL PARQUE INDUSTRIAL RIO SECO - AREQUIPA

BACTERIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL EVALUATION OF TANNERY WASTEWATER IN THE INDUSTRIAL PARK RIO SECO - AREQUIPA



Elard Merma^{1,2} & Edgar Flores¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Escuela Profesional y Académica de Biología, Universidad Nacional de San Agustín – Arequipa - Perú

²Facultad de Medicina, Departamento de Microbiología y Patología, Universidad Nacional de San Agustín – Arequipa - Perú
Elar92@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La elevada contaminación de las aguas continentales especialmente las loticas por metales pesados es razón suficiente para tomar como punto de partida el estudio bacteriológico y fisicoquímico de estas aguas ya que son expeditas para el riego de algunos cultivos de nuestra ciudad; realizándose un antes (en la muestra A) y un después (en la muestra B): el NMP por el método de tubos múltiples de fermentación y la prueba del citrato para la determinación de gérmes coliformes totales y fecales y de algunos termoresistentes como *Vibrio cholerae* y *Salmonella*; el método de recuento en placa para la determinación de el número de gérmes aerobios mesófilos viables y la determinación de la temperatura, conductividad eléctrica y pH. Concluyendo que las bacterias determinadas tienen características compatibles con *Citrobacter* sp, *Enterobacter agglomerans*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter* sp, (en la muestra A) y *Citrobacter* sp, *Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Enterobacter aerogenes* (en la muestra B) donde esta última es indicadora de la reducción del Cr⁺⁶ a Cr⁺³, indicando que el NMP de gérmes coliformes totales y fecales de la muestra A y B es mayor que 2400 gérmes/ml. considerándose dentro de la norma de agua con fines de riego como no apta para su uso, también se determinó en ambas muestras la presencia de *Staphylococcus aureus*; en el recuento en placa para la muestra A es de 1,69x10⁶ UFC/ml y para la muestra B es de 2,4x10⁶ UFC/ml. cuyos valores indican de alguna manera que las actividades de curtido son realizadas en su mayoría por el hombre y no por maquinaria sofisticada donde presentan una tasa de variación del 70,4% en aumento de estos gérmes; para el pH ambos con medios ligeramente alcalinos indica que la actividad microbiana prospera gracias a que la materia orgánica se encuentra disponible, con temperaturas alrededor de 22°C para ambas muestras y con una conductividad eléctrica de 11.86 mS/cm para la muestra A y 10.68 mS/cm para la muestra B donde esta disminución después del proceso de curtido indica que los iones disponibles son tomados para el metabolismo de las especies, concluyendo para esta evaluación fisicoquímica que el análisis bacteriológico no se ve influenciada por la parte química de manera drástica.

Palabras claves: Metales pesados, curtimiento, *Enterobacter aerogenes*.

ECOTOXICOLOGÍA ANTÁRTICA

Martín Ansaldo^{1,2}

¹Laboratorio de Ecofisiología y Ecotoxicología. Instituto Antártico Argentino. Cerrito 1248, 1010 C.A. de Buenos Aires. Tel: (011) 48123283 int 126. ²Departamento de Biología. Universidad Argentina JF Kennedy. Sarmiento 4562. C.A. de Buenos Aires. martinansaldo@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El continente antártico ha sido considerado área prístina por décadas. A partir de los 70s, con el advenimiento de nuevas tecnologías, se ha detectado la presencia de contaminación de origen diverso de: 1) forma directa: por la actividad desarrollada en las estaciones científicas; 2) forma indirecta: por procesos de fraccionamiento y destilación global que transportan contaminantes desde otras latitudes. Nuestro objetivo general consiste en determinar y caracterizar aquellos organismos marinos antárticos con capacidad centinela, cuyas respuestas biológicas al estrés puedan ser utilizadas como biomarcadores de exposición y de efecto adecuados, para evaluar la salud del ecosistema. A tal fin hemos realizado, con moluscos y crustáceos autóctonos, ensayos agudos y crónicos. Los ensayos agudos fueron semi-estáticos de exposición y recuperación (96hs c/u), a distintas concentraciones (0, 0.1, 0.5, 2.5 y 5%) de la fracción acomodada de diesel en agua de mar (WAF). Los ensayos crónicos también se hicieron en condiciones controladas semi-estáticos (1 a 4 semanas). Se analizaron en las muestras de glándula digestiva índices de estrés oxidativo, actividades enzimáticas, contenido lipídico total, ácidos grasos libres, reservas de hidratos de carbono e histopatología. Se aplicaron métodos estadísticos univariados y multivariados y se observaron diferencias en la mayoría de las variables estudiadas ($p < 0.05$); en todos los parámetros estudiados se registraron variaciones respecto a sus controles sin contaminar, observándose en los ensayos agudos los mayores cambios y por lo tanto mayor sensibilidad que en los crónicos. La conclusión general de la aplicación de estos modelos como técnica de evaluación ambiental, es profundizar el conocimiento de las interacciones en el ambiente extremo y establecer metodologías para definir estrategias de biomonitorio y vigilancia costera del ecosistema marino antártico. Esta acción, permitirá sugerir las herramientas de gestión preventivas, eficientes y necesarias para preservar la biodiversidad en Antártida.

Financiamiento: Subsidio PICTO 36331 (IAA/DNA- FONCyT, MNCyT).

Palabras clave: biomarcadores, continente antártico, histopatología.

SUSCEPTIBILIDAD AL NÍQUEL DE *RHINELLA ARENARUM* Y *RHINELLA FERNANDEZAE* PERTENECIENTES AL MISMO HÁBITAT: LETALIDAD VERSUS CONSUMO DE OXÍGENO



Abelardo A. Sztrum & Jorge Herkovits

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA Paysandú 752, Buenos Aires, Argentina. herkovit@retina.ar

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

A fin de comparar la sensibilidad al Ni de renacuajos de *Rhinella arenarum* y *Rhinella fernandezae*, se muestrearon ristras de ambas especies de al menos 3 parejas durante el amplexo, en una charca ubicada en las cercanías del Canal Aliviador del Río Reconquista. Los oocitos fecundados fueron mantenidos en laboratorio en solución anfítox hasta la finalización del desarrollo embrionario, estadio en el cual se utilizaron para realizar bioensayos con Níquel. Se mantuvieron grupos de 10 embriones en capsulas de Petri con 40 mL de solución AMPHITOX conteniendo un gradiente de concentraciones de NiCl₂·6H₂O. Las CL50-96h fueron 2,422 y 0,303mg/L, para *R. arenarum* y *R. fernandezae* respectivamente, disminuyendo a 0,263 y 0,112mg/L a las 240 hs. El consumo de oxígeno fue evaluado a las 240hs de tratamiento con renacuajos expuestos a una concentración subletal de 0,08mg/L. El consumo basal de oxígeno para los renacuajos de *R. fernandezae* fue un 40% mayor que en *R. arenarum*. Frente al tratamiento con Ni *R. arenarum* aumentó en un 33% su consumo de oxígeno, mientras que *R. fernandezae* no lo modificó. Los resultados indican que *R. fernandezae*, presenta una sensibilidad de 2,3 veces mayor que *R. arenarum* para 240hs de exposición. El mayor consumo de oxígeno basal del *R. fernandezae* (40% respecto de *R. arenarum*) puede asociarse con su menor tamaño mientras que su mayor susceptibilidad al Ni con la aparente falta de respuesta metabólica frente a este metal. *R. fernandezae*. Estos resultados ilustran la significativa diferencia en la susceptibilidad a toxas de diferentes especies de anfibios, aun perteneciendo al mismo hábitat.

Palabras clave: anfibios, toxicidad, Ni, oxígeno



ADECUACIÓN DE TÉCNICAS HEMATOLOGICAS PARA SU APLICACIÓN EN TOXICOLOGÍA ACUÁTICA, PECES DE TALLA PEQUEÑA

ADJUSTMENT OF HEMATOLOGIC TECHNIQUES FOR APPLICATION IN AQUATIC TOXICOLOGY, SMALL FISH



Hugo Rodolfo Molina Arroyo¹, Emiliano Vázquez García¹, María Chanel Juárez Ramírez¹, Ernesto Mangas-Ramírez² & José Lino Zumaquero Ríos³

¹Laboratorio de Zoofisiología, Esc. Biología, BUAP. Puebla, Pue., México

²Laboratorio de Ecología y Restauración de Sistemas Acuáticos. Esc. Biología, BUAP. Puebla, Pue., México

³Laboratorio de Parasitología y Vectores. Esc. Biología, BUAP. Puebla, Pue., México
hugo_molina_arroyo@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La hematología brinda una serie de procedimientos que permiten reconocer el estatus de los componentes de la "sangre" como parte fundamental de los estudios fisiológicos en organismos acuáticos, sin embargo, en la mayoría de los casos los peces ensayados presentan una Longitud Total (LT) mayor a los 10 cm, lo que garantiza la obtención de un adecuado volumen de sangre, lo que a su vez permite llevar a cabo Biometrías Hemáticas Completas. Esta situación se complica en organismos con una talla menor a los 10 cm., en los cuales el volumen de sangre plantea nuevos retos para su obtención y su manipulación. El objetivo de la presente investigación fue ajustar algunos procedimientos hematológicos que permitan su aplicación en peces de talla pequeña, como parte de los estudios de toxicología acuática. Con este propósito se utilizaron hembras adultas de *Poeciliopsis gracilis* las cuales (a pesar de ser más grandes que los machos) no superan la longitud antes mencionada. En ellas se valoró el método para obtener un mayor volumen de sangre (V, μ L), para lo cual se compararon tres técnicas: Punción cardiaca, por vena caudal y mediante corte en el pedúnculo caudal. Así mismo, se valoró si es medible y confiable el Hematocrito a través de la técnica del microhematocrito. Como parte del frotis sanguíneo se compararon tres métodos de tinción: Hematoxilina & Eosina, Wright y Giemsa y con estos la confiabilidad en la cuenta de las líneas celulares, leucocitos y eritrocitos, así como la cuenta diferencial con el volumen de sangre obtenido. Con base en los resultados se consideró que para la obtención de sangre, la punción cardiaca resulta ser la más adecuada, por el mayor volumen de sangre, la menor coagulación y la mínima pérdida de muestra durante la manipulación. Por su parte, resultó conveniente la adaptación del hematocrito para volúmenes mínimos (<20 μ L). Respecto a los frotis, los tres colorantes permitieron el conteo de leucocitos y la observación morfológica de leucocitos y eritrocitos, una diferencia importante la marca Whight al solo teñir a las células, dejando sin color el resto del frotis. Los resultados demuestran que es posible obtener un volumen de sangre adecuado, en organismos pequeños, para la realización de microtécnicas hematológicas con miras a su aplicación en toxicología acuática.

Palabras clave: Hematología, Toxicología acuática.

DETERMINACIÓN DE METALES PESADOS (CR, NI, CU, ZN, CD Y PB) EN EL ALCATRÁZ *PELECANUS OCCIDENTALIS* EN EL SISTEMA LAGUNAR CHACOPATA-BOCARIPO, PENÍNSULA DE ARAYA, VENEZUELA



Moisés Vera¹, Jorge Muñoz², Mairin Lemus^{1,2,3} & José Prin⁴

¹ Departamento de Biología. ² Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán. ³ Instituto Oceanográfico de Venezuela. ⁴ Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas. Universidad de Oriente. Estado Sucre. Venezuela
Email:jomunozg@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El alcatráz *Pelecanus occidentalis* es un ave que puede pasar toda su vida en el sistema lagunar Chacopata-Bocaripo alimentándose principalmente de peces. Dada la importancia ecológica que representa esta laguna como refugio de juveniles de peces y pernocta de aves migratorias se determinaron las concentraciones totales de metales en muestras de tejido muscular, hígado, cerebro, pulmones, riñones y corazón del ave acuática *P. occidentalis* colectadas en el complejo lagunar Chacopata – Bocaripo, localizada al norte de la Península de Araya, estado Sucre. La captura de 06 ejemplares, se realizaron con redes de tipo atarraya de 6:00 am hasta las 10:00 am (lapso de alimentación) utilizando peces como sebo, la cual se realizó en el mes de julio de 2010 (época reproductiva). Se observó una acumulación de metales en los tejidos en el siguiente orden: músculo>cerebro>hígado>riñón>pulmón > corazón. El músculo pectoral, ocupa el 15% de la masa total del ave y se encontró el mayor contenido de Cr (22,4mg/g.m.s) y Zn (21,17 mg/g.m.s). No existen datos históricos sobre la concentración de metales en la avifauna del Complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, pero la acumulación de éstos se ha observado en peces, moluscos, sedimentos y agua. *P. occidentalis* pudiera ser utilizado como biomonitor de metales, dado a que esta especie es abundante y pasa un buen tiempo (o toda su vida) en este sistema lagunar y debido a sus hábitos alimenticios de peces en la laguna pudiera ser una especie que magnifique la presencia de metales de este complejo lagunar.

Palabras claves: metales, aves, biomonitoreo.



**EFFECTOS TÓXICOS DEL SAUCO *SAMBUCUS PERUVIANA* (CAPRIFOLIACEAE)
SOBRE LA PULGA DE AGUA (*DAPHNIA MAGNA*), EN PERÚ**



**TOXIC EFFECTS OF PERU BLACK ELDER *SAMBUCUS PERUVIANA*
(CAPRIFOLIACEAE) ON THE WATER FLEA (*DAPHNIA MAGNA*), IN PERU**

Amid Román¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma.
Santiago de Surco, Lima, Perú.
amid9790871@hotmail.com, joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Daphnia magna es una especie partenogenética usada extensivamente en pruebas de toxicidad aguda y crónica para evaluar aguas residuales, aguas superficiales y subterráneas o plantas biocidas. El objetivo del presente trabajo fue determinar el grado de toxicidad aguda mediante un ensayo estático con extractos del Saúco *Sambucus peruviana* (Caprifoliaceae): en hojas, en corteza y en raíz y bajo cuatro formulaciones: maceración acuosa, cocción, infusión y maceración alcohólica sobre la pulga de agua *D. magna* a 24 h y 48 h de exposición. Se encontraron los siguientes valores de concentración letal media (CL₅₀) en g·L⁻¹ en el siguiente orden decreciente de toxicidad aguda a 48 h de exposición: hoja-Infusión (0,447) > raíz-cocción (3) > hoja-cocción (5) > hoja-maceración acuosa (6) > corteza-maceración alcohólica (8) = raíz-maceración alcohólica (8) > raíz-infusión (8,94) > hoja-maceración alcohólica (11) = corteza-infusión (11) > raíz-maceración acuosa (12,11) > corteza-maceración acuosa (13,4) > corteza-cocción (22,8). Los resultados muestran mayores riesgos ecológicos de los extractos de raíz y hoja *S. peruviana* sobre *D. magna*, organismo acuático no destinatario.

Palabras clave: *Daphnia magna*, *Sambucus peruviana*, saúco, toxicidad aguda.

TOXICIDAD DE NANOPARTICULAS DE OXIDO DE ZINC Y OXIDO DE COBRE EN ESTADIOS EMBRIONARIO-LARVALES DE *RHINELLA ARENARUM*



Jorge Herkovits, José Luis D'Eramo, Claudio Zuckerberg, Maria Beatriz Espinosa & Rocio Sánchez

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA. Paysandú 752, Buenos Aires. herkovit@retina.ar

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En atención al auge en el uso de nanomateriales y a los resultados controversiales acerca de su toxicidad, en el presente estudio se informa la toxicidad aguda, crónica corta y crónica de dos de los nanomateriales potencialmente más tóxicos, el OCu (23 a 37 nm) y OZn (40 a 100nm) durante el desarrollo embrionario y larval de *Rhinella arenarum*. Los tratamientos para el periodo embrionario se iniciaron en estadio de Contracción Muscular (E.18) y los correspondientes al periodo larval en el estadio de Opérculo Completo (E25). Se mantuvieron 10 individuos por triplicado en 40 mL de ANFITOX con OZn en un rango entre 1.21 y 60mg/L y para el caso de OCu de 0.31 y 40 mg/L. Las soluciones fueron cambiadas cada 24 hs realizándose el informe de sobrevida, malformaciones y anomalías observables con microscopía óptica. Los embriones experimentales prácticamente no se alimentaban. Mediante PROBIT se obtuvieron las CL50 informándose los correspondientes a las 96 y 168. Para el OCu en estadios embrionarios los resultados fueron de 0.98 y 0.94 mg/L respectivamente. En cambio para el periodo larval los resultados para los mismos tiempos fueron de 3.15 y 3.14 mg/L respectivamente. En el caso del OZn la CL50 para estadios embrionarios fueron para 96 y 168hs de 23.06, 5.25 mientras que para el periodo larval fueron de 10.04, 6.50 respectivamente. En todos los casos los embriones tuvieron una reducción en la talla (20 a 30%). En el caso del Zn, presentaron un cuadro de inmovilidad y marcada bradicardia. No se detectaron efectos teratogénicos notorios. El aspecto cronológico de la toxicidad del Cu y Zn se correlaciona con datos de incorporación que resultó para el Cu en 1063±/44 y 983±/32 y para el Zn en 309±/40 y 564±/93 mg/g de tejido seco para las 24 y 72 hs de exposición respectivamente. Los controles tuvieron 97±/31 y 300±/72 mg/g de de Cu y Zn en tejido seco. En efecto el incremento del nanoZn se produce más gradualmente que el de nano Cu. Desde el punto de vista patológico, en los embriones con NanoCu se observa un significativo incremento de macrófagos, especialmente en tejido hepático, detectables por intensa pigmentación mientras que en los embriones tratados con nanoZn se observó un marcado incremento en la densidad celular, particularmente en el conectivo embrionario. Los resultados indican que el OCu en ambos periodos, embrionario y larval, es más tóxico que el OZn siendo el periodo embrionario más susceptible a las nanopartículas, el aspecto cronológico de la toxicidad de los nanomateriales evaluados se correlacionan con su incorporación y que generan efectos histopatológicos característicos para cada nanometal.

Palabras claves: OCu, OZn, Nanopartículas, Embriones, Larvas, Anfibios.

EFFECTO DEL CADMIO SOBRE LA RESPUESTA CELULAR CELÓMICA DE *PYURA VITTATA* (CHORDATA, ASCIDIACEA) (STIMPSON, 1852)

Luis Arredondo¹, Roseulys Benítez¹ & Mairin Lemus^{1,2}

¹Laboratorio de Biología Celular, Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Sucre, Venezuela.

²Laboratorio de Ecofisiología y Ecotoxicología, Departamento de Biología Marina, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Sucre, Venezuela.
mlemus88@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los ecosistemas marinos y terrestres se encuentran expuestos a muchos tipos de contaminantes entre los que se destacan los metales pesados, por su alta persistencia, no degradabilidad y toxicidad. Es por ello, que muchos organismos se han utilizado para evaluar la presencia de estos elementos a niveles tóxicos. En el presente trabajo se utilizó *Pyura vittata* para evaluar el efecto de una dosis subletal de cadmio sobre la población celular celómica durante exposición crónica. Se estimó la dosis subletal a 96 h según la metodología propuesta por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, posteriormente se seleccionó una dosis subletal de 0,015 mg/l de Cd para la realización de los ensayos durante 21 días. Se determinó la incorporación del metal en el músculo, hepatopáncreas, túnica y branquias. Se tomaron muestras de la fracción celómica a los 3, 7, 15 y 21 días de exposición para evaluar la fracción de los celomocitos. Se obtuvo la fracción celómica y se realizó el conteo total de células, porcentaje de células viables y porcentaje de cada uno de los tipos celulares. La dosis letal media para *P. vittata* expuesta a cadmio fue de 0,02 mg.L⁻¹. Los resultados determinaron que el cadmio induce un incremento del número de celomocitos en períodos cortos de exposición, particularmente de las células tipo anillos, sin embargo, durante la exposición crónica de 21 días los organismos tienden a normalizar el número de células totales.

Palabras claves: *Pyura vittata*, cadmio, bioensayo crónico, células celómicas, bioacumulación.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS HEMATOLÓGICAS EN LA EVALUACIÓN DEL EFECTO TÓXICO DEL ZINC EN *POECILIOPSIS GRACILIS* (HECKEL, 1848)

TECHNICAL APPLICATION OF HEMATOLOGIC IN THE EVALUATION OF TOXIC EFFECT IN *POECILIOPSIS GRACILIS* (HECKEL, 1848)



Emiliano Vázquez García¹, Hugo Rodolfo Molina Arroyo¹, Márquez Reyes Isidora¹, José Lino Zumaquero Ríos² & Ernesto Mangas-Ramírez³.

¹Laboratorio de Zoofisiología, Esc. Biología, BUAP. Puebla, Pue., México

²Laboratorio de Parasitología y Vectores. Esc. Biología, BUAP. Puebla, Pue., México

³Laboratorio de Ecología y Restauración de Sistemas Acuáticos. Esc. Biología, BUAP. Puebla, Pue., México

hugo_molina_arroyo@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En los cuerpos de agua del Estado de Puebla, México se encuentra presente un grupo de peces de gran importancia ecológica y económica, los Poecilidos, entre ellos *Poeciliopsis gracilis* (Heckel, 1848), pez de tamaño pequeño (Máxima LP conocida, 73 mm) que se comercializa en acuarios comerciales como alimento para otras especies, aun cuando se menciona que es tolerante a contaminantes de origen urbano e industrial, circunstancia que podría enmascarar la transferencia de contaminantes al siguiente nivel trófico. Por esta razón resulta fundamental adecuar técnicas y desarrollar estudios que permitan, a bajo costo y en poco tiempo, reconocer alteraciones morfofisiológicas en organismos de talla pequeña. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto tóxico del Zinc en hembras juveniles y adultas de *P. gracilis* a través de algunos procedimientos hematológicos a nivel "micro". Se llevó a cabo un ensayo estático a 96 horas, en el cual se consideraron tres grupos experimentales, 0.20, 0.40 y 0.60 mg Zn L⁻¹ y un grupo control libre del contaminante. Los parámetros fisicoquímicos del agua fueron 22 ± 1°C de temperatura, 6.5 ± 1 unidades de pH y >5 mgO₂L⁻¹. Los parámetros hematológicos determinados fueron: Hematocrito (Hto, %) e índices derivados, Conteo por dilución (eritrocitos y leucocitos; Cámara de Neubauer; cel x10⁶ y cel x10⁴ /mm³ respectivamente). Los frotis sanguíneos fueron teñidos con Wrigth y Giemsa para morfología celular. Cabe señalar que el hematocrito se realizó a través de capilares (microhematócritos). Al término de las 96 horas de exposición al contaminante, cada uno de los organismos fue anestesiado con benzocaína durante 5 min, de inmediato se obtuvo la muestras sanguínea, mediante punción cardíaca. El peso promedio de las hembras de *P. gracilis* fue de 0.948 ± 0.363 g. De manera general se obtuvo un volumen promedio sanguíneo superior a 5 µl, lo que permitió realizar las mediciones planteadas. Respecto al conteo total de las células sanguíneas se observó que los eritrocitos se incrementaron conforme aumento la concentración externa del metal. Se concluye que el Zinc afecta los parámetros hematológicos, siendo posible su valoración en peces pequeños mediante la aplicación de microtécnicas. Los parámetros hematológicos son sensibles indicadores de contaminación.

Palabras clave: Hematología, Zinc, *Poeciliopsis gracilis*.

EVALUACION DEL ESTRÉS OXIDATIVO EN ALGAS DE SECTORES COSTEROS CON ACTIVIDAD MINERA DE COBRE

ASSESSMENT OF OXIDATIVE STRESS IN ALGAE FROM COASTAL ZONES WITH COPPER MINING ACTIVITY



Hernán Gaete^{1,2}; Carlos Jara³; Romina Carrasco¹ & María Eliana Hidalgo³

¹Depto. Biología y Ciencias Ambientales; ²Centro de Investigación y Gestión de Recursos Naturales CIGREN; ³Depto. Química y Bioquímica; Facultad de Ciencias; Universidad de Valparaíso. Av. Gran Bretaña 1111, Playa Ancha Valparaíso, Chile. hernan.gaete@uv.cl

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Entre los efectos que puede provocar la exposición de organismos terrestres y acuáticos a metales, está el estrés oxidativo. Frente a ello, los organismos han desarrollado mecanismos antioxidantes como protección. En la actualidad existe un creciente interés en utilizar biomarcadores de estrés oxidativo como herramientas de alerta temprana de potenciales efectos tóxicos. La actividad minera en sectores costeros contribuye a incrementar las concentraciones de metales en el agua, las cuales, al estar biodisponibles, podrían ser potencialmente tóxicas. Entre los organismos costeros que podrían verse afectados están las algas, las cuales son claves en los ecosistemas ya que cualquier efecto sobre ellas afectará los niveles tróficos superiores. El objetivo de este trabajo fue evaluar el estrés oxidativo en las algas *Scytosiphon lomentaria* y *Ulva rígida* presentes en sectores costeros con actividad minera. Para ello, se tomaron muestras de las algas entre las III y V Regiones en la zona centro norte de Chile. Las muestras fueron transportadas al laboratorio y en ellas se determinó actividad de catalasa y daño a lípidos, a través del ensayo TBARS. En las aguas de los sectores estudiados se determinaron las concentraciones de metales Cu, Fe, Zn, As. Los resultados muestran que las zonas con mayor actividad minera presentaron mayores niveles de metales que las zonas sin actividad minera, el rango de concentraciones de los metales medidos en este estudio fueron los siguientes: cobre: $0,3 \pm 0,1 \mu\text{g L}^{-1}$ - $1,1 \pm 0,4 \mu\text{g L}^{-1}$; Fe: $4,1 \pm 0,7 \mu\text{g L}^{-1}$ - $9,0 \pm 0,6 \mu\text{g L}^{-1}$; Zn: $5,5 \pm 0,4 \mu\text{g L}^{-1}$ - $6,9 \pm 0,2 \mu\text{g L}^{-1}$; As: $1,40 \pm 0,06 \mu\text{g L}^{-1}$ - $1,8 \pm 0,1 \mu\text{g L}^{-1}$. La actividad antioxidante de catalasa varió significativamente entre los sectores estudiados en ambas especies, siendo más alta en las zonas actividad minera comparado con la zona sin actividad minera (control). También se observó lipoperoxidación con similar tendencia que la actividad de catalasa. La respuesta antioxidante y daño oxidativo varió significativamente entre las especies, sugiriendo diferente sensibilidad a la presencia de los mismos agentes químicos. Este estudio permite señalar que las aguas costeras con influencia de actividades mineras, presentan agentes químicos que generan estrés oxidativo en las algas. Se propone utilizar *S. lomentaria* y *U. rígida* como biomonitores de estrés oxidativo.

Financiamiento: Proyecto DIUV: 28/2009; Dirección de Investigación de la Universidad de Valparaíso, Chile.

Palabras clave: Biomarcadores, toxicidad, daño oxidativo.



PERSPECTIVAS DE LA ECOTOXICOLOGÍA EN EL PERÚ

Christian Paredes¹

Laboratorio PERUTOX-Consulting Assessment Environmental and Ecological S.A.C
ceparedeses@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La ecotoxicología puede ser definida como el estudio de las relaciones directas e indirectas entre las causas, los impactos sobre los individuos y las alteraciones finales sobre las poblaciones y las comunidades, que involucran una sustancia en el medio ambiente. Su terminología fue acuñada por Truhaut en 1969. Apareció como producto de los efectos generados por el abuso de herbicidas, plaguicidas y otras sustancias que empezaron a generar problemas en especies de interés económico hasta las denominados recursos de existencia *per se*. Existen muchas sustancias enlistadas en instituciones sanitarias internacionales que ya cuentan con estudios ecotoxicológicos de referencia como los referidos en el Servicio de Resúmenes Químicos (Chemical Abstract Service) de los Estados Unidos, con más de 9 000 000 de sustancias caracterizadas. Los efectos adversos de las sustancias en los ecosistemas pueden ser caracterizados sobre un organismo o durante un monitoreo sobre alguna matriz del medio ambiente. Deben definirse muy bien los objetivos de un estudio para poder ser aplicada esta herramienta ecológica, considerando su efecto agudo o crónico, tanto en su contexto micro, meso o macro cósmico. Así mismo, los niveles pueden estar desde un estudio molecular, sub celular, celular, tisular, por especie, poblacional, hasta un ecosistémico. Con esta herramienta se puede analizar muestras ambientales de agua, suelo o sedimentos; efluentes domésticos e industriales, extractos naturales o artificiales; empleando desde bacterias, micro algas, peces, invertebrados, macro flora, anfibios, aves, mamíferos o cualquier organismo bio indicador de cualquier ecosistema ya sea natural marino, continental, terrestre, acuático o incluso artificial. Muestra como ventaja su versatilidad, multidisciplinariedad y reduce costos en monitoreos ambientales. Sin embargo, presenta aún variabilidad de resultados según los ecosistemas estudiados, pocos especialistas en el medio laboral y la falta de consolidación de resultados, sin dejar de lado la falta de acreditación. Nuestro contexto involucra hechos como que somos un País mega diverso, con desarrollo económico en proceso, pero con desorden territorial y geopolítico y de una normatividad laxa y desactualizada, que promueve la corrupción e ilegalidad. Lo que nos alienta a que contemos con una herramienta práctica que fiscalice a todo nivel los efectos de nuestras actividades antropogénicas al medio ambiente. Finalmente, Nuestro país tiene amplias perspectivas para incursionar y afianzar esta herramienta ecológica versátil y práctica, la cuál podría ser empleada específicamente para la determinación de LMP y ECA, otorgar licencias y permisos comerciales de nuevas sustancias o productos comerciales y para el monitoreo de ecosistemas naturales o artificiales.

Palabras clave: ECA, LMP, Medio ambiente, Multidisciplinariedad.

EXPLORING THE SAFE OPERATING SPACE FOR CHEMICAL POLLUTION: AN EVOLUTIONARY PERSPECTIVE

Jorge Herkovits

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA.
Paysandú 752 (1405) Buenos Aires, Argentina. herkovit@retina.ar

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.



ABSTRACT

Anthropogenic pressures on the Earth System have reached a scale where additional changes can trigger non-linear, abrupt environmental disasters even at planetary-scale. It was estimated that from nine planetary boundaries calculated, humanity has already transgressed three: climate change, rate of biodiversity lost, and changes in the global nitrogen cycle. Although there is a large number of data on both, the adverse effects of chemicals on living organisms and the huge amount of chemicals loaded in the environment, so far it was not possible to calculate boundaries in order to avoid or minimize negative externalities due to chemical pollution at a global scale. An evolutionary perspective can provide, from two complementary approaches, Paleoecotoxicology and Evoecotoxicology, an understanding of the role of chemical stress during the phylogenetic process, including mass extinction events. The chemical bomb hypothesis associated to abrupt biodiversity lost is based on the fact that iridium at the C-T boundary is up to 160 times the background crustal iridium abundance, in line with the dramatic increase in many other toxic chemicals from a total estimated in 6.8×10^{18} g pulverized rock distributed worldwide as a consequence of the impact of a 10Km asteroid with the Earth. The extinction/survival destiny within the mass extinction phenomena associated to this global pollution event seems to be directly related to bioaccumulation and biomagnification features, the resistance to chemical stress in different species, food preference, synergism-antagonism phenomena, refuges, etc. A different perspective on the role of chemical stress during the evolutionary process is based on the hypothesis that living organism at ontogenic stages can be considered as biomarkers of the environmental changes faced by their ancestors. For instance, based on the capacity of blastula stage embryo to survive in anoxic conditions, it was anticipated in 2006 that multicellular organisms flourished in the anoxic Earth, over 2.000 million years ago. They were discovered in 2010. By means of key example on the role of environmental conditions during the ontogenic process as well as the capacity of living forms to modify adverse environmental conditions, the complexity to establish a Safe Operating Space for Chemical Pollution will be considered from an ontogenic and evolutionary perspective.

Key words: biomagnification, Evoecotoxicology, ontogenic, Paleoecotoxicology.



**EFFECTO DE TEMPERATURA, NUTRIENTES Y CONTAMINACIÓN POR COBRE
SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES BACTERIANAS DE LOS
MANGLARES DE TUMBES**



**EFFECT OF TEMPERATURE, NUTRIENTS AND CONTAMINATION BY COPPER ON
THE BACTERIAL COMMUNITIES OF MANGLARES DE TUMBES STRUCTURE AND
FUNCTIONALITY**

Rafaela Elias Letts^{1,2}, Paola Yurivilca², Silvia Sato Soto² & José M. Monserrat^{1,3*}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas - Fisiologia Animal Comparada. ²Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. ³Universidade Federal de Rio Grande – FURG, Instituto de Ciências Biológicas (ICB) Rio Grande, RS, Brasil

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El ecosistema de Manglares se distribuye alrededor de todo el mundo en regiones tropicales y subtropicales, en Perú se encuentran representados por Los Manglares de Tumbes, ubicados en la provincia de Zarumilla. Estos están formados por biotopos con una gran riqueza de fauna y flora, en donde prevalece principalmente el árbol de mangle. Se sabe que este ecosistema es altamente productivo, debido a la gran cantidad de materia orgánica tales como hojas y ramas de los mangles, cuya descomposición es mediada principalmente por bacterias; las cuales participan a su vez en los ciclos biogeoquímicos que se dan lugar en este ecosistema. Por otro lado se ha reportado que la contaminación de los Manglares de Tumbes tiene diferentes orígenes, tales como las aguas contaminadas con desechos de las langostineras, aguas residuales, y metales pesados tales como el cobre proveniente de la actividad minera de la cuenca alta del Río Tumbes; causando así una fuerte presión sobre las comunidades bacterianas. Se sabe también que el estrés producto de la contaminación por metales causa daño oxidativo el cual se traduce en la producción de especies reactivas de oxígeno, al igual que cambios en la estructura de las comunidades bacterianas. El por eso que el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto, en una zona altamente contaminada por cobre (RT) y una zona poco impactada por este (P), de la temperatura, la concentración de nutrientes y cobre, en la estructura de las comunidades bacterianas, determinada mediante Electroforesis en gel de poliacrilamida denaturante de los productos de amplificación (PCR) de la sub unidad 16S rRNA, cambios en la funcionalidad medidos a través de la capacidad antioxidante, y además evaluar si existe cambios cíclicos en estas. Habiéndose observado en el caso de la zona P que los tratamientos de cobre, temperatura y nutrientes afectan la capacidad antioxidante esta comunidad, y en el caso de la zona RT sólo la temperatura influye en la capacidad antioxidante de esta zona. En el caso de estructura, tanto para P y RT se forman dos grupos, agrupándose en el caso de P los tratamientos de cobre y nutrientes, y en el caso de RT los tratamientos de cobre se encuentran en un mismo subgrupo. No observándose un comportamiento cíclico para ninguna de las dos zonas tanto en estructura y funcionalidad.

Palabras clave: Biofilm, Metales, Manglares.

APLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS ECOTOXICOLÓGICOS PARA EVALUAR LOS EFECTOS DE CONTAMINANTES EN LOS CUERPOS DE AGUA

Guadalupe Sánchez Rivas

Instituto del Mar del Perú-Callao- Perú
guadsari@yahoo.es



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los estudios ecotoxicológicos se inician en IMARPE en la década de los años 80s, al establecerse una línea de investigación del primer programa de Investigación y Vigilancia y Control de la Contaminación Marina, proveniente del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Zonas Costeras del Pacífico Sudeste coordinado por la CPPS, con auspicio del PNUMA. Las investigaciones tuvieron en su comienzo ensayos sobre tolerancia térmica en juveniles del pejerrey y a uso de sustancias tranquilizantes en peces ornamentales. Uno de los trabajos realizados en el año 1985 se realizó con la especie *Argopecten purpuratus* "concha de abanico" obteniéndose un CL₅₀ de 013ppm en cobre a 94 horas. Los trabajos realizados a partir de los años 90s continuaron en el marco del Plan de Acción de la CPPS/PNUMA con participación de investigadores y entrenamientos en la US EPA, lo cual reforzó ostensiblemente las investigaciones en este campo y en especial las aplicadas a la determinación de criterios de calidad de las aguas superficiales de mar y dulceacuícolas, en este sentido, los resultados de pruebas de toxicidad realizadas con cobre en estos años, fueron utilizadas para los ECAs de Agua (D.S.002-MINAM-2008). De igual forma, entre los años 1997 al 1999, se realizaron pruebas con efluentes pesqueros, Agua de Bombeo habiéndose determinado los LC50 en erizo de mar *Arbacia spatuligera* (gametos), en muy muy *Emerita análoga* (zoeae); larvas y postlarvas de pejerrey *Odonthestes regia regia*, los efluentes utilizados de plantas industriales pesqueras ubicadas en Paita, Chimbote, Callao y Paracas; así mismo se realizaron pruebas de ecofisiología determinando el requerimiento de oxígeno disuelto por *Argopecten purpuratus*. Otro aspecto importante que se atiende es la evaluación del riesgo ambiental por metales pesados, efluentes domésticos e industriales sobre organismos acuáticos, en el cual la ecotoxicología da su aporte en la componente de la evaluación de los efectos mediante los bioensayos agudos o crónicos. Una aplicación de las pruebas de toxicidad que desde el año 1996 se ha venido realizando las pruebas de toxicidad de dispersantes de petróleo de acuerdo a la R.D. N° 0066-96/DCG de marzo de 1996 donde la norma exigía de presentar resultados de toxicidad del dispersante teniendo en cuenta la R.D. N° 0127-97/DGC donde se dan las cuatro categorías del grado de contaminación por estos compuestos y posteriormente, derogándose la primera norma se da la R.D. N° 757-2004/DCG relativas a los productos químicos que se usan como dispersantes, absorbentes o aglutinantes para controlar la contaminación por hidrocarburos del petróleo en el ámbito acuático, en este sentido se han efectuado pruebas de toxicidad CE₅₀% y de biodegradación con diferentes grupos taxonómicos teniendo en cuenta las categorías de toxicidad, las cuales se alcanzan en el presente trabajo.

Palabras clave: *Arbacia*, efluentes pesqueros, *Emerita*, *Odonthestes*.

ÁCIDO LIPOICO COMO AGENTE QUIMIOPROTECTOR EN ORGANISMOS ACUÁTICOS

José M. Monserrat

Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Instituto de Ciências Biológicas (ICB)
Av Itália km 8 s/n - Caixa Postal 474. CEP 96200-970. Rio Grande, RS, BRASIL
josemmonserrat@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El ácido lipoico (AL) es una molécula que actúa como co-factor de enzimas deshidrogenasas mitocondriales y que también se caracteriza por sus excelentes propiedades antioxidantes, incluyendo su capacidad de regenerar otros antioxidantes, quelar metales y aumentar la expresión de genes importantes en la defensa antioxidante, de detoxificación y de fase III. Trabajos previos realizados en peces como *Corydoras paleatus*, *Cyprinus carpio* y *Jenynsia multidentata* indican que el AL administrado i.p. o acrecentado en la ración induce varios efectos benéficos, incluyendo: (a) aumento de la actividad de la enzima limitante del antioxidante glutatión (GSH), glutamato cisteína ligasa (GCL); (b) disminución de la concentración de proteínas oxidadas en hígado y músculo; (c) aumento de la expresión de varias formas de la enzima glutationa-S-transferase, clave en procesos de detoxificación (fase II); (d) aumento en la expresión de la glicoproteína P, asociada con la retirada de compuestos tóxicos (fase III). Estudios realizados con carpa común, *C. carpio* mostraron el efecto protector del AL cuando los organismos fueron confrontados con la cianotoxina microcistina, en especial revertiendo la inhibición de la GST hepática inducida por esta toxina. Trabajos realizados con *J. multidentata* muestran efectos protectores frente al insecticida clorado endosulfan cuando los peces fueron previamente expuestos al AL. Debe sin embargo enfatizarse la necesidad de realizar estudios con una gran diversidad de dosis o concentraciones de este antioxidante, ya que pueden evidenciarse en ciertos casos efectos pro-oxidantes. En el cerebro del pez *Trachinotus marginatus* inyectado con AL fue registrado un aumento de la peroxidación lipídica en las mayores dosis, que fue concomitante con un aumento de hierro libre.

Palabras clave: nanocápsulas, ácido lipoico, quimioprotección.

ECOTOXICOLOGÍA ACUÁTICA Y SUS APLICACIONES EN LA MINERÍA PERUANA

José Iannacone^{1,2}, Lorena Alvaríño² & Christian Paredes²



¹Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Av. Benavides 5440, Santiago de Surco, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Av. Río de Chepén s/n. Urb. Villa Hermosa. Bravo Chico, El Agustino, Lima, Perú.
joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La ecotoxicología acuática estudia la identidad, concentración y efectos de los productos químicos tóxicos en los ecosistemas acuáticos dulceacuícolas y marinos. Los relaves y los drenajes ácidos mineros pueden ocasionar riesgos en los ambientes dulceacuícolas. En la economía peruana la minería es una de las áreas de mayor importancia al representar más del 50% de las exportaciones del Perú, país polimetálico con cifras cercanas a los 4 mil millones de dólares al año. Por sus características la gran minería es un área que provoca grandes movimientos de capital, pero no de mano de obra. El PBI minero peruano creció en un 260% en las últimas dos décadas. La minería se ha vuelto tan importante que desde el año 1993 el Perú ha duplicado su producción de minerales. El Decreto supremo N° 002-2008 del Ministerio del Ambiente (MINAM) aprueba los estándares de calidad ambiental (ECA) para el agua, estableciendo el nivel de concentración, o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. La conservación del ambiente acuático es de gran importancia para el sector minero al establecer los estándares para nueve metales de 28 parámetros solicitados. En la legislación peruana, no se tienen ECA para sedimentos, ni tampoco Límites máximos permisibles (LMP) para metales pesados y otras sustancias químicas en tejidos de peces. En el sector minero algunas empresas para el cumplimiento de sus estudios de impacto ambiental, han iniciado evaluaciones ecotoxicológicas empleando bioensayos para aguas, para sedimentos y de contaminantes en tejidos de peces, aunque no se encuentran especificados en la normatividad peruana vigente. Se analiza un caso reciente de empleo de pruebas ecotoxicológicas de las aguas y los sedimentos de los ríos asociados a la Minera Caudalosa Chica-Huancavelica, Perú. Para los ensayos con el agua se usó al crustáceo zooplactónico *Daphnia magna*, a la microalga *Spirulina platensis*, y al pez *Poecilia reticulata*, y para el sedimento al insecto *Chironomus calligraphus* para evaluar el riesgo ecológico de los relaves debido al accidente del 25 de junio del 2010 producido por el colapso de un dique de contención de la laguna de relaves. Se evaluó a 54 días (18 y 19 ago-2010) y a los 101 días posteriores al accidente (4 oct-2010) con el fin de determinar si las medidas de mitigación realizadas por la Empresa minera reducían el riesgo.

Palabras clave: legislación, metal pesado, normatividad, Perú.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"



ECOTOXICOLOGÍA TERRESTRE



LIQUENES, INDICADORES BIOLÓGICOS DE CONTAMINACIÓN

LIQUENES, BIOLOGICAL INDICATORS OF CONTAMINATION

Victoria Emperatriz Espinoza Mendoza¹

¹Universidad Nacional Agraria La Molina – Estudiante de Maestría en Conservación de Recursos Forestales – Lima – Perú.
emperatriz179@hotmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Líquenes, organismos vivos formados por la asociación de un hongo y un alga. Viven en constante simbiosis, una relación con beneficio mutuo; aunque existen investigadores que la describen como una relación de conveniencia por parte del hongo, sea lo que fuere gracias a esta podemos aprovechar las cualidades que nos ofrece. Los líquenes tienen diversos usos: En la industria cosmética como fuente de colorantes además de suministrar aceites esenciales y fijar algunas esencias aromáticas, en medicina inhibiendo el crecimiento de las bacterias y hongos, y en algunos casos se han encontrado que poseen propiedades antibióticas, en farmacia se utilizan para preparar pomadas que eviten infecciones en heridas superficiales y como cicatrizante en quemaduras. Pero la cualidad más importante, la cual por estas épocas es de muchísima utilidad es la de comportarse como un indicador biológico u organismo bioindicador de contaminación medioambiental. Un organismo bioindicador se define en su sentido amplio como aquel cuyas funciones vitales se relacionan con efectos medioambientales, tanto naturales como antropogénicos, de tal manera que pueden ser utilizados para señalar la presencia de alguno de estos factores. Actualmente sabemos que una amplia gama de compuestos como dióxido de azufre, amoníaco, fluoruros, polvo alcalino, metales y hasta metales radioactivos, hidrocarburos clorados, así como la eutrofización y la lluvia ácida pueden ser detectados y monitoreados utilizando líquenes. En esta revisión me enfocaré -basándome en algunas investigaciones realizadas- en las ventajas que poseen estos organismos simbióticos y el abanico de posibilidades que nos ofrecen para ser usados como bioindicadores y como se convierten en una fuente barata y natural de valoración de la contaminación al permitir una medición inmediata y actuar como señales de alarma de los cambios medioambientales.

Palabras clave: Liquen, contaminación, dióxido de azufre, bioindicadores.

EFFECTO ALELOPÁTICO DE CINCO EXTRACTOS VEGETALES SOBRE LAS SEMILLAS DEL RABANITO *RAPHANUS SATIVUS*

ALLELOPATHIC EFFECT OF FIVE PLANT EXTRACTS ON THE SEEDS OF RADISH *RAPHANUS SATIVUS*



Hildebrando Ayala¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

hildebrandoayala@gmail.com; joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Las plantas liberan aleloquímicos al ambiente que pueden afectar el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto toxicológico de cinco extractos vegetales empleados por su potencial biocida en el Perú: *Eucalyptus globulus* Labill (Myrtaceae), *Ruta graveolens* L. (Rutaceae), *Urtica urens* L. (Urticaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Minthostachys mollis* Kunth (Lamiaceae) sobre la germinación, peso fresco, peso seco, elongación de raíz y de tallo de las semillas del rabanito *Raphanus sativus*, y a partir de estos resultados evaluar su efecto en el ambiente terrestre. Las pruebas de toxicidad subletales se evaluaron con cinco concentraciones más un control. Se observó la siguiente secuencia de toxicidad decreciente en relación a la germinación en términos de CE_{50} ($g \cdot L^{-1}$) a 96 h de exposición sobre *R. sativus*: *R. graveolens* (37,87) > *R. communis* (45,91) > *U. urens* (61,47) > *E. globulus* (121,77). En el caso de *M. mollis* no se vio ningún efecto sobre la germinación a las concentraciones ensayadas. Estos resultados indican que el extracto de *R. graveolens* ocasionó el mayor efecto en el ambiente terrestre. Con relación al peso fresco el mayor efecto en relación al LOEC (Concentración más baja de efectos observables) se observó en *R. communis*. *R. graveolens* presentó el mayor efecto sobre el peso seco y la elongación de raíz y de tallo en términos de LOEC. En el caso de *M. mollis* no se vio ningún efecto sobre la germinación a las concentraciones ensayadas.

Palabras clave: *Eucalyptus*, *Minthostachys*, *Raphanus*, *Ricinus*, *Ruta*, *Urtica*.

**GENOTOXICIDAD DEL HERBICIDA ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO.
INDUCCION DE MICRONUCLEOS EN EMBRIONES DE POLLO**

**GENOTOXICITY OF THE HERBICIDE 2,4-DICHLOROPHENOXYACETIC.
MICRONUCLEUS INDUCTION IN CHICK EMBRYOS**



Elio Arias¹

¹Dipartimento di Biologia Università degli Studi di Milano – Milano – Italia
elio.arias@unimi.it

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La prolongada exposición de especies animales a los agroquímicos podría conllevar un riesgo de daños genéticos. En este estudio, se ha evaluado el potencial genotóxico de una formulación comercial del herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D - éster isooctílico -, 37% p/v como principio activo) ya que en el campo se emplean sustancias de grado técnico y, además, con elevado porcentaje de ingredientes "inertes". Son estas formulaciones las que realmente pueden afectar a los ecosistemas locales. Los efectos genotóxicos del 2,4-D se valoraron con la prueba del micronúcleo (MN) en el embrión de pollo - un sistema experimental alternativo que puede proporcionar fiables indicaciones sobre el riesgo genético de agentes de relevancia ambiental. El tratamiento fue efectuado antes de la incubación inyectando el 2,4-D en cámara de aire. Frotis de sangre periférica fueron preparados a 4, 7 y 10 días de incubación (D.I.). A 4 D.I., se observó inducción ($P < 0.05$) de MN en embriones tratados con 4 mg del herbicida. Al prolongar el tiempo de exposición (7-10 D.I.), se manifestaron claros efectos a dosis de 1 a 4 mg. La dosis de 0.05 mg fue inefectiva tanto a largo como a breve periodo de tratamiento. Esta acentuación de la respuesta al 2,4-D podría ser el resultado de la persistencia de lesiones tempranas a las cuales se añaden nuevas lesiones a medida que se alarga el tiempo de exposición.

Palabras clave: herbicida, 2,4-D, micronúcleo, embrión de pollo.



**EFFECTOS TÓXICOS DEL SAUCO (*SAMBUCUS PERUVIANA*, CAPRIFOLIACEAE)
SOBRE LA MICROAVISPA PARASITOIDE *COPIDOSOMA KOEHLERI*, EN PERÚ**

**TOXIC EFFECTS OF PERU BLACK ELDER (*SAMBUCUS PERUVIANA*,
CAPRIFOLIACEAE) ON PARASITOID MICROWASP *COPIDOSOMA KOEHLERI*, IN
PERU**



Amid Román¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma.
Santiago de Surco, Lima, Perú.
amid9790871@hotmail.com, joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Copidosoma koehleri es un parasitoide nativo de Sudamérica que parasita especialmente huevecillos del complejo de polillas de la papa, principalmente larvas de *Phthorimaea operculella* (Gelechiidae). En el Perú no existen protocolos validados y estándares de bioensayos de evaluación para microavispas parasitoides. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto tóxico de *Sambucus peruviana* "Saúco" sobre la microavispa *C. koehleri*. Se encontró diferencias entre la infusión de raíz y el resto de tratamientos en todos los periodos de exposición: 3 h, 12 h, 24 h y 48 h. Se vio diferencias significativas entre tratamientos por Inmersión. Se vio diferencias entre tratamientos de los adultos emergidos por maceración alcohólica de corteza y con el resto de tratamientos. En el caso de los adultos no emergidos existieron diferencias entre la cocción de hojas y el resto de tratamientos. Finalmente, hubo diferencias entre tratamientos en el número de formas inmaduras de la microavispa no emergidas. Se analiza el posible impacto del saúco como insecticida natural en la fauna benéfica.

Palabras clave: *Sambucus peruviana*, *Copidosoma koehleri*, controladores biológicos, fauna benéfica, *Phthorimaea operculella*, insecticidas naturales.

LA LOMBRIZ DE TIERRA COMO ORGANISMO MARCADOR DE CONTAMINACIÓN EDÁFICA POR PLOMO

Roberto Najle¹; K. Larsen¹; C. Albornoz¹; R. Landa¹ & M.A. Quiroga¹

¹Fac.Cs. Veterinarias. U.N.C.P.B.A. Argentina.
robertonajle@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El aumento de la densidad de la población y las actividades antropogénicas como la industria, la minería y la fundición que consecuentemente se generan, incrementan la contaminación del suelo con metales pesados, como plomo (Pb); cadmio (Cd); mercurio (Hg), entre otros. Siendo el plomo (Pb), un contaminante ambiental altamente tóxico. En el suelo habitan especies de invertebrados (anélidos y gasterópodos) que son acumuladores eficientes de metales. Las lombrices de tierra, presentan la mayoría de la biomasa total del suelo y juegan un rol importante en su estructura y función. Estos invertebrados son capaces de tolerar altas concentraciones de metales en el suelo y son sus células clorógenas, el principal depósito del metal. En estudios previos, respuestas histopatológicas en lombrices de tierra han sido reportadas como marcadores importantes de toxicidad. Por lo que estos invertebrados pueden ser utilizados como marcadores de contaminación edáfica. El propósito de este estudio fue investigar: la concentración de Pb en muestras de suelo y de lombriz de tierra, obtenidas en un taller donde se reciclaban baterías y además realizar estudios histológicos de biomarcadores en los anélidos. Muestras de suelos y lombrices, fueron colectadas en diferentes puntos del lugar contaminado. La determinación de la [Pb] se realizó por espectrofotometría de absorción atómica. Tejido de la parte posterior del clitelo de lombriz se fijo con formol bufferado (al 10%) procesándose con técnicas histológicas de rutina (hematoxilina y eosina) o de autometalografía. Los datos de [Pb] en suelo y lombrices mostraron valores más elevados en la zona donde se hacía el reciclado de las baterías. Tejidos clorogénicos y el epitelio intestinal de lombriz de tierra, pusieron de manifiesto cambios histopatológicos en aquellos organismos expuestos al suelo contaminado con el metal. Se concluye que los materiales y los métodos aplicados para el reciclado de baterías, fueron los que originaron las elevadas [Pb] encontradas en las muestras analizadas y que los elevados niveles de [Pb] generaron modificaciones en algunos tejidos de los anélidos, por lo que estas modificaciones pueden ser consideradas como biomarcadores de efecto a la exposición al metal pesado.

Palabras clave: Plomo, contaminación, anélidos, biomarcadores.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



TECNOLOGÍAS LIMPIAS Y REMEDIACIÓN

RESISTENCIA DE GRANOS ALMACENADOS DE CULTIVARES DE MAIZ AMARILLO DURO A *SITOPHILUS ZEAMAI*S MOTSCHULSKY, 1855 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN EL PERÚ

Alfredo Carlos Rodríguez-Cobos¹ & José Iannacone²

¹ Escuela de Postgrado, Universidad de Huánuco. Jr. Hermilio Valdizán 871 Huánuco Perú.
Correo electrónico: insecarlos@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal.
Av. Chepen s/n. Urb. Villa Hermosa, Bravo Chico, El Agustino, Lima, Perú. Correo electrónico: joseiannacone@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En condiciones de laboratorio se evaluó la resistencia de ocho cultivares de granos de maíz amarillo duro a la infestación de *Sitophilus zeamais*. Los parámetros evaluados fueron progenie (F_1), zonas de emergencia de adultos más vulnerables en el grano, daños a los granos y la influencia en el sexo de la descendencia. Los granos de las variedades MARGINAL 28T, VAREX, CHALERA y STAR presentan un comportamiento resistente al producir menor descendencia (F_1) de *S. zeamais*. DEKAL B fue medianamente resistente y las variedades AG-5572, PIMTE INIA e INIA 605 fueron las más sensibles. Las zonas del endospermo lado inverso del grano y la punta de inserción del grano son los sitios que prefieren los adultos de *S. zeamais* para la emergencia de adultos. Los daños fueron menores en CHALERA, MARGINAL 28T, STAR y VAREX. No existió influencia de los cultivares sobre el sexo de la descendencia.

Palabras clave: resistencia, progenie, *Sitophilus*.



The Biologist
(Lima)



IMPACTO DE LA CAPACITACIÓN SOBRE LA RESISTENCIA DE GRANOS DE CULTIVARES DE MAÍZ ALMACENADOS AL GORGOJO *SITOPHILUS ZEAMAI*S, COMO TECNOLOGÍA LIMPIA EN AGRICULTORES DEL VALLE DE LURÍN, LIMA PERÚ



Alfredo Carlos Rodríguez-Cobos¹ & Jose Iannacone²

¹ Escuela de Postgrado, Universidad de Huánuco. Jr. Hermilio Valdizán 871 Huánuco Perú.
Correo electrónico: insecarlos@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal.
Av. Chepen s/n. Urb. Villa Hermosa, Bravo Chico, El Agustino, Lima, Perú. Correo electrónico: joseiannacone@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el impacto de la tecnología limpia sobre la resistencia de granos al gorgojo del maíz almacenado, *Sitophilus zeamais*, en los agricultores del Valle de Lurín, se planifica una investigación social. Esta investigación contempla reuniones con los agricultores a los cuales, en un inicio, se les tomó una prueba de entrada de conocimientos y experiencias sobre almacenamiento de granos y tecnologías limpias. Posteriormente se realizó una charla técnica a los agricultores sobre los ítems de la prueba tomada y finalmente se les tomó una prueba de salida para evaluar el efecto de la charla. Paralelamente a esto también se les presentó una escala Likert para evaluar sus actitudes hacia la tecnología limpia antes indicada. La evaluación estadística de los resultados de las pruebas de conocimientos indica que el efecto de la charla es importante y significativo. Asimismo la escala Likert arroja que las actitudes de los agricultores hacia la tecnología limpia son altamente favorables.

Palabras clave: impacto, tecnología, agricultores, Lurín.

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TiO₂ DOPADO CON LOS ELEMENTOS DEL GRUPO 1 DE LA TABLA PERIODICA EN LA FOTODESCOMPOSICIÓN DE CIPROFLOXACINO

COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF DOPED TiO₂ WITH GROUP 1 ELEMENTS OF THE PERIODIC TABLE ON CIPROFLOXACIN PHOTODECOMPOSITION



Fernando Hernández¹, Ruth Melendrez², Marcial Zamora², Lina Tlalmis² & Albino Moreno²

¹ Laboratorio de Química Ambiental, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma, Puebla, Pue. México

² Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma, Puebla, Pue. México.
fernando.hernandez@correo.buap.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los antibióticos forman parte uno de los contaminantes llamados emergentes, causan daños severos al medio ambiente y sobre todo al agua. Existen tecnologías de gran poder oxidante para una mejor mineralización de sustancias orgánicas, entre ellas se encuentra la fotocatalisis heterogénea, la cual se basa en la irradiación de un semiconductor en la longitud de onda adecuada, para generar un radical •OH especie química de alto potencial de oxidación. En este trabajo se reporta la síntesis de nanomateriales en forma de polvos de TiO₂ dopado con diferentes metales, como litio, sodio, potasio y rubidio (1% y 3% en peso), obtenidos del proceso sol-gel. La cristalinidad de los polvos, así como la naturaleza y la cantidad de las diferentes fases presentes son modificadas o promovidas mediante un control de temperatura, es decir, por tratamiento térmico a 550°C y por la concentración de los cationes dopantes. Para la evaluación y eficiencia catalítica de los nanomateriales se realizó a través de una fotodegradación de un antibiótico (ciprofloxacino), en un fotorreactor tipo Batch de presión media, que emite entre 200 y 500 nm. El análisis de estas pruebas se manejó por medio de la espectroscopia UV- visible.

Palabras clave: photocatalisis, contaminante emergente, AOPs.

EFEECTO DE TRES TIPOS DE DETERGENTES EN LA SUPERVIVENCIA, TCR, FOTOSINTESIS Y ACUMULACION DE FOSFORO EN LA PLANTA ACUATICA *MYRIOPHYLLUM QUITENSE*

Yessica Justo¹, Ysabel Díaz¹, Juan Pablo Portilla¹, Raúl Lima¹, Yvonne Medina¹ & Herbert Lazo¹

¹Universidad Nacional San Agustín de Arequipa [Perú], Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento Académico de Biología, Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal
holazor@hotmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El empleo de las aguas naturales como vehículo para eliminar toda clase de desechos sin el suficiente conocimiento sobre el impacto que estos contaminantes, estarían dañando el ecosistema y la salud humana. Por lo que se estudió el efecto de tres tipos de detergentes en la supervivencia, tasa de crecimiento relativo (TCR), tasa y eficiencia fotosintética y acumulación de fósforo en la planta acuática *Myriophyllum quitense*. Esta especie fue recolectada de las orillas del río Chili a la altura del Distrito de Congata y lavadas con agua declorada. Una vez limpias fueron colocadas en cajas de madera de 40x37.5x18 cm forradas con termoport y plástico negro. Cada caja contenía 18 L de solución nutritiva Knop, micronutrientes de Hoagland y EDTA de Fe. El experimento consistió en exponer a *M. quitense* a tres tipos y tres concentraciones de detergentes (0,125; 0,250 y 0,500 g/l) y un control con solución nutritiva, durante 30 días a pleno sol. Se encontró, que el tratamiento con los detergentes disminuyó el porcentaje de supervivencia en la especie estudiada respecto al control. Esta especie acuática, presenta capacidad de supervivencia, a concentraciones de detergentes mayores a 0.250 g/l. El incremento de la concentración de los detergentes disminuyó la TCR, la Tasa y eficiencia fotosintética, con concentraciones mayores a 0.250 g/l. El aumento de la concentración de fósforo en las plantas en estudio se correlacionó positivamente con el incremento en la concentración de los detergentes. La mayor disminución de la concentración de fósforo en función del tiempo, se presentó en la solución de detergente de 0.125 g/l. No se observó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los detergentes respecto a la supervivencia, tasa y eficiencia fotosintética, y acumulación de fósforo pero sí se presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las concentraciones de detergente, indicando valores de toxicidad a partir de 250 mg/l.

Palabras clave: Detergentes, fósforo, supervivencia, TCR, *Myriophyllum quitense*.

USO DE LA FOTOQUÍMICA PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES

Fernando Hernández¹

¹ Laboratorio de Química Ambiental, Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla.

fernando.hernandez@correo.buap.mx



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Se puede definir a la fotoquímica como parte de la Química que estudia los efectos y las interacciones producidos por la radiación en las moléculas y átomos. Hay dos tipos de fotoquímica importantes. a) La síntesis de moléculas complejas y b) la transformación de compuestos oxidables. Las dos son formas naturales de transformar sustancias químicas que pueden afectar el equilibrio del medio ambiente. Entre los ejemplos más importantes de la síntesis, está la fotosíntesis tanto en las partes continentales, como la acuática y es un sumidero para el CO₂ y además sintetiza la materia que inicia las cadenas alimenticias. En el caso de la fotoquímica de transformación, esta la autopurificación de la atmósfera y cuerpos de agua en las capas superficiales. En este caso involucra al ozono y la generación del radical •OH, una especie con alto potencial de oxidación que transforma a los contaminantes no polares de la atmósfera en sustancias polares muy solubles en el agua, que con la lluvia son transferidos a otros compartimentos. La simulación de la autopurificación de la atmósfera dio origen a los Procesos de Oxidación Avanzada (AOP's), utilizando lámparas especiales para la producción de luz UV y/o visible. La fotoquímica en fase homogénea utiliza agentes oxidantes como: peróxido de hidrogeno, ozono o una mezcla como fuentes del radical •OH. Para la fotocatalisis, se usan semiconductores, semiconductores dopados y al uso de sustancias sensibilizantes, todas estas aplicaciones con el objetivo de remover las sustancias oxidables.

Palabras clave: fotoquímica, sumidero, contaminantes oxidables, AOP's

FOTODESCOMPOSICIÓN DE INDICADORES UTILIZADOS EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

PHOTODECOMPOSITION OF INDICATORS USED IN THE CHEMICAL ANALYSIS LABORATORY



Aline Romero¹, Fernando Hernández², Antonio Rivera³ & Miguel Ángel Hernández⁴

¹Facultad de Ingeniería Química, ²Instituto de Ciencias, ³Centro de Investigaciones Microbiológicas, ⁴Depto. de Investigación en Zeolitas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla- Puebla, Pue.- México
aline_natale@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El agua es un recurso natural del que dependen todos los seres vivos, pero la humanidad se ha encargado de contaminarlo, el agua tiene la gran capacidad de autopurificarse pero al parecer por esta razón se ha convertido en el principal vertedero de los residuos producidos por la actividad del hombre, provocando que el agua no se regenere, debido a que estos residuos se encuentran en mayor cantidad, teniendo como consecuencia una alteración notable en su composición. En los laboratorios de análisis químico, existe esta situación de mala disposición de residuos. Debido a que en estos laboratorios se realizan actividades en las cuales se generan residuos líquidos en menores cantidades que en el sector industrial pero aún así es un problema importante, como son los indicadores ácido-base como fenolftaleína, naranja de metilo y negro de eriocromo T (NET), están formados por sistemas resonantes aromáticos muy estables, que pueden modificar la distribución de carga según la forma que adopten. Estos residuos en la mayoría de ocasiones son vertidos al desagüe sin ningún tratamiento previo o solo se neutralizan, sin darse cuenta que estas aguas contienen agentes potencialmente nocivos para la salud de los seres vivos y el medio ambiente. Los indicadores: fenolftaleína, naranja de metilo y negro de eriocromo por sus estructuras químicas en su proceso de degradación pueden llegar a formar fenoles y anilinas. Los fenoles pueden reaccionar formando dioxinas y si hay presencia de cloro en el agua se forman las dioxinas cloradas las cuales son altamente tóxicas para el ambiente y los seres vivos, mientras que la anilina es en extremo cancerígena si se llega a transformar metabólicamente en B-naftilamina. Ante estos efectos nocivos se ha recurrido al uso de las Tecnologías o Procesos de Oxidación Avanzada, los cuales involucran la generación de especies altamente oxidantes que reaccionan rápidamente y que pueden degradar fácilmente sustancias orgánicas, debido a su viabilidad termodinámica y que su oxidación va aumentando conforme la formación de radicales libres $\bullet\text{OH}$. Los estudios se realizaron utilizando los sistemas UV/H₂O₂/O₃/TiO₂, UV/H₂O₂/O₃, UV/H₂O₂, UV/ H₂O₂/TiO₂ y UV/TiO₂, buscando las condiciones óptimas para lograr el 100% de mineralización de los contaminantes orgánicos, con un fotorreactor tipo Batch y así hacer las comparaciones de la eficiencia sobre cada uno de los sistemas usados.

Palabras claves: Indicador (ácido-base), fotodescomposición, Procesos de Oxidación Avanzada.

ENSAYO MICROBIOLÓGICO DE MUESTRAS ACUOSAS CONTAMINADAS CON LEVOFLOXACINO PREVIAMENTE TRATADAS CON RADIACIÓN

MICROBIOLOGICAL ASSAY OF AQUEOUS SAMPLES CONTAMINATED WITH LEVOFLOXACIN PREVIOUSLY TREATED WITH RADIATION

Fernando Hernández¹, Antonio Rivera², Lourdes Tapia³ & Miguel Ángel Hernández⁴

¹ Laboratorio de Química Ambiental, Instituto de Ciencias. ² Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, ³ Facultad de Ingeniería Química, ⁴ Departamento de Investigación en Zeolitas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
fernando.hernandez@correo.buap.mx



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los antibióticos son contaminantes usuales e indeseables de efluentes generados en la producción y procesamiento de fármacos y genera el fenómeno de la resistencia bacteriana cuando entran en contacto con microorganismos y cuando estos microorganismos resistentes contactan a seres vivos generan enfermedades, no controlables con el uso del mismo antibiótico y entonces hay que sintetizar nuevos compuestos. Las aguas contaminadas pueden ser procesadas eficientemente por plantas de tratamiento biológico, fisicoquímico o químicos convencionales. En el caso de que el objetivo del tratamiento sea el reciclaje, se recurre al uso de Procesos Avanzados de Oxidación. Estos Procesos pueden aplicarse a la remediación, detoxificación y mineralización de aguas contaminadas principalmente con compuestos orgánicos. Estos procesos pueden usarse solos o combinados entre ellos o con métodos tradicionales. En la presente investigación se encontraron las condiciones óptimas para oxidar al levofloxacino utilizando el sistema fotoquímico UV/H₂O₂/O₃ hasta alcanzar la mineralización total y se estudio la disminución de la inactividad del antibiótico irradiado. Se prepararon soluciones de ciprofloxacino a 50, 100, 200, 300, 400 y 500 ppm. Cada una de estas soluciones fueron tratadas en un Fotorreactor tipo Batch con capacidad de un litro, compuesto de una lámpara de vapor de Hg de presión media modelo PUV-1022 de 110 mm de longitud, 1000 Watios, tensión de 145 Voltios y corriente de 7.5 Amperes, cuenta además con un sistema de recirculación de agua desmineralizada para la regulación de temperatura en el mismo, en la parte inferior tiene una oliva donde se introduce la corriente de aire o en su caso de ozono al sistema. Se logra eliminar el 100 % del levofloxacino y se observa que a medida que aumenta el tiempo de irradiación disminuye la actividad del antibiótico cuando se uso la bacteria *Klebsiella pneumoniae* utilizando el método de Kirby-Bauer.

Palabras clave: antibióticos, resistencia bacteriana, AOPs.

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MÉTODO DE ANÁLISIS POR ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS PARA CINCO (II) Y MERCURIO (II) EN MUESTRAS ACUOSAS

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A SIMPLE METHOD FOR THE DETERMINATION OF MERCURY (II) AND ZINC (II) BY UV-VIS SPECTROSCOPY IN AQUEOUS SAMPLES



Betty Flores Mariños¹ & Nadia Gamboa¹

¹ Pontificia Universidad Católica del Perú. Sección Química
betty.flores@pucp.edu.pe

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Se diseñó un método confiable de análisis para cinc (II) y mercurio (II) en muestras acuosas como una alternativa viable a dichos análisis en el laboratorio de investigación. La técnica analítica se desarrolló por espectroscopía de absorción molecular UV/VIS debido a su fácil manejo, la rapidez del análisis y su fácil acceso dentro de la Sección Química. Para la detección de estos analitos se empleó ditizona, un reactivo orgánico de común uso en análisis cualitativo y cuantitativo de metales pesados. La reacción de la ditizona y los analitos se realizó en medio micelar con el surfactante no iónico Tritón X-100. Se redujo el consumo de muestras y reactivos debido a que las reacciones entre metal y ditizona fue trabajada en bajos volúmenes, lo que contribuye con ahorro económico y de disposición de residuos. La confiabilidad de los resultados entregados por este método se garantizó mediante un proceso de validación. Los parámetros empleados para expresar esta confiabilidad fueron precisión, veracidad, rango lineal, límite de detección, límite de cuantificación e incertidumbre. Asimismo, el análisis de mercurio fue contrastado por CV-AAS, basada en la norma EPA Method 245.1 en el Instituto de Corrosión y Protección de la Pontificia Universidad del Perú, que es un laboratorio acreditado internacionalmente. El rango lineal obtenido fue de 0,1 a 0,8 mg.L⁻¹ y 0,1 a 1,2 mg.L⁻¹ para el cinc y el mercurio respectivamente. El límite de de detección fue 0,04 mg.L⁻¹ para ambos analitos, mientras que el límite de cuantificación fue 0,08 mg.L⁻¹ y 0,1 mg.L⁻¹ para cinc y mercurio. La desviación estándar relativa para cuatro réplicas fue de 0,22 a 0,84 % y de 0,7 a 3,9 % para cinc y mercurio. Por último, la incertidumbre estándar expandida del método fue $\pm 0,0139$ mg.L⁻¹ para el cinc y $\pm 0,0052$ mg.L⁻¹ para el mercurio. Se concluyó que el método desarrollado es una interesante alternativa analítica para la determinación de mercurio (II) y cinc (II) en disolución acuosa, pues los resultados del test de *t*-Student demostraron que las medias obtenidas mediante este método y la técnica de absorción atómica fueron estadísticamente iguales. Finalmente, se determinó que el método no es aplicable para muestras cuyo pH sea menor a 2, debido a que a partir de este valor la amortiguación del buffer se ve afectada, o mayores a 8 pues existe el riesgo de precipitar los hidróxidos metálicos.

Palabras clave: mercurio, cinc, ditizona, espectroscopía UV-VIS, Tritón x-100.

ACONDICIONAMIENTO DE YACIMIENTOS DE AGUAS SULFUROSAS, POR MEDIO DE PROCESOS AVANZADOS DE OXIDACIÓN, DE TIPO SOLAR

SULPHUROUS SUBTERRANEAN WATER CONDITIONING BY THE USE OF SOLAR ADVANCED OXIDATION PROCESSES



Tonahtih Rendón^{a*} & Fernando Hernández^b

^a Universidad del Valle de Puebla, Puebla, México

^b C.A.Q.A. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México
tonahtihrendon@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Como ya se ha reportado, en regiones con actividad volcánica, zonas pantanosas, o extensiones de humedales, la presencia de actividad anaeróbica en el medio promueve la liberación de diversos compuestos al interior de yacimientos de aguas subterráneas, dando lugar a la generación de depósitos de agua sulfurosa, que pueden ser considerados como una posible fuente de agua potable, siempre y cuando éstos puedan ser sujetos de un tratamiento adecuado, que asegure la remoción de altos contenidos de sulfatos, sulfitos y sulfuros, de la fuente, los cuales presentan propiedades laxativas, alérgicas y tóxicas, en los seres humanos. Los métodos tradicionales requieren el suministro de compuestos químicos en sus procesos, o bien, el adecuado control de diferentes parámetros en la reacción: como el pH, la temperatura, etc., además de requerir el empleo energía eléctrica. Por ende, estos sistemas pueden tener elevados costos de operación y mantenimiento, además de requerir la implementación de etapas posteriores de acondicionamiento, para depositar sus productos residuales. En el presente trabajo se propone el pretratamiento de estos depósitos por medio de Procesos Avanzados de Oxidación, de tipo solar, mediante la implementación de colectores parabólicos compuestos, radiación visible y la utilización de sensibilizantes de TiO₂ dopados con La, y Ce, ambos al 1 y 3 %. Lo anterior permitirá la transformación de compuestos de azufre de bajo estado de oxidación a sulfatos, los cuales que pueden ser fácilmente removidos mediante un proceso adicional de osmosis inversa.

Palabras clave: Aguas sulfurosas, fotocatalisis solar, Procesos Avanzados de Oxidación.



USO DE UN LODO INDUSTRIAL MINERO EN LA SIEMBRA DE TRES VARIETADES DE HABA *VICIA FABA* EN PASCO, PERÚ

USE OF A MUD MINING INDUSTRY IN THE SOWING OF THREE VARIETIES OF *VICIA FABA* BEAN IN PASCO, PERU



Miguel Castro¹ & José Iannacone^{1,2,3}

¹Escuela Universitaria de Postgrado, Universidad Nacional Federico Villarreal. Cercado de Lima, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

³Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

cdm2909@hotmail.com, joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En el cierre del túnel Pucara (ex mina de carbón de Goyllarisquizga), Pasco, Perú existe un inadecuado taponamiento y una fuga de con un caudal promedio de $50 \text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$, una concentración de Fe de $75 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ y un pH de 6,85, cuya expresión más visible es el cambio de color de las aguas (Fe^{2+} a Fe^{3+}) en el lecho y en las orillas del riachuelo (color amarillo por la sedimentación del hidróxido de hierro ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), que originan un problema ambiental visual. Con la finalidad de sedimentar el Fe, se realiza un sistema artesanal y temporal de tratamiento de oxidación y reducción empleando cal y floculante, con operación durante 24 h del día, y cuyas aguas tratadas son descargadas al riachuelo Pucara, afluente del río Ushugoya, y en cumplimiento la normatividad vigente. En este proceso se generan 100 Tn de lodo, y al no existir espacio para su encapsulamiento se ha evaluado su empleo en la agricultura como un posible mejorador de suelos y no generar otro pasivo ambiental. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue usar un lodo industrial minero en la siembra de tres variedades de haba *Vicia faba* en Pasco, Perú. Se ha empleado el lodo industrial en dosis de 8 Kg por surco ($20 \text{ Tn}\cdot\text{ha}^{-1}$) a una profundidad de 20 cm y con tres tipos de abono (estiércol de ovino, biofertilizante (koripacha) y sintético). El abonamiento fue por la técnica "de golpe" que incluyó el lodo, en las tres variedades de haba (*V. faba*) "común", "señorita" y "amarillo", con un peso aproximado de 2,0 g por semilla y un análisis bromatológico integral. El diseño DBCR se realizó con ocho tratamientos y cinco repeticiones. La unidad experimental fue de 5,0 m por 4,0 m con cinco surcos a 1,0 m de distancia. Las semillas de haba se espaciaron 30 cm. El lodo no es considerado un residuo peligroso, no contiene metales pesados, no lixivia, no es corrosivo, ni reactivo, ni inflamable, con ningún riesgo a la salud humana o el ambiente, según los análisis por TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) e ICP (Inductively Coupled Plasma). No existe ecotoxicidad por el lodo y el suelo agrícola empleando los ensayos con lombrices de tierra (*Eisenia foetida*), y por semillas de alfalfa (*Medicago sativa*). Se tuvo controles del periodo vegetativo a los 20, 45, 60 y 90 días y el periodo de fructificación a los 120 días. Se observó a los 120 días que no hay ninguna influencia del lodo en la calidad del haba. El suelo agrícola presenta mejores características físicas y químicas con el abonamiento del lodo industrial frente a los otros abonos, comprobados con los análisis del suelo y la calidad bromatológica de las tres variedades de haba.

Palabras claves: haba, lodo industrial, sedimentación, toxicidad.

PIRÓLISIS DE RESIDUOS ORGÁNICOS CON UN REACTOR A ESCALA DE LABORATORIO

Michael Klug¹, Nadia Gamboa¹ & Juan Carlos Cedrón¹

¹Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Química
klugmichl@hotmail.com; ngamboa@pucp.pe; jccedron@pucp.edu.pe

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.



RESUMEN

El objetivo de esta investigación es desarrollar un proceso de pirólisis flash que transforme la biomasa en un recurso útil para la producción de energía. Con este fin, diferentes residuos domésticos se recogieron en la Pontificia Universidad Católica del Perú para seleccionar la mejor fuente energética. Las reacciones químicas que ocurren en el reactor dependen de diferentes factores (temperatura, materia prima, contenido de agua, flujo de gas, entre otros) y solo pueden ser estimadas dependiendo del contenido de materia orgánica. Dos reacciones básicas son la descomposición de lignina y de los polisacáridos. La pirólisis de biomasa a alta temperatura se expresa por dos reacciones competitivas de degradación. La reacción primaria conduce fundamentalmente a coque y gas y la reacción secundaria produce alquitranes (aceite). El aceite es una mezcla compleja de agua y cientos de compuestos orgánicos que pertenecen a los ácidos, aldehídos, cetonas, alcoholes, ésteres, azúcares, furanos, fenoles, así como grandes oligómeros moleculares. El proceso de pirólisis tiene tres etapas: la dosificación y alimentación de la materia prima; la transformación de la masa orgánica y, finalmente, la obtención y separación de los productos que luego serán analizados. Una de las principales perspectivas es crear un proceso sencillo que se pueda desarrollar en diferentes lugares rurales del país y cumplir con el reto de un desarrollo sostenible de bioenergía y seguridad alimentaria.

Palabras clave: Pirólisis Flash, Biomasa, Reactor Laboratorio.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



TOXICOLOGÍA DE PLAGUICIDAS

EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DEL EFECTO TOXICO DE DOS PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

EVALUATION OF THE DISTRIBUTION OF TOXIC EFFECTS OF TWO PESTICIDES ORGANOPHOSPHORUS



Jorge Antonio Herrera-Cárdenas & Ernesto Mangas-Ramírez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Estado de Puebla, México.
emangasmx@yahoo.com.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar el efecto tóxico de los plaguicidas organofosforados mediante la implementación de batería de cinco ensayos toxicológicos, para evaluar los efectos que su uso puede generar en la comunidad de Cabrera, además de la caracterización fisicoquímica del área. Entre los agroquímicos que están siendo empleados y que se tomaron en cuenta en este estudio son el Tamarón y Anacrot (metamidofos y monocrotofos respectivamente), ambos insecticidas organofosforados, los cuales se usan en cultivos de rosal en bolsa para combatir plagas como la mosca blanca y thrips. Estos plaguicidas han sido prohibidos a nivel nacional e internacional, debido a su alta toxicidad; Por esta razón se desarrolló un conjunto de técnicas que permitieran evaluar el efecto que estos plaguicidas sobre organismos no destinatarios. El efecto tóxico fue evaluado en base a la determinación de la concentración letal media o concentración inhibitoria media (CL_{50}/CI_{50}) y las determinaciones fisicoquímicas en base a la NOM-021-RECNAT-2000. Los resultados indicaron que la concentración necesaria de plaguicida, para observar un efecto sobre los organismos de estudio, es superior comparada con las dosis recomendadas por el fabricante, a excepción de los estudios con *Daphnia pulex*, esto aunado con las condiciones del suelo, frena la movilidad del efecto, además de la implementación de una técnica cromatográfica. Los resultados obtenidos muestran que las condiciones del suelo de la comunidad así como la naturaleza del plaguicidas desempeñan un papel importante en la movilidad del efecto tóxico, esto debido a que la rápida degradación y los aportes continuos de materia orgánica a través de la labores agrícolas favorecen la adsorción sobre la capa edáfica, lugar donde se desarrolla la degradación de los plaguicidas

Palabras clave: Metamidofos, Monocrotofos, CL_{50} , Batería toxicológica.

IMPACTO DE CINCO EXTRACTOS BOTÁNICOS SOBRE *DAPHNIA MAGNA*

IMPACT OF FIVE BOTANICAL EXTRACTS ON *DAPHNIA MAGNA*



Hildebrando Ayala¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma.
Santiago de Surco, Lima, Perú.
hildebrandoayala@gmail.com; joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El impacto toxicológico de extractos botánicos en el ambiente acuático dulceacuícola es un área de investigación emergente a nivel global. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de cinco extractos acuosos botánicos usados por su potencial biocida en el Perú: *Eucalyptus globulus* Labill (Myrtaceae), *Ruta graveolens* L. (Rutaceae), *Urtica urens* L. (Urticaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Minthostachys mollis* Kunth (Lamiaceae) sobre la pulga del agua *Daphnia magna* Strauss, 1820 (Cladocera: Daphniidae), y a partir de estos resultados evaluar el riesgo en el ambiente acuático. Las pruebas de toxicidad aguda se evaluaron con cinco concentraciones más un control. Se observó la siguiente secuencia de toxicidad decreciente en términos de CL_{50} ($g \cdot L^{-1}$) a 24 h y 48 h de exposición sobre *D. magna*: *E. globulus* (22,04; 15,08) > *R. communis* (25,06; 19,99) > *R. graveolens* (37,46; 30,11) > *U. urens* (47,65; 34,33) > *M. mollis* (111,93; 77,65), respectivamente. Estos resultados indican que el extracto acuoso de *E. globulus* ocasionó el mayor impacto en el ambiente acuático sobre *D. magna*.

Palabras clave: *Daphnia*, *Eucalyptus*, *Minthostachys*, *Ricinus*, *Ruta*, *Urtica*.

ECOTOXICOLOGÍA Y EL CONTROL DE PLAGAS AGRÍCOLAS

Pablo Manetti
Consultor Privado.
pmanetti@balcarce.inta.gov.ar



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La población mundial se encuentra en un explosivo aumento, con un valor actual de 7000 millones y se estima que para el 2050 alcance los 9300 millones de personas. Este constante aumento requiere a la par un aumento en la producción de alimentos y se estima que la tasa de crecimiento de la demanda de cereales oscilará en 1,4% anual en el 2015 y luego descenderá a 1,2%. Se considera que el 80% de los futuros crecimientos de la producción tendrán que proceder de mayores rendimientos, cultivos múltiples y barbechos más cortos. Por lo tanto se necesita de una segunda revolución verde y con tecnología verde. Los incrementos de la productividad siguen siendo vitales, pero tienen que combinarse con la protección y restauración del medio ambiente. La biotecnología promete ser uno de los medios para mejorar la seguridad alimentaria, siempre que se aborden los peligros medioambientales y la resistencia a los organismos plaga con el objeto de aplicar menos plaguicidas. En la actualidad han surgido nuevas tecnologías que resultan promisorias y combinan la mayor producción con la mayor protección medioambiental, como son la siembra directa y un menor uso de insumos en el manejo de plagas y de los nutrientes. La agricultura argentina en general y la pampeana en particular, se han expandido en los últimos 20 años dentro de una matriz tecnológica enmarcada por cultivos transgénicos, siembra directa, creciente uso de fertilizantes y plaguicidas. El cultivo de soja lideró la incorporación de tecnología a través de la expansión de variedades transgénicas (resistentes a glifosato) y del uso exponencial del glifosato como herbicida básico. La superficie bajo siembra directa se ha incrementado en los últimos años: superando en la actualidad y a nivel mundial los 70 millones de hectáreas de las cuales la mitad corresponde a países de América Latina, estimando que en la Argentina se realizan aproximadamente 20 millones de hectáreas. La utilización de la siembra directa y el aumento en la producción se logró gracias a la utilización de agroquímicos aumentando considerablemente su consumo sobre todo en la Argentina el 57% corresponden a herbicidas fundamentalmente Glifosato y en las últimas campañas también se ha producido un aumento del uso de fungicidas e insecticidas de nueva generación. Los diferentes países cuentan con legislación que regula la aprobación de nuevos agroquímicos, la mayoría de ellos siguiendo las recomendaciones que surgen de la FAO a través de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). En sus enunciados se destacan los desafíos con que se enfrenta el mundo, así como los que surgirán en el futuro debido a las mayores amenazas para la seguridad alimentaria, la biodiversidad y el crecimiento económico que entrañan las plagas y las enfermedades de las plantas que se desplazan dentro de los países y entre los mismos. Además de las recomendaciones anteriormente expuestas se tienen en cuenta las directrices para el registro de plaguicidas establecidas por la FAO – OMS 2011. La utilización de los agroquímicos resulta por ahora indispensable ante el desafío de los diversos países, entre ellos los de América del Sur en la producción de alimentos, no obstante los educadores e investigadores estamos llamados a realizar investigaciones para: -Comprender mejor los riesgos a la salud y al medioambiente bajo las circunstancias de utilización en el país; identificar alternativas de riesgo menor para los productos más nocivos; mejorar las prácticas de utilización para reducir las cantidades aplicadas y los riesgos; incluir pruebas oficiales para apoyar el uso apropiado de los plaguicidas y garantizar que los estudios se realicen adecuadamente y efectivamente través de procedimientos reconocidos. Algunos de estos aspectos se vinculan con la ecotoxicología que estudia los efectos tóxicos de las sustancias naturales o artificiales en los organismos que constituyen la biosfera.

Palabras clave: glifosato, riesgos al medio ambiente, riesgos a la salud.

EFFECTO INSECTICIDA Y REPELENTE DEL SAUCO *SAMBUCUS PERUVIANA* (CAPRIFOLIACEAE) SOBRE EL GORGOJO DEL MAÍZ *SITOPHILUS ZEAMAI*S, EN PERÚ



INSECTICIDE EFFECT AND REPELLENT OF PERU BLACK ELDER *SAMBUCUS PERUVIANA* (CAPRIFOLIACEAE) ON MAIZE WEEVIL, *SITOPHILUS ZEAMAI*S, IN PERU

Amid Román¹ & José Iannacone^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

amid9790871@hotmail.com, joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El maíz es un importante producto de consumo masivo que tiende a ser atacado por diferentes plagas de almacén, encontrándose dentro de este grupo al gorgojo *Sitophilus zeamais*. Se evaluó el efecto insecticida y repelente de diferentes partes del sauco *Sambucus peruviana*: hojas, corteza y raíz sobre *S. zeamais* hasta 120 h de exposición. Se cuantificó la relevancia de daño y la pérdida de peso del mismo. El análisis de varianza mostró que no existieron diferencias significativas a las 48 h de exposición. A las 72 h, se encontró diferencias entre la cocción de la corteza y los ocho tratamientos evaluados. A las 96 y 120 h de exposición, solo el polvo de corteza de *S. peruviana* mostró diferencias significativas. Hubo diferencias en el daño del grano por cocción e infusión de corteza de *S. peruviana*. En el caso de la pérdida de peso del grano y el grado de repelencia por acción de *S. peruviana*, las diferencias no fueron significativas. Se analiza la posibilidad del uso de los efectos insecticidas y repelentes de *S. peruviana* en programas de Manejo Integrado de Plagas.

Palabras clave: Maíz, *Sambucus peruviana*, *Sitophilus zeamais*.

PLANTAS BIOCIDAS Y ECOTOXICOLOGÍA

BIOCIDE PLANTS AND ECOTOXICOLOGY

José Iannacone^{1,2} & Lorena Alvario²



¹Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Av. Benavides 5440, Santiago de Surco, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Av. Río de Chepén s/n. Urb. Villa Hermosa. Bravo Chico, El Agustino, Lima, Perú.
joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN En el Neotrópico, y en especial en el Perú debido a su alta megabiodiversidad florística (40 a 50 mil especies) se emplean las plantas medicinales en forma cotidiana, presenta 4 400 especies y es uno de los primeros en número de especies de plantas con propiedades conocidas y utilizadas por la población, por lo tanto existe un alto interés en la investigación de ellas, para analizar y estudiar sus efectos fitoterapéuticos, así como para analizar los principios activos responsables de una determinada actividad farmacológica. Las plantas biocidas producen sustancias químicas naturales o metabolitos secundarios idóneos para contrarrestar, neutralizar y ejercer un control sobre cualquier plaga o enfermedad considerado deletéreo para el ecosistema. Muchas plantas biocidas son utilizadas en forma empírica, a las cuales se les está investigando para comprobar su actividad biocida. Es importante evaluar las posibilidades de empleo de las plantas biocidas Neotropicales con propiedades insecticidas, repelentes y antialimentarias desde una perspectiva sistémica e integral ecotoxicológica. Se debe analizar: 1) los criterios de selección, lo que incluye la recolección y clasificación botánica de la especie; 2) las formas de empleo; 3) la parte de la planta empleada, 4) extracción, separación y purificación de los constituyentes químicos, y 5) la compatibilidad con el control biológico de plagas y enfermedades, con otros organismos no blancos y con el manejo Integrado de plagas (MIP) y enfermedades. En base a los resultados obtenidos se debe evaluar los criterios determinísticos y probabilísticos de riesgo ambiental en la biota terrestre y acuática por el uso de las plantas biocidas. Se analiza el caso peruano de uso de algunas plantas amazónicas como *Paullinia clavigera* "Sachayoco" con potencial biocida en ensayos ecotoxicológicos.

Palabras clave: biocida, fitoterapia, metabolito, Perú.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"



CALIDAD AMBIENTAL, ASPECTOS REGULATORIOS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

USO DE LA ECOTOXICOLOGÍA EN LA AUDITORIA AMBIENTAL A LAS OPERACIONES MINERAS

USE OF ECOTOXICOLOGY IN ENVIRONMENTAL AUDIT TO MINING OPERATIONS



The Biologist
(Lima)

José Iannacone^{1,2} & Lorena Alvariano^{1,2}

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma.
Santiago de Surco, Lima, Perú.
joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La auditoría ambiental constituye un instrumento de control metodológico que involucra análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas de seguimiento que llevan a determinar la situación ambiental en que se encuentra un proyecto, obra o actividad y la verificación de grado de cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Las actividades desarrolladas por las concesiones mineras pudieran ocasionar impactos ambientales negativos conforme a regulaciones nacionales y prácticas aceptadas internacionalmente. Para verificar el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental se deben proponer medidas de mitigación, remediación y rehabilitación. La Ecotoxicología ayuda en la identificación y evaluación de impactos ambientales negativos en el ambiente acuático y terrestre para extrapolar el efecto al ecosistema en conjunto. Se analiza un caso de una empresa minera en Bolivia, en la que se emplearon ensayos ecotoxicológicos para evaluar el área control, sospechosa y de la mina. Se determinaron los procesos de bioacumulación en componentes de la biota acuática y terrestre. Los ensayos para el ambiente acuático fueron *Daphnia pulex* "Pulga de agua" (porcentaje de mortalidad en base a la Concentración Letal 50, CL₅₀), *Brachionus plicatilis* "rotífero" (porcentaje de mortalidad) y la macrofita *Lemna minor* "Lenteja de agua" (peso seco y biomasa en base a la CI₅₀). Para el ambiente terrestre se evaluó: *Eisenia foetida* "lombriz de tierra" (mortalidad o biomasa) y *Medicago sativa* var. Alta Sierra "Semillas de alfalfa" (germinación y biomasa). Los resultados obtenidos para bioacumulación de metales pesados en tejidos de plantas y animales terrestres reflejan la acumulación de estos contaminantes a lo largo de la vida de los organismos. La toxicidad en el ambiente acuático en el área sospechosa fue bastante focalizada observándose solo en tres puntos de once, y aparentemente no muy estrechamente relacionada con el área de la mina. La toxicidad en los suelos y sedimentos en el área sospechosa a diferencia del ambiente acuático no fue focalizada, sino por el contrario se observó en muchos de los puntos y con riesgos sobre los animales representados por la lombriz de tierra y las plantas representada por las semillas de alfalfa. Existe contaminación por plomo, arsénico, cadmio, zinc y cromo en la vegetación terrestre y acuática al interior de la operación de la mina importante para concluir el proceso de cierre y restauración. Una de las fuentes de contaminación más importantes identificadas en la operación minera, por los resultados obtenidos en macrófitas e invertebrados, son las lagunas de evaporación. Existe contaminación por plomo, cadmio, zinc y cromo en los roedores al interior de la operación minera. Las actividades mineras no tienen una responsabilidad aparente en las concentraciones de plomo, arsénico o cromo detectadas en plantas y roedores de las áreas sospechosas. Existe evidencia de que la operación de la mina aporta a la contaminación por cadmio y zinc en plantas terrestres y acuáticas y en roedores de las áreas sospechosas.

Palabras claves: auditoría ambiental, mina, minería, toxicidad.



ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LA CUENCA ALTA DEL BALSAS, SU COSTO SOCIAL Y AMBIENTAL Y LA PERSPECTIVA DE REHABILITACIÓN



ANALYSIS OF POLLUTION OF THE UPPER BASIN OF BALSAS RESERVOIR, OF THEIR SOCIAL AND ENVIRONMENTAL COSTS AND REHABILITATION PERSPECTIVE

Ernesto Mangas-Ramírez, Antonio Valdez-García, Leopoldo Castro-Caballero & Guadalupe López Olivares

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Estado de Puebla, México.
emangasmx@yahoo.com.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

A partir de 1995 de forma repetida, se ha presentado mortandad anual de peces en el lago de Valsequillo en el estado de Puebla. De manera reiterada se han presentado eventos toxicológicos tanto con organismos acuáticos como de animales terrestres; en 1999 se registró la muerte de al menos una veintena de vacas en dos poblaciones a las riberas del sistema las cuales consumían como forraje a las malezas acuáticas que se desarrollan en el embalse. Diversos estudios del agua y de salud, han revelado un porcentaje de leucemia 8.9 % superior al promedio nacional en las poblaciones humanas que se encuentran a lo largo de la rivera de los afluentes. Se han detectado concentraciones de hasta 40 mg L⁻¹ de plomo en sangre en personas de diversos poblados alrededor del embalse. Paralelamente a estos estudios y por varios años, se han realizado monitoreos de la calidad del agua y la realización de baterías de pruebas ecotoxicológicas utilizando diversas especies de cladóceros así como peces para determinar el análisis de riesgo ambiental. Así mismo se realizó un estudio sobre la calidad del agua evaluando diferentes parámetros incluidos metales pesados y cianuros. Los resultados revelaron que en algunos momentos se han alcanzado concentraciones de hasta 100 veces superiores a lo permitido en la norma para los metales pesados, cianuros y niveles altamente tóxicos de amoníaco disuelto. Dichas concentraciones han variado y pueden reducirse a cero de acuerdo a la estacionalidad del año. Sin embargo, pese a que el sistema presenta valores altos de una gran cantidad de sustancias potencialmente tóxicas, la asociación química que ocurre entre ellos y la materia orgánica no permite que estén biodisponibles para causar una elevada toxicidad. Se discute sobre los cambios de pH en el fondo permiten la migración de los metales pesados atrapados en los sedimentos a los pozos domésticos de agua de consumo. Se plantean diversos métodos de solución integral a esta problemática ambiental. Estos estudios impactaron de tal forma que actualmente los gobiernos Estatal y Federal utilizan los resultados de estos estudios para el desarrollo de los planes de rehabilitación. Actualmente existen acciones que están realizándose en busca de mejorar la calidad ambiental de la zona.

Palabras clave: Alto Balsas, Plomo, Valsequillo, Atoyac.

BIOENSAYOS ECOTOXICOLÓGICOS COMO UNA HERRAMIENTA EDUCATIVA

ECOTOXICOLOGICAL BIOASSAYS AS AN EDUCATIONAL TOOL

Margarita Aurazo

Consultor Independiente, Lima Perú
zumaetam@terra.com.pe



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Se propone el uso de bioensayos ecotoxicológicos como una interesante herramienta educativa. Se presenta la experiencia del proyecto AQUAtox/AGUAmiga donde se trabajó con los niños y jóvenes una batería de pruebas: a) Crecimiento de la raíz del bulbo de la cebolla común, *Allium cepa*. b) Germinación de las semillas de lechuga, *Lactuca sativa*. c) Efecto tóxico en la hidra de agua dulce, *Hydra attenuata*. Estos bioensayos se complementan con las pruebas de pH y la de sulfuro de hidrógeno, esta última evalúa la contaminación microbiológica de origen fecal. El proyecto AQUAtox/AGUAmiga fue una iniciativa del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID (International Development Research Centre –IDRC Canadá) y de la OPS a través de su Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente fue responsable de la transferencia de tecnología e implementación de AQUAtox/AGUAmiga en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia y Uruguay, durante el período 2005 al 2007. Proporcionar a los profesores de ciencias una herramienta educativa muy práctica que integra varias disciplinas científicas y relaciona la salud de los seres humanos con los ecosistemas de los cuales forman parte. Despertando en la conciencia de los niños y jóvenes la responsabilidad e importancia de la protección de la calidad de los recursos hídricos. Se ha comprobado que el uso de bioensayos como herramienta educativa es una propuesta efectiva y viable. En los cinco países donde se implementó el proyecto AQUAtox/AGUAmiga, se demostró que la experiencia de trabajar en el aula con bioensayos ecotoxicológicos, despierta en los niños y jóvenes la inquietud por la ciencia, protección del medio ambiente y de las fuentes de agua, asimismo estimula la investigación en temas relacionados con la calidad del agua, protección ambiental, salud y desarrollo sostenible

Palabras clave: bioensayos, ecotoxicidad, educación, herramienta educativa.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

¹Carlos Cabrera-Maldonado, ¹Gloria León-Tello, ¹Alma López-García¹ Alejandro Ruíz-Tagle, ²Ma. Noemí Bonilla y Fernández, ³Marcos Flores-Encarnación & ⁴Alma Celia Portillo Pérez



¹Integrante del CA-38 BUAP en Microbiología. Depto. de Microbiología. Facultad de Ciencias Químicas. ²Departamento de Agroecología y Ambiente. ³Laboratorio de Microbiología Molecular y Celular. Facultad de Medicina. ⁴Alumna de la Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Boulevard. 18 Sur y Av. San Claudio. Colonia Jardines de San Manuel. Puebla, Puebla. MÉXICO C.P. 72570. Tel. Fax. 01-(222) 244-31-06.
carlos.cabrera@correo.buap.mx

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

En la Facultad de Ciencias Químicas se ofertan 3 licenciaturas: Lic. en Química, Lic. en Farmacia y Lic. en Químicofarmacobiología; particularmente en el Departamento de Microbiología a partir del año de 1999, se dio inicio a un proceso de formación de recursos humanos incorporando alumnos en diferentes proyectos de investigación, que realicen estancias, así como su servicio social y trabajo de tesis, como una estrategia de enseñanza aprendizaje complementaria a su formación profesional, donde el tema principal en un principio ha sido el agua y sedimentos de la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo). El objetivo ha sido capacitar a los estudiantes en diversas actividades, como son: establecer la logística de muestreo, delimitar el área de estudio mediante el uso de cartas topográficas, realizar trabajo de campo para la toma de muestras, referenciar geográficamente los sitios de muestreo con un GPS (Global Position System), preparación de reactivos, preparación de medios de cultivo, que participen en el proceso de análisis de muestras, inactivación de los residuos peligrosos biológico infecciosos generados, consulta y aplicación de las técnicas descritas en las Normas Oficiales Mexicanas ambientales correspondientes y la normatividad vigente, elaboración e interpretación de reportes. De esta manera, los estudiantes reciben una capacitación integral que les permite afrontar el reto de incorporarse al mercado laboral, donde las exigencias actuales, solicitan entre otras cosas: el ser técnicamente competentes, trabajar en equipo, manejo de la normatividad vigente. O bien orientarlos, en la investigación de proyectos de investigación sustentables que apoyen la resolución de problemas específicos de los recursos agua y suelo. Los estudiantes han realizado análisis microbiológicos para investigar el contenido de coliformes totales, coliformes fecales, investigación de huevos de helmintos, investigación de patógenos asociados a infecciones gastrointestinales como *Salmonella sp*, *Shigella sp* y *Vibrio cholerae*. Más recientemente se ha incursionado en el análisis microbiológico de muestras de agua de pozo provenientes de comunidades rurales cercanas a la ciudad de Puebla. A lo largo de estos años, han participado alumnos con diferentes perfiles y niveles el avance su carrera universitaria, como son: Lic en QFB, Ing. Química, Ing. Ambiental, Biología, entre otros; gracias al apoyo proporcionado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de nuestra Universidad que oferta programas de estancias con investigadores.

Palabras clave: recursos humanos, capacitación, microbiología ambiental.

UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE A NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: DAPHNIA PULEX COMO UNA PRUEBA BIOLÓGICA PARA DETERMINAR EL NIVEL TÓXICO DE LAS AGUAS



The Biologist
(Lima)

AN EDUCATIONAL EXPERIENCE IN THE RESEARCH PROJECT IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT AT SECONDARY EDUCATION: DAPHNIA PULEX AS A BIOLOGICAL TEST TO DETERMINE THE TOXIC WATER LEVEL

Dafne Iannacone¹, Deiphna Bautista¹, Paolo Chávez¹, Alonso Escarate¹, Daphne Bautista¹, Nancy Espichán¹, Lorena Alvariano² & José Iannacone^{2,3}

¹Colegio Mixto Santa Teresita. Surco, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

³Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

dafnelorelei@yahoo.es; joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El agua es un recurso renovable, sin embargo puede llegar a estar contaminada químicamente por las actividades humanas. Con el fin de entender la contaminación química antropogénica se llevó a cabo una experiencia educativa que empleó a *Daphnia pulex* como una prueba biológica para determinar el nivel tóxico de las aguas. Esta experiencia formó parte del Proyecto de Investigación en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en el tema de Química a nivel de Tercero de Secundaria en la Institución Educativa Santa Teresita, Lima, Perú durante el 2010 y expuesta en la Expo-Ciencias de la ADECOPA (Asociación de Colegios Particulares Amigos). Se empleó el permanganato de potasio como modelo de sustancia química tóxica. Se usó esta sal como agente tóxico debido a que es utilizada como oxidante en muchas reacciones químicas y por presentar propiedades desinfectantes para el tratamiento de enfermedades parasitarias en los peces, o en algunas afecciones de la piel por hongos. También se puede administrar esta sal para las intoxicaciones por venenos de mordeduras de serpientes y para el tratamiento del agua potable. Como modelo biológico se usó a *D. pulex*, que es un componente del zooplancton, un eslabón importante en la cadena de alimentación de los cuerpos de agua dulce y al reproducirse por partenogénesis, su cultivo en el laboratorio es altamente factible. Se obtuvo la cepa de *D. pulex* de un acuario de la ciudad de Lima, Perú. Se colocaron los organismos en una pecera transparente y todos los días fueron alimentados con harina de pescado y se les puso un aireador 15 min cada día. En el laboratorio se separaron las hembras partenogénicas en vasos de vidrio de 50 mL y a las 24 h se obtuvieron varios neonatos "recién nacidos" de menos de un día. Este estadio de desarrollo fue el que se empleó en los bioensayos. Se realizaron pruebas de toxicidad o bioensayos sobre la pulga del agua *D. pulex*, los que se realizaron en el Laboratorio del Química del Colegio Mixto Santa Teresita. Se empleó un diseño con tres repeticiones y tres concentraciones nominales de permanganato de potasio con un factor de dilución de 0,1 (0,5 mg·L⁻¹, 0,05 mg·L⁻¹ y 0,005 mg·L⁻¹) y un blanco. Las lecturas fueron realizadas en ensayos de corta duración a 15 min de exposición. Los resultados fueron colocados en un formulario CTA-FO-00X, los cuales fueron transferidos al programa Epa Probit Analysis, con los datos que solicitaba el software para la determinación de la Concentración Letal media (CL₅₀). Se concluye que esta experiencia educativa como parte del Proyecto de Investigación en Ciencia, Tecnología y Ambiente que emplea a la pulga de agua expuesta al permanganato de potasio, es una prueba biológica útil para entender el nivel tóxico químico de las aguas.

Palabras clave: Contaminación, experiencia educativa, *Daphnia*, permanganato de potasio, toxicidad.

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SGA ISO 14001:2004 PARA LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

AN IMPLEMENTATION MODEL OF AN ISO 14001:2004 EMS FOR BUSINESS COMPETITIVENESS



Pedro José Angulo Alvarado¹

¹ Bureau Veritas del Perú S.A – Lima – Perú
pedro.angulo@pe.bureauveritas.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El mundo empresarial que se vive hoy en día no es el mismo que hace más de 10 años, vivimos en un constante cambio y competencia con otros países. Es por eso que en el 2011 el Perú ocupa el puesto 67 a nivel global y 8 a nivel de América Latina, según el Índice de Competitividad Global entre países, elaborado por el Foro Económico Mundial. Para mantener y mejorar la competitividad del país, se debe gestionar eficientemente los recursos y capacidades para incrementar sostenidamente la productividad empresarial y el bienestar de la población. En ese sentido, la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en base a la Norma Internacional ISO 14001:2004 permitirá a las empresas alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental. Mediante el control de los impactos de sus actividades, bienes y servicios sobre el medio ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales. Así como el cumplimiento legal, cada vez más exigente para el desarrollo de sus políticas económicas. De esta manera se podrá, entre otras alternativas, gestionar eficientemente los recursos necesarios para los diferentes procesos complejos de las empresas. Es por eso que el SGA mejorará continuamente el desempeño ambiental de las empresas peruanas. El modelo que se utilizará para la implementación es genérico para cualquier tipo de organización. Este modelo está establecido utilizando el enfoque basado en procesos provisto por la Norma Internacional ISO 9001. Se constituye en un Diagnóstico, una Auditoría Interna, una Revisión por la Dirección y en 04 módulos titulados: Planificación del SGA, Herramientas para la mejora continua, Implementación y operación del SGA, y Seguimiento, análisis y mejora del SGA. Cada módulo de implementación se inicia con la planificación del módulo a cargo un consultor líder y el dictado de los cursos de capacitación correspondientes para luego desarrollar las actividades siguiendo los requisitos de norma y los parámetros establecidos entre los consultores y los representantes de la organización a implementar su SGA.

Palabras claves: implementación, sistema de gestión ambiental, ISO 14001:2004, competitividad empresarial.

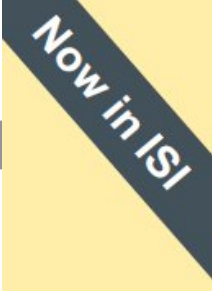
The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"



BIOINDICADORES



DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD MACROZOOBENTÓNICA COMO BIOINDICADORA DE CALIDAD DE AGUA EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE DE LOS PANTANOS DE VILLA, LIMA, PERÚ

MACROZOOBENTHIC COMMUNITY DIVERSITY AS A BIOMARKER OF WATER QUALITY IN WILDLIFE REFUGE OF THE SWAMP OF VILLA, LIMA, PERU



Julio César Jáuregui Herrera^{1,2} & José Iannacone Oliver^{2,3}

¹Refugio Natural de Vida Silvestre Pantanos de Villa. Chorrillos, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

³Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

jcjh_biologia@hotmail.com, joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, es la única área natural protegida por el estado que se encuentra en una zona urbana de Chorrillos, Lima, Perú. La comunidad macrozoobentónica pueden ser utilizada como bioindicadora de calidad de agua. El objetivo del presente trabajo fue analizar la diversidad de las comunidad macrozoobentónica de los Pantanos de Villa para su empleo como bioindicador de calidad de agua entre febrero a junio del 2011. Se evaluaron ocho estaciones de muestreo, distribuidas en tres lagunas: "Laguna Mayor", "Laguna Génesis" y "Marvilla", con tres réplicas por cada punto. Se utilizó un tubo nuclear de 40 cm de longitud por 15 cm de diámetro, que se procedió a introducir 30 cm dentro del sustrato a un m de la orilla, posteriormente fueron tamizadas con una malla plástica de 1 mm. El oxígeno disuelto (OD) y la demanda bioquímica de oxígeno (DBO_{5,20}) en mg·L⁻¹ se determinaron según el protocolo propuesto por Winkler. Se midió también la temperatura del agua, la conductividad eléctrica y el pH. Se calcularon cuatro índices de diversidad alfa: Diversidad de Shannon-Wiener (H'), Dominancia de Simpson (C) Riqueza de Margalef (DMg) y Equidad de Pielou (J'). Dos índices de diversidad beta fueron determinados: Morisita-Horn (IM-H) y Jaccard (Ij). Se encontraron siete especies de Moluscos en el macrozoobentos: *Heleobia cumingii* Orbigny, 1835 (Hydrobiidae), *Hydrobia* sp. Draparnaud 1805 (Hydrobiidae), *Helisoma trivolvis* Say 1817 (Planorbidae), *Drepanotrema kermatoides* Orbigny 1835 (Planorbidae), *Melanooides tuberculata* Müller, 1774 (Thiaridae), *Physa peruviana* Gray, 1828 (Physidae) *Physa venustula* Gould (Physidae). Se encontró una mayor abundancia de la especie invasora *M. tuberculata*, que ha colonizado todos los cuerpos de agua de los Pantanos de Villa. En relación a la calidad de agua no se encontró una correlación lineal entre la abundancia del macrozoobentos y la temperatura. Se observó una relación positiva entre la abundancia del macrozoobentos y el pH. Se vio una relación negativa entre la abundancia del macrozoobentos y la conductividad eléctrica.

Palabras clave: Biodiversidad, macrozoobentos, Pantanos de Villa, comunidad.



LA COMUNIDAD DE EPHEMEROPTERA (INSECTA) EN TRIBUTARIOS DEL RÍO MADRE DE DIOS CON DIFERENTES GRADOS DE INTEGRIDAD

Carlos Guevara & Ana A. Huamantincó Araujo

Laboratorio de Invertebrados acuáticos Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM – Lima - Perú.
carlosguevara21988@gmail.com



The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Los Efemerópteros constituyen un grupo con una alta exigencia en lo que se refiere a la calidad del agua y velocidad de la corriente, por lo que son considerados buenos indicadores de integridad acuática. En este estudio se analizó la composición y diversidad de efemerópteros en cuatro quebradas (Q1R: 12° 36'41.7"S, 69°2'47.7"W; Q2A: 12°36'16,26''S, 69° 4'20,58' W; Q3EC, 12° 55' 34.26"S, 70° 18' 30.96"W; Q4: 12°35'48.42"S, 69°16' 4.86"W) tributarias del Río Madre de Dios, muestreadas en agosto del 2011 en sustratos de bancos vegetados. Las muestras, en 3 réplicas, fueron tomadas con una red surber (30 x 30 cm, 250 µm) y fijadas inmediatamente con alcohol al 80%. Se colectaron 578 individuos correspondientes a 18 géneros y 7 familias, siendo las más representadas Baetidae (33,3%), Leptohyphidae (22,2%) y Leptophlebiidae (22,2%). Las quebradas estudiadas no mostraron diferencias significativas a nivel de diversidad y equidad (Kruskall Wallis, $p \geq 0,05$) mientras que sí fue para riqueza y abundancia (Kruskall Wallis, $p \leq 0,05$). El análisis de Pearson evidenció una correlación lineal de la riqueza con el oxígeno ($r=0,962$) y el pH ($r=0,974$) mientras que la abundancia mostró correlación con la velocidad del agua ($r=0,996$). Así mismo se evidenció una relación de función cúbica entre los niveles de nitratos y la riqueza de géneros. El género más abundante fue *Leptohyphes* (Leptohyphidae) que estuvo presente en dos de las quebradas estudiadas Q2A y Q3EC, caracterizadas por moderada velocidad de la corriente y presencia, en diferente grado, de mercurio y nitratos. Este género estuvo ausente en la quebrada Q4, con moderada velocidad de corriente pero excesiva concentración de mercurio y nitratos. En la quebrada control (nulo en mercurio y escaso nitrato) no se encontró *Leptohyphes* la que se puede atribuir a que la velocidad de la corriente fue menor comparada con las otras 3 quebradas. A partir de estos datos podría inferirse que la velocidad del agua jugaría un rol importante en la presencia de algunas efemerópteras pese a estar enfrentadas a niveles significativos de mercurio en el sedimento. Sin embargo, la alta cantidad de nitratos junto con la presencia de mercurio y la degradación del lecho como sucedió en la quebrada Q4, podrían acarrear la desaparición de estos organismos.

Palabras clave: Ephemeroptera, bancos vegetados, composición, diversidad, degradación, sedimento.



VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA COMUNIDAD PLANCTÓNICA EN PANTANOS DE VILLA, LIMA, PERÚ, 2011 Y SU ROL COMO BIOINDICADOR

SEASONAL VARIATION IN THE PLANKTON COMMUNITY AT VILLA WETLAND, LIMA, PERU, 2011 AND ITS ROLE AS BIOINDICATOR



Carla J. Cepeda Agurto^{1,2} & José Iannacone Oliver^{2,3}

¹Refugio Natural de Vida Silvestre Pantanos de Villa. Chorrillos, Lima, Perú.

²Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

³Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

cjca86@gmail.com, joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

Pantanos de Villa es uno de los principales refugios de vida silvestre ubicados en la zona urbana y alberga un total de 155 especies de aves, entre otras especies de flora y fauna tanto acuáticas como terrestres, por lo que se desarrolla en él una dinámica poblacional indicadora del estado del ecosistema acuático. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de los cuerpos de agua por medio de la variación estacional de su comunidad planctónica de acuerdo a sus factores fisicoquímicos tales como oxígeno disuelto (O.D), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_{5,20}), pH, conductividad eléctrica (uS) y temperatura (°C). Se hizo una evaluación de diversidad de las comunidades planctónicas en cuatro muestreos trimestrales durante los inicios de los primeros meses de cada estación (enero-febrero, abril-mayo, junio-julio y septiembre-octubre, 2011). Se consideraron seis zonas de muestreo, las que se distribuyeron dos en cada una de las tres principales lagunas: "Laguna Mayor", "Laguna Génesis" y "Marvilla". La comunidad fitoplanctónica se encuentra representada por: bacillariophytas (14 especies), chlorophytas (nueve especies) y cyanophytas (seis especies). La comunidad zooplanctónica estuvo representada por rotíferos (siete especies), cladóceros (tres especies) y copépodos (dos especies). Los valores de los parámetros fisicoquímicos no evidenciaron grandes variaciones, mostrando principalmente, los menores valores para verano y los mayores para primavera. Se encontró una relación significativa entre el pH y la conductividad, donde las variaciones del pH explican entre un 66% y 80% la variación de la comunidad fitoplanctónica y zooplanctónica, respectivamente. De igual manera, en la conductividad, la variación de sus valores explican en un 98% y 92% las oscilaciones fitoplanctónicas y zooplanctónicas. Para la comunidad fitoplanctónica, las chlorophytas y bacillariophytas mostraron la mayor dominancia, desarrollándose independientemente de los factores ambientales e incrementándose en primavera y disminuyendo en invierno. De forma similar, en la comunidad zooplanctónica, los copépodos y los cladóceros presentaron una mayor frecuencia en las seis zonas de muestreo, decreciendo en invierno y acrecentándose exponencialmente en primavera. Las causas de la variabilidad estacional de esta comunidad planctónica como bioindicadora del estado de las lagunas es estudiada.

Palabras clave: fitoplancton, Pantanos de Villa, variabilidad estacional, zooplancton.



LA COMUNIDAD DE TRICHOPTERA (INSECTA) EN TRIBUTARIOS DEL RÍO MADRE DE DIOS FRENTE A PERTURBACIONES ANTROPOGÉNICAS

Carlos Guevara & Ana A. Huamantincó Araujo



Laboratorio de Invertebrados acuáticos Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM – Lima - Perú.
carlosguevara21988@gmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El Orden Trichoptera es un taxa de amplia distribución, con diferentes hábitos de vida y grupos tróficos. Se consideran de baja tolerancia a impactos ambientales. En el presente estudio se analizó la composición y diversidad de tricópteros colectados en cuatro quebradas tributarias del Río Madre de Dios (Q1R: 12° 36'41.7"S, 69°2'47.7"W; Q2A: 12°36'16,26''S, 69° 4'20,58''W; Q3EC, 12° 55' 34.26"S,70° 18' 30.96"W; Q4:12°35'48.42"S, 69°16 '4.86"W) con diferentes grados de integridad ambiental. Las muestras fueron tomadas con una red surber (30 x 30 cm, 250 µm) en sustratos de bancos vegetados y fijadas en alcohol al 80%. Se colectaron un total de 1599 larvas pertenecientes a 17 géneros y 7 familias, siendo las familias Hydropsychidae (23,53%), Hydroptilidae (23,53%) y Philopotamidae (17,65%) las más ricas en géneros, mientras que la familia Leptoceridae fue la más abundante (62,22%). El test de Spearman evidenció una correlación de la riqueza con el oxígeno($r=1$), mientras que la abundancia lo fue con el pH ($r=1$). Existió diferencias significativas entre las quebradas a nivel de riqueza, abundancia y diversidad ($p<0,05$). Las quebradas Q2A y Q1 mostraron la mayor diversidad y riqueza de tricópteros, mientras que las quebradas Q3EC y Q4 mostraron bajos valores en estas métricas. En la quebrada Q3EC, en donde los parámetros fisicoquímicos evidenciaron impacto humano, destaca la abundancia de *Nectopsyche* (81,62%), lo que implicaría que ante la perturbación humana dicho género incrementó sus densidades al encontrar quizás condiciones adecuadas, mientras que los géneros más sensibles disminuyeron en abundancia o desaparecieron. De la misma manera, la presencia de *Polycentropus* y *Leptonema* en la quebrada Q4, caracterizada por estar degradada física y químicamente, demostró la alta tolerancia de estos géneros a condiciones muy extremas. Así mismo, la predominancia de *Smicridea* en la quebrada Q2A pudo estar relacionada con la alta disponibilidad de alimento en el lugar. Este estudio evidencia que pese a que la comunidad de Trichoptera es considerada, de manera general, un orden sensible a la contaminación, puede albergar géneros tolerantes a impactos antropogénicos.

Palabras claves: Trichoptera, bancos vegetados, diversidad, sensible, tolerancia.

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, Suplemento Especial.

ISSN Versión Impresa 1816-0719

ISSN Versión en línea 1994-9073

ISSN Versión CD ROM 1994-9081

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"
Abstract Book del Tercer Congreso Peruano de Ecotoxicología y Química Ambiental - Evento Internacional
23 al 25 de abril del 2012, Lima, Perú. "Sociedad, Estado y Empresa"

Now in ISI



CATEGORÍA ABIERTA

EVALUACIÓN DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS EN MUESTRAS DE QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLD) UTILIZANDO UN METODO MULTIRESIDUOS Y GC- μ ECD

EVALUATION OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES RESIDUES IN QUINOA SAMPLES (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLD) USING A MULTIRESIDUE METHOD AND GC- μ ECD



Franz Zirena-Vilca, Nádia Hortense-Torres & Valdemar Luis Tornisielo

Center of Nuclear Energy in Agriculture CENA. University of Sao Paulo. Av. Centenario 303
CEP 13400-970, PO Box 96. Piracicaba Sao Paulo-Brazil.
franz-cena-usp@hotmail.com

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

ABSTRACT

The QuEChERS method was approach and used for the determination of twelve organochlorine pesticides (α - BHC, β - BHC, heptachlor, dicofol, endosulfan lacton, OP' DDD, α - endosulfan, OP'DDE, PP'DDE, β - endosulfan, PP'DDD, endosulfan sulfato) residues in Quinoa samples of the harvest 2010-2011 from Puno-Peru. A total of 37 samples, coming from: organic, transitional and conventional production systems were analyzed. The method involved extraction with ethyl acetate, solid-liquid partition with $MgSO_4$ and CH_3COONa followed by dSPE clean up with PSA sorbent. Analyses were carried out with GC- μ ECD equipment. A 30 m HP-5 x 0.32 mm x 0.25 μ m column was used. The method was validated using a quinoa sample without pesticides residues used as blank, spiked at 0.01 and 0.1 mg kg^{-1} ; the average recovery by the method varied from 61.4 to 121.3% with RSD% < 19%. The method showed linearity $r^2 \geq 0.99$ and the LOQ ranged from 0,001 to 0.01 mg kg^{-1} . In this work, a useful and fast method for identification and quantification of organochlorine pesticides was optimized using a GC- μ ECD system, validated by means of a targeted GC approach, and used for the direct analysis of quinoa samples after selection of the best conditions for that. It could be concluded that GC- μ ECD is an attractive alternative to determine organochlorine pesticides in quinoa. The results obtained indicate that this method is very sensitive (LOQ of 0.001 mg kg^{-1} was the lowest value) and has no matrix effect. There is contamination by the pesticides: β BHC, dicofol, OP'DDE, PP'DDE, PP' DDD and Endosulfansulfate in the quinoa samples, being that β BHC and Endosulfansulfate were the most founded. Two samples exceed the European MRLs for the compounds dicofol and PP'DDD. However, periodic monitoring pesticides residues should be instituted for obtain information of the quantity of residues of these pesticides in the quinoa grains.

Key words: Andean grains, Multi-residue, Validation, Inca's crop, Pesticides.

DIAGNOSIS OF DENTAL CARIES BY ORAL CAVITY IN SCHOOL CHILDREN IN THE HIGH-ANDEAN COMMUNITIES OF OCUVIRI AND VILA VILA – PUNO

DIAGNÓSTICO DE CARIES DENTAL POR CAVIDAD ORAL EN NIÑOS ESCOLARES DE OCUVIRI Y VILA VILA – PUNO



Juan Huarachi¹, Julio Roque¹, Reiser Macedo¹ & Paul Mayta¹

¹ARASI S.A.C. Mining Co, Av. Principal 560 Int. 201 San Isidro – Lima – Peru.
jhuarachi@mdh.com.pe

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

La caries dental constituye una de las enfermedades más importantes de la Odontología el cual representa un importante reto para la Salud Pública Peruana, la cual es ocasionada por el *Streptococcus mutans*, falta de hábitos higiénicos adecuados y consumo excesivo de azúcares. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, transversal, comparativo y correlacional en 165 niños escolares, con edades entre 3 y 17 años, determinándose la prevalencia de distintos parámetros de caries en cavidad oral, por edad, sexo, comunidades, cuadrante bucal, tipo de dentición, porcentaje de caries por diente y dientes para extracción, entre mayo y setiembre del 2011. La prevalencia de caries por cavidad oral en la población de niños evaluados fue de 42%, siendo elevada a los 3 años (75%), disminuyendo progresivamente hasta los 13 años (32%) ($r = 0,6$), 41% en mujeres y 43% en varones ($p < 0,05$), Ocuvirí 42% vs Vila Vila 44% ($p > 0,05$). Asimismo, de los 4 cuadrantes bucales, la caries fue mayor en el maxilar superior derecho (28%) y menor en el maxilar inferior izquierdo (22%). La dentición infantil resulto más dañada (54%) que la dentición de adulto (46%), registrándose un 34% de caries por diente y 3 dientes en promedio para extracción. El 100% de niños evaluados presento algún porcentaje de caries. Existe una completa falta de profilaxis que condiciona una alta prevalencia de caries indistintamente de la comunidad, la cual es mayor entre varones, y que disminuye con la edad, siendo más acentuado en el maxilar superior y en la dentición infantil.

Palabras clave: Caries, comunidad, cuadrante, edad.



PARASITISMO INTESTINAL EN MANIPULADORES DE ALIMENTOS ATENDIDOS EN LA MUNICIPALIDAD DE LIMA METROPOLITANA, PERÚ

INTESTINAL PARASITISM IN FOOD HANDLERS ASSISTED IN THE MUNICIPALITY OF LIMA, PERU



Wignard Villegas¹, Jose Iannacone^{1,2}, Elsa Oré³ & Luz Bazán⁴

¹ Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.

³ Laboratorio de Microbiología. Instituto Nacional de Salud del Niño.

⁴ División de Laboratorios. Municipalidad Metropolitana de Lima.
joseiannacone@yahoo.es

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia del parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú. Entre julio y noviembre del 2011 se realizó un estudio donde se examinaron 217 muestras de heces mediante los métodos Directo con Lugol, técnica de Ritchie o centrifugación con formol-acetato de etilo como método de concentración y la coloración de Ziehl-Neelsen modificada a semi-ácido resistente o de Kinyoun, para la detección de Coccidios. La prevalencia total de parásitos fue de 72,35%. Las especies de protozoos encontrados fueron: *Blastocystis hominis* 55,76%, *Entamoeba coli* 30,88%, *Endolimax nana* 21,2%, *Chilomastix mesnili* 5,53%, *Giardia intestinalis* 5,07%, *Iodamoeba büstchlii* 2,3%, *Enteromonas hominis* 1,38% y *Tricomonas hominis* 0,46%. Los helmintos encontrados fueron: *Hymenolepis nana* 3,69%, *Necator americanus* / *Ancylostoma duodenale* 2,3%, *Strongyloides stercoralis* 1,84%, *Trichuris trichiura* 1,38%, *Diphyllobothrium* sp. 0,46%, *Enterobius vermicularis* 0,46% y *Trichostrongylus* sp. 0,46%. No se evidenció la presencia de coccidios mediante la coloración de Kinyoun, pero se pudo observar en un caso la presencia de bacilos ácido-alcohol resistente. También se observó huevos de *Meloidogyne* sp. en 4,15% de las muestras examinadas. *Meloidogyne* sp. no es un parásito intestinal, es un nemátodo parásito de plantas con un amplio rango de hospederos.

Palabras clave: contaminación biológica, helmintos, manipuladores de alimentos, parasitismo intestinal, protozoos.

ANALISIS DE LA HORMONA TESTOSTERONA EN AGUA DE ABASTECIMIENTO URBANO POR SPE/LC-ESI-MS-MS

ANALYSIS OF HORMONE TESTOSTERONE IN URBAN WATER SUPPLY BY SPE/LC-ESI-MS-MS



The Biologist
(Lima)

Nádia Hortense-Torres, Franz Zirena-Vilca, Luiz Fernando Romanholo-Ferreira & Valdemar Luiz-Tornisielo.

Center of Nuclear Energy in Agriculture CENA. University of Sao Paulo. Av. Centenario 303
CEP 13400-970, PO Box 96. Piracicaba Sao Paulo-Brazil.
nhtorres@cena.usp.br

The Biologist (Lima), 2012, vol. 10, ene-jun, Suplemento Especial.

ABSTRACT

There is a concern about the environmental impact caused by the discharge of sewage into water courses, adding to the interaction of the compounds contained on it with the various environmental compartments such as soil, water and sediment. Due to this interaction, the attention in recent years has been focused on some substances that have persistent properties that are present in the effluents, such as hormones. Among these, testosterone (TEST) is a hormone of high priority in environmental studies due to this being the major steroid produced by man. In force of the growing concern about the occurrence of residues of TEST, mainly in surface water and supply systems, studies have been conducted in several countries. Therefore, the objectives of this work were to detect the presence of residual TEST in urban water supply (city of Piracicaba, São Paulo, Brazil), validate and adapt the methodology. Samples were collected from August 2009 until August 2010 and for the detection of E3 was used the methodology SPE/LC-ESI-MS-MS. For the analysis of chemical elements was used a part of each sample collected in triplicate. In the field, at the time of collection, was measured the the dissolved oxygen (DO in mg/L), sample temperature (°C) and room temperature (°C). in the laboratory, to determine pH and electrical conductivity (in mS/cm) of the samples. The chromatographic method was linear in the range 5.0 to 100.0 ng mL⁻¹, the correlation coefficient (r²) was 0.99, the recovery was 71 - 90%, the LOD was 2.56 ng mL⁻¹ and LOQ was 7.76 ng mL⁻¹ and in the samples analyzed there is no contamination by TEST.

Key words: Chromatography; Hormones, Drinking Water.