

QUIMICA AMBIENTAL (1)

C037- ENVIRONMENTAL CONTAMINATION BY ORGANOTINS IN SOUTH AMERICA: A REVIEW

Braga de Castro, I., Perina, F.C. & Fillmann, G. *. Universidade Federal do Rio Grande, C.P. 474, Rio Grande, RS, 96201-900, Brazil. *Corresponding author. Tel.: + 55 53 3233-6866/3233-6738. E-mail: gfillmann@furg.br.

Organotin compounds (OT), such as tributyltin (TBT) and triphenyltin (TPHT), were extensively used as antifouling paint agents. Because their intensive use and high toxicity, undesirable effects in non-target marine organisms have appeared since early 80's. Consequently, a resolution issued by the International Maritime Organization (IMO) called for a global prohibition on the application of organotin compounds, forbidding their application from 1 January 2003, and total banning from 1 January 2008. The organotin contamination and their effects were extensively studied in Europe, North America, Oceania and Asia. However, almost nothing was done for South America, where TBT-based antifouling paints are still widely used. Thus, all available data for sediment and biota (including imposex in marine gastropods) have been compiled to overview the present status of OT contamination throughout coastal areas of South America. For the Atlantic coast, high levels of OT were detected in sediments from areas with intensive ship activities, particularly at Guanabara bay (Brazil), Mar del Plata harbor (Argentina), Blanca bay (Argentina) and Puerto Deseado (Argentina). High levels of OT were also observed in dolphins from the Southern Brazilian coast. These results pointed out for similar patterns and levels of OT contamination in Southern America as seen for industrialized countries of Northern Hemisphere. Additionally, comprehensive studies appraising imposex in mollusk populations from the Atlantic coast (Argentina, Brazil and Venezuela) suggest variable organotin contamination levels along those areas. Conversely, the number of studies concerning OT contamination in the Pacific coast is extremely low, but few punctual studies of imposex occurrence in Chile and Colombia. No studies were found for the coasts of Peru and Equator or Surinam, Guyana, French Guyana and Uruguay. Furthermore, continuous monitoring of organotin concentrations is needed to support information on the real status of the restrictions to use of antifouling paints TBT based in South America.

Key words: organotin, South America, imposex, antifouling, pollution.

C038- ORGANOTIN COMPOUNDS AND TOTAL TIN IN COASTAL CETACEANS FROM SOUTHERN BRAZIL

Castro, I.B.¹, Nakamura, S.², Kajiwara, N.², Takahashi, S.², Tanabe, S.², Rosas, F.C.W.³, & Fillmann, G.¹. ¹Institute of Oceanography, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brazil. ² Marine Environmental Studies (CMES), Ehime University, Ehime, Japan. ³ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, C.P. 478, Manaus, AM, 69011-970, Brazil. E-mail: gilberto@pq.cnpq.br.

Organotin compounds (OT = TBT + DBT + MBT + TPHT) and total tin (Sn) were determined in liver samples of estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*; n= 15), Franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*; n= 21), Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis*; n= 2), common dolphin (*Delphinus capensis*; n= 1) and striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*; n= 1) incidentally caught along the coast of São Paulo State and Paraná State, Brazil, from 1997 to 1999. This is the first to report OTs contamination in marine mammals of the South America. As expected, OT and

Sn were detected in all of the liver samples. The hepatic organotin concentrations (OTs) found in Brazil's southern estuarine dolphins and franciscanas were elevated, showing levels in the same order of magnitude found in marine mammals from developed countries. Additionally, hepatic concentrations of OT dominated Sn (>71%) and showed positive correlation ($r = 0.93$, $p < 0.001$), suggesting input from local anthropogenic tin sources (e.g. antifouling paints). These results pointed out for similar patterns and levels of OT contamination in Southern America as seen for industrialized countries of Northern Hemisphere.

Key words: organotin, total tin, Brazil, liver, dolphins.

C058- CONTAMINACIÓN POR COMPUESTOS ORGANOCORADOS (COCs) EN UN AGROECOSISTEMA TÍPICO DE LA PAMPA ARGENTINA (CUENCA DEL RÍO QUEQUÉN GRANDE) Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

González, M.^{1,2#}, Miglioranza, K.^{1,2}, Silva B. M.F.¹, Peña, A.³, Ondarza, P.^{1,2}, Aizpún, J.¹ & Moreno, V.¹. ¹Lab. de Ecotoxicología, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. ² CONICET. ³ Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada, España. #marigonz@mdp.edu.ar.

La cuenca del Río Quequén Grande (RQG) es la más importante de la Región pampeana con una longitud de 180 km y un área de 9,990 km². La actividad productiva se concentra en el cultivo de soja en combinación con trigo y girasol. Con el objeto de evaluar el impacto de la actividad agrícola y urbana sobre la calidad del agua de la cuenca se estudió la contaminación por COCs en suelos (Su), acículas de pino, sedimentos superficiales (Ss), macrófitas (*Ludwigia* sp.), agua superficial (Sw), subterránea (Gw) y material particulado en suspensión (MP). El área de estudio abarcó un sistema típico a lo largo de 15 km del RQG. Se calculó la K_d de los suelos para -endosulfán y endosulfán sulfato por el método de equilibrio y los COCs se determinaron por GC-ECD. Si bien se detectaron HCHs, Heptacloros, Clordanos y DDTs, el insecticida Endosulfan (End= -+ -+sulfato) predominó en todas las matrices reflejando el uso actual de dicho compuesto. Los niveles en Su y Ss asociados fueron 0,79 y 0,45ng/g peso seco respectivamente, representando End el 88,8% y 23 %. Esta disminución estaría en relación con procesos de transporte en MP donde los End alcanzaron el 60-89 %. Las macrófitas reflejaron el gradiente creciente de concentración aguas abajo de las zonas agrícolas mientras que las acículas el aporte aéreo "in situ" de End. La baja capacidad de retención de los suelos para -endosulfán y E. sulfato (K_d=50-100) resultó en la presencia de los mismos en Gw y Sw, donde en algunos casos superaron el LMP para protección de la biota acuática (7ng/L). Respecto a los PCBs predominaron congéneres de 3, 4, 5 y 6 Cl, superando en agua los niveles guía de 0,04ng/L (PCBs 1,6-4,5ng/L).

Palabras clave: compuestos organoclorados, contaminación de aguas, endosulfán, cuenca.

C065- DISTRIBUCIÓN DE COMPUESTOS ORGANOCORADOS EN PECES DE RÍO NEGRO, PATAGONIA ARGENTINA Y SU RELACIÓN CON UN EVENTO DE INUNDACIÓN

Ondarza P.^{1,2}, Miglioranza K.^{1,2}, Gonzalez M.^{1,2}, Aizpún J.¹ & Moreno V.¹. ¹ Laboratorio de Ecotoxicología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina. ² CONICET Correo electrónico: pmondarza@gmail.com.

La importancia del monitoreo de Compuestos Organoclorados (COCs): plaguicidas y bifenilos policlorados, se debe a su bioacumulación, efectos adversos, ubicuidad y persistencia ambiental. Los COCs ingresan a los ríos principalmente por escorrentía, incorporándose en los peces a través del alimento y/o superficie respiratoria. La cuenca del Río Negro, principal zona productora de frutas de Argentina con masivo uso de plaguicidas, durante junio de 2006 fue azotada por una fuerte inundación dejando bajo agua gran parte de la misma. Con el fin de evaluar el impacto de la inundación sobre la contaminación por COCs en la cuenca se realizó la comparación temporal de COCs en trucha arco iris *Onchorhynchus mykiss* capturadas en febrero de 2006 y 2007. Por GC-ECD se determinaron HCHs, Endosulfanes, DDTs: pp'DDD, pp'DDE, pp'DDT y PCBs en músculo (Mu), hígado (Hi), gónadas (Go) y contenido estomacal (CE); y en cerebro y branquias (Bra) solo post evento. Peces post evento presentaron los mayores niveles de COCs (DDTs>PCBs>Endosulfanes) con las máximas diferencias en Go y CE (17 y 7 veces) y menores en Mu e Hi (3 y 1). En CE, Go, Mu e Hi, DDTs fue el grupo más importante aportando pp'DDE el 80%, dado que es el compuesto mas importante presente en los suelos adyacentes. Endosulfán, principal plaguicida usado actualmente, aumentó hasta 45 veces su

nivel con predominio del isómero á- Por otra parte, DDTs en Bra alcanzó 1,4 ppm (mg/K líp) sugiriendo el ingreso desde la columna de agua, producto de la escorrentía. En cerebro, DDTs y Endosulfanes alcanzaron los valores mas altos (15 y 18 ppm) pudiendo afectar funciones cerebrales. PCBs con 5 y 6 Cl se destacaron, patrón encontrado previamente en suelos. Las diferencias temporales de COCs en truchas del Río Negro mostraron que el lavado de suelos, consecuencia de la inundación, incrementó la llegada de COCs al río reflejando una mayor bioconcentración por parte de los peces.

Palabras clave: Compuestos Organoclorados, DDTs, Endosulfán, trucha arco iris, Patagonia Argentina.

C088- ADSORCIÓN DE CADMIO Y PLOMO EN EFLUENTES ACUOSOS MEDIANTE BORRA DE CAFÉ PERUANO

Angeles, L.^{1,2}, *Gamboa, N.*¹ ¹Sección Química, Departamento de Ciencias, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima - Perú. ² Correo electrónico: langeles@pucp.edu.pe.

El biopolímero borra de café tiene un alto potencial de aplicación en la descontaminación de metales pesados disueltos en aguas, destinadas para consumo humano, en zonas rurales. Este alto potencial se fundamenta, entre otras razones, en su alta capacidad de adsorción, su estabilidad en el tiempo y el bajo costo. Se ha podido establecer la alta capacidad de adsorción del biopolímero borra de café respecto de los cationes acuosos Cd (II) y Pb (II); para el primero, el comportamiento es favorable a partir desde pH 6,5 y en el segundo, desde pH 4,0. El tiempo óptimo de residencia para establecer el equilibrio en el proceso de adsorción fue de 10 y 2 horas respectivamente. La máxima capacidad de adsorción, en moles del catión por del biopolímero borra de café, para Pb (II) fue mayor entre 30 y 40% respecto del catión Cd (II). Se estableció que los biopolímeros provenientes de cafés tostados a mayor temperatura (oscuros) presentan mayor adsorción que aquellos de cafés tostados a menor temperatura (claros). Resultó sorprendente que los biopolímeros que provienen de cafés molidos gruesos presenten una tendencia de mayor adsorción que los que tienen el mismo grado de tostación, pero han sido molidos finos. Se está evaluando si este comportamiento es debido al proceso de tostación del grano de café que puede producir un material heterogéneo. Esta característica se agudiza al efectuarse la reducción de tamaño de partícula durante el molido del grano tostado. Se ha determinado que el biopolímero borra de café proveniente del café verde de la especie *Coffea arabica* de Villa Rica/Junín, que ha sido tostado oscuro y molido grueso, presenta una mayor adsorción de los cationes metálicos estudiados que el proveniente del café verde de la especie *C. arabica* de Quillabamba/Cusco, que ha sido tostado oscuro y molido grueso. El modelo de las isotermas de Langmuir y Freundlich se ajusta más a la adsorción del Cd que para Pb; por ello, se presume que los mecanismos de adsorción puedan ser diferentes.

Palabras clave: borra de café, cadmio, plomo, adsorción.

C098- SORCIÓN DE ZINC (II), PLOMO (II) Y CADMIO (II) EN MATERIALES CELULÓSICOS

Balderas-Hernández, P.^{1,2}, *Barrera-Díaz, C.*, *Morales, C.*¹ & *Roa-Morales, G.*¹ ¹Centro de Investigación en Química Sustentable, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Estado de México, México. ² correo electrónico: pbalderash@uaemex.mx.

La contaminación de aguas debida a metales es un problema ambiental que debe ser atendido de manera prioritaria, en la actualidad, se han utilizado biomásas para remover metales, lo cual permite obtener ventajas, como son el utilizar materiales inocuos y abatir los costos en los tratamientos de aguas. Uno de los componentes principales de las biomásas utilizadas (cáscaras de limón, naranja, etc), es la celulosa, por lo que se planteó como objetivo en este trabajo realizar estudios de sorción de Zn (II), Pb (II) y Cd (II) en materiales celulósicos: papel y celulosa microcristalina, con el fin determinar el porcentaje de remoción, la cinética de sorción e isotermas que permiten determinar la capacidad de sorción de los metales en los materiales en estudio. Para lo cual se realizaron pruebas de sorción en lotes a temperatura ambiente, pH = 3 y 5, 20 y 50 mg de material celulósico, utilizando soluciones de los metales en estudio a dos diferentes concentraciones: 25 y 50 ppm. Los metales fueron cuantificados mediante Espectrometría de Absorción Atómica, obteniendo remociones de hasta 91,7 % de Pb (II), 89,3 % de Zn (II) y 52,3% de Cd (II). La cinética de sorción se ajustó a una cinética de pseudo segundo orden, se modelaron las isotermas de adsorción de Langmuir y Freundlich, ajustándose mejor el modelo de Freundlich a los datos experimentales, por lo cual se considera una adsorción en multicapas.

Palabras clave: plomo, cadmio, zinc, sorción, tratamiento de aguas.

C0114- PHARMACEUTICAL PRODUCTS IN WATER: A GROWING ENVIRONMENTAL AND PUBLIC HEALTH CONCERN

*Gamboa, N.*¹, *Mere/S.*¹ ¹Sección Química, Departamento de Ciencias, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima - Perú. Correo electrónico: ngamboa@pucp.edu.pe.

During the last few years, consumption of pharmaceutical products has drastically increased. Consequently, these compounds and their by-products now represent a new class of environmental contaminants. Therefore, this study aims to present an overview of this growing environmental and public health concern, from the origin of pharmaceutical products to their occurrence in water and potential consequences. The first source of pharmaceutical products in the environment consists in human medicine. In this case, active compounds are assimilated by the organism then excreted via urine and faeces. However, wastewater treatments may not remove both parent compounds and their by-products which should reach surface water. In addition, one should consider that not only hospitals but also households contribute to environmental contamination, even if drugs may have different nature and concentration in each case. The second source of pharmaceutical products in the environment consists in veterinary drugs used in intensive animal farming. In this case, excreted compounds are not collected and directly reach surface water through streaming. Most of the studies on pharmaceutical products in the environment concerns 4 dominant therapeutic classes, respectively, non-steroidal anti-inflammatory drugs, anticonvulsants, antibiotics, and lipid regulators. In surface waters, their concentration is usually below 100 ng/L. However, some studies have reported concentration up to 1,9 µg/L for antibiotics and 10 µg/L for non-steroidal anti-inflammatory drugs. On the other hand, only few data are available on the occurrence of pharmaceutical products in tap water. Pharmaceutical products in water may have environmental consequences. For example, some compounds are known as endocrine disruptors responsible for adverse effects on reproductive and sexual development. In conclusion, considering that studies available on the present topic mainly concern North America and Europe, there is a strong need to collect data in order to assess the situation in South America where water management may be different.

Key words: pharmaceutical products, water pollution, public health.

C0115- EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA PRESENCIA DE TRIHALOMETANOS EN AGUA DESTINADA AL CONSUMO HUMANO DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, VENEZUELA

*Uzcátegui, J.*¹, *González, S.*¹, *Pizzino, E.*¹, *Padilla, M.*², *Hidalgo, E.*¹ ¹Laboratorio de Físico-Química Orgánica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ²Aguas de Mérida, Planta de Tratamiento Enrique Bourgoín, El Vallecito, Municipio Libertador, Mérida, Venezuela. Correo electrónico: jorevzca@ula.ve.

El cloro es el desinfectante de agua más ampliamente usado en el mundo. Desafortunadamente, la reacción entre el cloro y la materia orgánica disuelta, que contiene principalmente ácidos húmicos y ácidos, fúlvicos, genera la formación de subproductos de cloración indeseables, denominados productos de desinfección, tales como los Trihalometanos (THM`s). Debido a los posibles efectos tóxicos sobre la salud humana que producen estos THM`s, la legislación Venezolana ha establecido niveles de concentración máximos permitidos de THM`s

totales en las aguas potabilizadas de 400 µg/L. En este trabajo se determinaron las concentraciones de THM's individuales y totales en las aguas potabilizadas, destinadas al consumo humano de los habitantes de la ciudad de Mérida, producidas en la Planta de Tratamiento Enrique Bourgoïn, bajo la administración de la empresa Aguas de Mérida. En un periodo comprendido entre los meses de Abril y Mayo del año 2009, se registraron rutinariamente las concentraciones de Cloroformo (CHCl₃), Bromodiodoclorometano (CHCl₂Br), Dibromodiodoclorometano (CHClBr₂) y Bromoformo (CHBr₃). El método de extracción utilizado consiste en la micro-extracción líquido-líquido. La detección y cuantificación de los THM's se realizó por cromatografía de gases con un inyector universal, columna capilar específica y un detector de captura electrónica (ECD). Los resultados indican que el CHCl₃ se encuentra en mayor concentración, seguido por el CHCl₂Br y por el CHClBr₂ respectivamente. El CHBr₃ no se detecta en el periodo en estudio. La concentración de los trihalometanos detectados, no es superior a los valores máximos permitidos por la legislación Venezolana. Adicionalmente se estudio el efecto del pH, la temperatura, la conductividad eléctrica y el cloro residual sobre la variabilidad de la concentración de THM's. Los resultados indican que la concentración del cloro libre residual es el factor de mayor preponderancia en la formación de THM's.

Palabras clave: trihalometanos, productos de desinfección, agua potable, cloración, materia orgánica.

C0118- DETERMINACIÓN DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN AGUAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO EN EL MUNICIPIO RIVAS DÁVILA, MÉRIDA, VENEZUELA

Flores, S.¹, Uzcátegui, J.¹, Estebanez, N.¹, Padilla, M.² & Hidalgo, E.¹. ¹Laboratorio de Físicoquímica Orgánica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. ²Aguas de Mérida, Planta de Tratamiento Enrique Bourgoïn, El Vallecito, Municipio Libertador, Mérida, Venezuela. Correo electrónico: jorevzca@ula.ve.

El uso de los POC's se encuentra prohibido a nivel mundial. En Venezuela se restringió el uso de algunos de estos compuestos en el año 1983. Sin embargo, estudios revelan la presencia de estos compuestos en un gran número de matrices ambientales y biológicas. En este trabajo se cuantifican los residuos de plaguicidas organoclorados presentes en aguas destinadas al consumo humano. Se realizaron muestreos en un periodo de seis semanas entre (Julio-Agosto, 2008). Para fines de este estudio el Municipio Rivas Dávila se dividió en tres zonas: alta, media y baja. Para la extracción de los POC's se aplicó el procedimiento de extracción establecido por la norma Mexicana (NMX-A-A-071-1981). La determinación analítica se llevo a cabo empleando cromatografía de gases con detector de captura electrónica. Fueron evaluados un total de 17 POC's en 180 muestras de aguas de consumo. De estos, 11 no fueron detectados (DDE, Dieldrin, Endrin, Endosulfan II, DDD, Endrin aldehído, Endosulfan sulfato, DDT, Endrin cetona). Solo 8 de ellos fueron identificados y cuantificados en la mayoría de las muestras (los isómeros HCH, Aldrin, Heptacloro, Heptacloro epóxido, endosulfan I y Metoxicloro). Los POC's Alfa-HCH y Metoxicloro, se detectaron con la mayor frecuencia de aparición en todo el Municipio Rivas Dávila. Los POC's Aldrin y Endosulfan I, se presentaron en concentraciones más elevadas en las muestras analizadas. El mayor valor de concentración reportado para la zona alta corresponde al POC Aldrin con (1,819±0,034) ppb, mientras que para la zona media corresponde al POC Endosulfan I con un valor de (0,56±0,01) ppb. En cuanto a la zona baja la mayor concentración reportada corresponde al POC Aldrin con (0,073±0,03) ppb. Estos valores superan los niveles máximos permitidos de POC's individuales en aguas de consumo humano establecidos por el Real Decreto Español. Las concentraciones totales de POC's encontradas por semana de recolección, oscilan en un intervalo de (0,652±0,015) ppb a (1,819±0,04) ppb. Estas no superan en ninguno caso el nivel máximo permitido por la legislación Venezolana. Sin embargo superan el nivel máximo permitido establecido por el Real Decreto Español, lo que implica que la calidad de estas aguas no es adecuada para el consumo humano según los parámetros internacionales.

Palabras clave: plaguicidas organoclorados, cromatografía de gases, extracción líquido-líquido, agua potable, contaminación.

C0143- OPTIMIZACIÓN DE UN DE EXTRACCIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN PAPA GRANOLA POR CROMATOGRFÍA DE GASES CON DETECCIÓN POR CAPTURA ELECTRÓNICA (ECD)

Torres, M.¹, Uzcátegui, J.¹, González, S.¹, Izaguirre, C.², Araujo, Y.³ & Di Luca, M.⁴. ¹Laboratorio de Físicoquímica-Orgánica, Departamento de Química, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela. ²Laboratorio de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ³Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA- Mérida Venezuela. ⁴Instituto Nacional de Nutrición, INN, Caracas, Distrito Capital, Venezuela. Correo electrónico: mftorres@ula.ve.

El uso constante de plaguicidas sintéticos en la agricultura ha ocasionado un importante impacto ambiental tanto en el suelo como en los alimentos que se cultivan en ellos. Estas sustancias permiten eliminar, controlar y manejar plagas, lo que presupone una elevada toxicidad al menos para estos organismos. Entre este formidable arsenal químico a disposición de los agricultores, se encuentran los plaguicidas organoclorados. En Venezuela, aunque el gobierno prohibió o restringió su empleo en productos agrícolas se ha evidenciado la presencia de residuos de plaguicidas organoclorados en suelos, aguas, leche materna y alimentos. La gran variedad de plaguicidas organoclorados, su amplio uso y la preocupación que genera la presencia de residuos en vegetales, conllevan a la necesidad de disponer de una metodología analítica segura que permita la determinación eficaz de estos residuos en diferentes matrices, con el fin de poder evaluar los riesgos existentes para la salud pública. En este de trabajo de investigación se han optimizado las condiciones necesarias para la determinación de 17 plaguicidas organoclorados (alfa HCH, beta HCH, gama HCH, delta HCH, Heptacloro, Aldrin, Heptacloro-epóxido, Endosulfan I, DDE, Dieldrin, Endrin, Endosulfan II, DDD, Endosulfan Sulfato, DDT, Endrin Cetona, Metoxicloro), por cromatografía de gases con detector de captura electrónica en papa granola cultivada en el municipio Pueblo Llano del Estado Mérida, Venezuela; principal productor de papa en el país. Fueron evaluados parámetros como: toma y tratamiento de muestra, volumen de solvente de extracción, tiempo de contacto del solvente con la muestra, limpieza del extracto final y condiciones cromatográficas. Los mejores resultados se obtuvieron con muestras de papa liofilizada, volúmenes pequeños de solvente en tiempos cortos de extracción y el empleo de PSA como absorbente para la purificación de los extractos. Bajo estas condiciones los porcentajes de recuperación de los analitos se encuentran entre 74 y 108 %, y los límites de detección y cuantificación entre intervalos de (0,01-0,9) mgKg⁻¹ y (0,04-2) mg Kg⁻¹ respectivamente. El método también resultó ser adecuado para la detección y cuantificación del plaguicida organofosforado clorpirifos, presente en todas las muestras analizadas.

Palabras clave: plaguicidas, organoclorados, papa, extracción sólido líquido.

C0145- POLYETHYLENE PLASTIC PELLETS FOR MONITORING FULLERENE C₆₀ NANOPARTICLES

Tourinho, P.S.¹ & Fillmann, G.¹. ¹Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática (CONECO) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Rio Grande – Brazil. E-mail: paulatourinho@gmail.com.

Plastic pellets are carriers of organic contaminants in the marine environment since intra-polymer sorption and surface sorption of these compounds may occur. Fullerene C₆₀ is a hydrophobic compound which industrial production is expected to increase in the next decades. Fullerenes form stable aggregates in aqueous systems (nC₆₀) and may be deposited on surfaces of mobile particles. Thus, the present study attempted to investigate how different levels of C₆₀ and polyethylene plastic pellets affect sorption processes. Stock solution of C₆₀ in toluene was dissolved in acetone. Beakers containing 100 mL of seawater (filtered at 0.45 µm) were spiked (triplicate) with three different concentrations of C₆₀ (1, 10 and 100 ng mL⁻¹). The solutions were sonicated and two different volumes of pellets (50 and 500 mg) were introduced. After 3 days, the pellets were sonicated with dichloromethane (3X). The extracts were concentrated under gentle nitrogen flux and

ressuspended with toluene (1 mL). The extracts were analyzed by HPLC (Perkin Elmer Series 200) equipped with a C18 column (150x4.6 mm) and an ultraviolet (UV) detector (330nm). Spiking tests showed recoveries between 74 and 104%. Two-way analysis of variance (ANOVA) test was performed to evaluate differences between C_{60} concentrations and pellet volumes. Adsorbed C_{60} varied up to 2 orders of magnitude for the volume containing 500 mg of pellets, from 0.03 (1 ng mL⁻¹ solution) to 5.42 ng mg⁻¹ of pellets (100 ng mL⁻¹ solution). Thus, C_{60} concentration and pellet mass have significantly affected sorption kinetics ($F=29.04$, $p=0.00$ and $F=6.37$, $p=0.02$, respectively). However, the molar volume of C_{60} (480 cm³ mol⁻¹) is greater than the pore spaces of polyethylene, indicating that the process is restrict to surface sorption. Other parameters such as salinity may also affect by changing the size of the aggregates. In any case, ingestion of plastic pellets may serve as an additional pathway to magnify assimilation of C_{60} . The ability of fullerene to associate with other organic contaminants must be also further investigated. Sorption to plastic pellets affects the destination of organic compounds and consequently their bioavailability in the environment. Thus, the accumulation of C_{60} onto polyethylene pellets draw attention to their practical use as a tool for environment contaminants monitoring or removing.

Key words: plastic pellets, fullerene, adsorption, environmental monitoring.

C0156- PRESENCIA Y DIFERENCIAS DE BIFENIL ETER POLIBROMADOS (PBDES) EN SALMÓNIDOS DE CULTIVO Y ASILVESTRADOS EN LA PATAGONIA NORTE DE CHILE

Montory, M., Rudolph, I. & Barra, R. Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile. Universidad de Concepción. Chile. Correo electrónico: mmontory@udec.cl.

El estudio de los bifenil eter polibromados (PBDEs) ha cobrado gran importancia en los últimos años tanto a nivel ambiental como de salud humana, debido a sus características (toxicidad, difícil degradación, bioacumulable y se transportan largas distancias). Por lo anterior, los PBDEs han sido ampliamente estudiados en salmónidos de cultivo y silvestres, en el hemisferio norte. En nuestro hemisferio estos estudios son reducidos, no existiendo ninguno que establezca diferencias y patrones entre salmónidos de cultivo y asilvestrados. El presente trabajo tuvo como objetivo entregar una primera aproximación en cuanto a la concentración de PBDEs en salmón coho y trucha arcoiris, especies intensamente cultivadas y de gran importancia comercial en el sur de Chile, comparándolos con aquellos que realizan su ciclo de vida en libertad. Para ello, muestras biológicas fueron recolectadas, debidamente procesadas y analizadas mediante GC-MS-NICI. Los resultados muestran la presencia de PBDEs tanto para trucha como salmónes. Para la especie coho, las mayores concentraciones estuvieron dadas por las especies en cautiverios, siendo de 184,17 y 128,51 pg/g w.w. para asilvestrados. Para trucha, las diferencias en concentraciones entre asilvestradas y de cultivo no fueron significativas. En relación a los congéneres de PBDEs, se observó presencia tanto en salmón como en trucha de BDE17, BDE28, BDE47, BDE66 y BDE71. Por otro lado con bajas concentraciones se encontraron BDE85 y BDE99 sólo para salmón y BDE100 en trucha. La mayor abundancia estuvo dada por el congén BDE28, seguido por BDE47 para todos los grupos estudiados. La mayor concentración de PBDEs en salmón coho de cultivo respecto a los asilvestrados puede explicarse por su dieta, donde la entrada de estos contaminantes sería mayor que la bioconcentración de estos contaminantes durante su ciclo de vida. En cuanto a los resultados obtenidos para trucha, factores como su metabolismo y ciclo de vida pueden explicar la poca diferencia observada respecto a las de cultivo y las asilvestradas, tomado en cuenta que todas las muestras fueron obtenidas desde lugares geográficamente cercanos y similares.

Palabras clave: PBDEs, salmónidos, Patagonia norte, Chile.

Financiado por FONDECYT 1080294.

C0158- SULFETOS VOLATILIZÁVEIS POR ÁCIDOS E METAIS EXTRAÍDOS SIMULTANEAMENTE EM SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO JUNDIAÍ – SÃO PAULO – BRASIL

Fagnani, E.¹, Hetesi, G.I.², Guimarães, J.R.¹, Fadini, P.S.³ ¹Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas – Campinas-SP – Brasil. ²Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias – Faculdade de Engenharia Ambiental - Pontifícia Universidade Católica – Campinas-SP – Brasil. ³Departamento de Química – Universidade Federal de São Carlos – São Carlos-SP – Brasil. E-mail: psfadini@ufscar.br.

Este trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do Rio Jundiá-SP-Brasil, mais especificamente no Rio Jundiá e em seu principal afluente, o Ribeirão Pirai. Amostras de sedimento pertencentes a esses corpos aquáticos foram coletadas e analisadas as seguintes variáveis: sulfetos volatilizáveis por ácidos (SVA), metais extraídos simultaneamente (MES), perdas por ignição (PPI) e mercúrio total (HgT). O objetivo principal foi contribuir com dados para um inventário ambiental desta região, que se encontra em acelerado crescimento populacional, urbano e industrial. Além disso, os resultados deverão resultar numa importante ferramenta para tomadas de decisão e planejamento territorial neste começo de século. No ano de 2008, duas campanhas de coletas foram realizadas e, amostras foram tomadas em quatro pontos da bacia, locais esses com características bastante diferenciadas. Os SVA foram determinados via extração ácida e purga, seguida de imobilização em tampão básico antioxidante e a quantificação foi conduzida por meio de potenciometria. Os MES foram determinados por espectrometria de absorção atômica, as PPI por tratamento térmico em forno mufla a 550 °C e HgT por digestão ácido-oxidante e quantificação por espectrometria de fluorescência atômica do vapor frio de mercúrio. Os resultados obtidos foram submetidos a uma análise de componentes principais (PCA). Essa técnica de tratamento de dados revelou que as áreas de várzea eram bastante propícias ao acúmulo dos metais Cu, Cd, Zn, Ni, Pb, além de HgT, pela marcante presença de fases ligantes, ou seja, sulfetos (SVA) e moléculas orgânicas (PPI). Também foi possível distinguir áreas bastante assoreadas que apresentaram comportamentos antagônicos. Em locais desfavoráveis à formação de sulfetos, a matéria orgânica se mostrou como importante fase controladora da biodisponibilidade dos metais. Finalmente, pelos resultados obtidos no trabalho, foi possível gerar um cenário atual, que evidencia que o Rio Jundiá, por receber efluentes sanitários e industriais se mostra bastante impactado pela ação antrópica, comparativamente ao Ribeirão Pirai, cujas águas servem ao abastecimento público de várias cidades e cuja preservação é essencial para a região.

Palabras-chave: sedimentos, sulfetos volatilizáveis por ácidos, metais extraídos simultaneamente, Rio Jundiá, quimiometria.

C0174- AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS TRAÇO EM TECIDOS DE PETRÉIS (AVES: PROCELLARIIDAE) ENCONTRADOS EM PRAIAS OCEÂNICAS DO SUL DO BRASIL

Garcia, J. G.¹, Wallner-Kersanach, M.¹, Milani, I.¹, Adornes, A. C.² ¹Laboratório de Hidroquímica - Fundação Universidade Federal do Rio Grande - Rio Grande – Brasil. ²Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM) – Museu Oceanográfico - Rio Grande – Brasil. E-mail: janicegoris@hotmail.com.

O ambiente marinho é afetado por grande quantidade de poluentes provindos de processos naturais e antropogênicos. Entre os poluentes, os metais são preocupantes devido à sua persistência no ambiente e sua tendência a acumular nos organismos, onde são transferidos ao longo da cadeia trófica. Neste contexto, as aves são extremamente vulneráveis aos metais, visto que a maioria encontra-se no topo da cadeia trófica. Em vista disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a concentração de cádmio (Cd), cobre (Cu) e zinco (Zn), metais de freqüente aporte no ambiente marinho, como produto de atividades urbanas e industriais, em figado, rim e músculo de duas espécies de petréis comumente encontradas mortas em praias oceânicas do Rio Grande do Sul, o *Puffinus puffinus* e *Puffinus gravis*. As amostras foram coletadas entre os anos de 1994 e 2004 e em 2007 no sul do estado, num percurso compreendido entre a Barra do Chuí e a Lagoa do Peixe

(Rio Grande do Sul, Brasil). As concentrações foram determinadas por Espectrometria de Absorção Atômica com Forno de Grafite. A distribuição dos elementos entre os tecidos seguiu um padrão: rim > fígado > músculo, sendo as diferenças mais significativas entre rim e músculo e entre este e fígado. Não houveram diferenças significativas entre as espécies, nem entre os sexos. O Zn apresentou as maiores concentrações em todos os tecidos e Cu, geralmente, as menores. Os níveis encontrados e a forma de distribuição entre os tecidos, no geral, enquadraram-se na faixa relatada por outros autores, especialmente entre Cu e Zn, que são elementos essenciais, mostrando a existência de uma regulação metabólica de tais metais. Diferenças individuais observadas em algumas amostras podem estar relacionadas à debilidade dos indivíduos, bem como à idade. A alta concentração de Cd no rim em relação ao fígado pode indicar uma exposição crônica a baixos níveis deste metal. Correlações positivas foram encontradas entre as concentrações de Cd e de Zn no rim de ambas as espécies, indicando um efeito protetor do Zn contra o Cd e a atuação do Zn no estresse oxidativo.

Palabras-chave: metais traço, petrís, tecidos.

C0180- DETERMINACIÓN DE NI, V Y CU CONTENIDOS EN FILTROS PM10 EN 8 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Rodríguez-Espinosa, P.F.¹, Flores-Rangel, R.M.², Montes De Oca-Valero, J.A.³, Mugica-Álvarez, V.⁴, Ortiz-Romero-Vargas, E.⁴ & Navarrete-Lopez, M.⁵. ¹ Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional, ⁴ (IPN), Calle 30 de Junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Del. Gustavo A. Madero, C.P.07340, Distrito Federal, México. E-mail: prodrigueze@ipn.mx. Tel/fax: 01(55)-57296000 ext 52728. ² Michigan Technological University // 851 Dow Environ. Sci. & Eng. Bldg.rmflores@mtu.edu ³ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Querétaro, México, (55) 57296000 ext 81030. javier_montesdeoca@yahoo.com. ⁴ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Av. San Pablo 180 Col. Reynosa 02200 México D.F. Área de Química Aplicada. Tel. (55) 531 89570. Correo electrónico: vma@correo.azc.uam.mx.

A raíz de los estudios regionales realizados en la Campaña MILAGRO, se llevaron a cabo determinaciones de algunos metales traza entre los cuales destacan el Ni, V y Cu, contenidos en filtros PM10, de los municipios de Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Victoria, El Mante, Altamira, Cd Madero y Tampico. Los cuales representan el norte, centro y sur del estado fronterizo (USA) de Tamaulipas en el Norte de México. Las determinaciones de metales fueron realizadas por medio de una extracción ácida observando el Method EPA IO-3.1. La fracción que se obtiene es ambientalmente disponible y denota la procedencia principalmente de zonas industriales, como lo es el sur del municipio de Altamira. Las máximas concentraciones de Cu and V fueron de 0,0341 and 0,0264 mg/m³ para el municipio de Altamira, encontrando una correlación muy importante con los tres metales estudiados y sus concentraciones concentración PM10. Los datos hasta ahora estudiados nos permiten afirmar que la zona del corredor industrial de Altamira y la zona norte que presenta una termoelectrica podrían estar siendo los apartadores de dichos metales; los cuales han de ser considerados como trazadores de rutas de contaminación.

Palabras clave: Metales, Trazadores, Industriales, PM10, MILAGRO.

C0181- ESTUDIO DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPs) EN LA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Rudolph, I.¹, Mendoza, R.¹, Bahamonde, P.¹, Martinez, M.², Gonzalez, C.², Becerra, J.³, & Barra, R.¹. ¹Unidad de sistemas acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. ²Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción. ³ Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Correo electrónico: irudolph@udec.cl.

Los COPs corresponden a sustancias orgánicas de origen natural o antropogénico, resistentes a la degradación fotolítica, química y biológica, por lo que presentan una elevada persistencia en el medio. Su escasa solubilidad en el agua y su liposolubilidad, permite que sean bioacumulados en tejidos adiposos de los organismos. Entre estas sustancias destacan: los bifenilos policlorados (PCBs), los cuales, a partir de la década de 1920, han sido utilizados en una amplia variedad de aplicaciones industriales. La Antártica Chilena, por sus características geográficas ofrece condiciones ideales para realizar investigación en relación a los ciclos de COPs en el hemisferio Sur. Grupos de investigación de distintas partes del mundo han descrito desde hace años la existencia de contaminación por COPs en diversas matrices ambientales en el ambiente antártico, sobre todo en aquellas áreas de actividad humana (bases científicas y turismo). El objetivo de la presente investigación fue determinar las concentraciones de PCBs en organismos bioindicadores de la península antártica, utilizando para ello un método de muestreo no destructivo como las fecas. Para llevar a cabo este estudio se muestrearon tres colonias de pingüinos que habitan la Península Antártica, como lo son los Pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*), Barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y Papúa (*Pygoscelis papua*), los que presentan diferentes hábitos alimenticios. La extracción fue realizada mediante ultrasonido y solvente partición, posteriormente se realizó un ataque con Acido Sulfúrico y una cromatografía de adsorción de alumina. Las determinaciones fueron realizadas por cromatografía de gas acoplada a un detector de captura de electrones (GC-ECD). Los PCBs fueron detectados en todas las muestras de fecas con una abundancia cercana al 60% de congéneres de menor peso molecular (3 a 5 sustituciones); encontrándose una concentración mayor en los Pingüinos papúa (28,0 µg/kg) respecto a las colonias de barbijo y adelia (5,1 y 10,3 µg/kg respectivamente).

Palabras clave: Península Antártica, PCBs, Fecas, Pingüinos, Biomarcadores.

Financiado por FONDECYT N°1080294.

C0203- PARAMETROS FISICOQUIMICOS DEL RIO URUGUAY MEDIO DURANTE UNA BAJANTE EXTREMA CON ELEVADA MORTALIDAD DE BIVALVOS

Razetto, G.¹, Michieli, J.¹, Asaroff, P.¹, Monti, L.¹, Santa, A.¹, Dopchiz¹, L. & S. Demichelis^{1,2}. ¹Departamento de Biología, Universidad Argentina J. F. Kennedy, CABA. Argentina. ²Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires Argentina. Correo electrónico: sandrademichelis@yahoo.com.

Como parte del proyecto de biomonitorio costero en la Cuenca del Plata se realizó un muestreo en 15 sitios a lo largo de 400 km de la subcuenca media del Uruguay, durante la bajante registrada en abril de 2009. Se determinaron los parámetros fisicoquímicos del agua (APHA, 1999); también se tomaron muestras de sedimentos, animales y vegetales para analizar presencia de trazas de contaminantes y biomarcadores. Se observó gran mortalidad de bivalvos con predominio de *Corbicula* sp.; éste hecho se ha asociado previamente al aumento de la población y la disminución del caudal que se da durante el verano. La aparición de otros bivalvos muertos se ha justificado a un aumento de amonio en el área costera por descomposición de los organismos. Del análisis preliminar del agua (fisicoquímico) surgió que en los sitios donde se observó mayor mortalidad de bivalvos, los valores medios de pH (>8,2), fosfatos (>0,5 mg/l), sulfatos (>4 mg/l) y SST (40 mg/l) fueron significativamente más elevados que en aquellos donde no se observaban animales muertos en las últimas 48 h. Los niveles de OD fueron conservados para la época del año (>6mg/l). Los niveles de N (<1mg/L de nitrato, nitrito, amonio), conductividad (<70 iS) fueron normales. Los resultados obtenidos permitieron establecer que la principal fuente de variación estaba asociada a las actividades humanas, dado que los niveles los parámetros especialmente los metales pesados indicaron claramente el aporte antrópico en los arroyos afluentes. El análisis multivariado (PCA) demostró que las muestras provenientes de la desembocadura de los arroyos se separaban de los sitios con alta mortalidad y del resto de los sitios muestreados.

Palabras clave: mortalidad bivalvos, calidad del agua, fisicoquímicos, PCA.

C0209- EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ARROZ-PASTURA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO DEL TALA (SALTO, URUGUAY)

Eguren, G.¹, García, C.², Rivas-Rivera, N.¹, Bandeira, S.³, Moura, M.², Suárez-Pirez, C.¹ & Böcking, B.³. ¹Grupo de Investigación en Ecotoxicología y Química Ambiental, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. ²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay. ³DONISTAR S.A. Correo electrónico: eguren67@gmail.com.

La expansión de la agricultura y la intensificación de la producción por unidad de superficie han generado modificaciones en los ciclos biogeoquímicos, los patrones de usos del suelo y la biodiversidad, entre otros. A nivel de los cursos de agua superficial esto se ha reflejado en cambios en la estructura y funcionamiento de dichos ecosistemas, principalmente en relación a la calidad del agua. En el presente trabajo se analizó la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua del arroyo del Tala, utilizando un índice de calidad de agua. El índice se basó en cinco análisis de laboratorio (demanda química de oxígeno, coliformes fecales, alcalinidad, nitrógeno y fósforo total) y cuatro medidas de campo (pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto). Los resultados indican que, si bien durante el ciclo productivo se produce un descenso en la calidad del agua, el índice de calidad se mantiene siempre con valores superiores al nivel aceptable para riego y que una vez finalizado el ciclo hay una rápida recuperación de la calidad del agua.

Palabras clave: índice de calidad de agua, agricultura, monitoreo.

C0223- VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA CARGA CORPORAL DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS Y METALES PESADOS EN RELACIÓN CON LA CONDICIÓN BIOQUÍMICA DE CORBICULA FLUMINEA

Demichelis, S.^{1,2}, Cappelletti, N.¹, Bilos, C.¹, Lombardi, P.¹, Suarez, G.¹ & Colombo, J.¹. ¹Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires Argentina. ²Departamento de Biología, Universidad Argentina J. F. Kennedy, Buenos Aires Argentina. ¹Correo electrónico: sandrademichelis@yahoo.com.

Como parte del proyecto de biomonitorio costero en la Cuenca del Plata se realizó un muestreo estacional en el Río de la Plata, en Punta Lara, durante 2 años. Se observó una variación total del contenido de lípidos entre 120 y 240 mg/g PS. Durante el periodo de verano el contenido de lípidos totales fue más alto para cada talla. Se observó una variación de las sustancias de reserva que dependió de la talla y del periodo reproductivo. Los triacilglicéridos (TAG) variaron entre el 15 al 75% del total de lípidos, presentándose los niveles más bajos en juveniles y los más altos en adultos en estado pre-liberación de larvas. El glucógeno presentó variación entre el 2 y el 90% de los hidratos de carbono totales, esta variación no guardó relación con la talla ($p < 0,05$). La carga de contaminantes orgánicos presentó distinto comportamiento principalmente asociado a su Kow. Los bifenilos policlorados (PCBs) totales variaron entre 4,88 y 23,78 $\mu\text{g/g}$ lípidos totales. Mientras que algunos PCBs mostraron tendencia a acumularse con la talla, otros siguieron una variación reproductiva pero estos no guardaron relación directa con el contenido de TAG. La liberación de las larvas no mostró una disminución del contenido de PCBs totales. Los PAHs mostraron tendencias similares. El contenido de metales pesados mostró tendencias decrecientes con la talla para Fe, Cd, Cr y Zn mientras que Cu tendió a aumentar y el Mn y Ni variaron independientemente de la talla ($p < 0,05$). En cuanto a las variaciones anuales la carga de metales no mostró variación definida.

Palabras clave: Composición Bioquímica, *Corbicula fluminea*, Metales pesados, PCBs, PAHs.