

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"



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



The Biologist
(Lima)

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, Cilindropermopsina, 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 $\mu\text{g/L}$ en las lagunas ubicadas dentro de la urbanización y más bajas en la zona de humedales (224 $\mu\text{g/L}$). Los valores de MC hallados son alarmantes considerando que la OMS estima que 10 $\mu\text{g/L}$ de MC constituye una floración altamente tóxica, y 1 $\mu\text{g/L}$ 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.