Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan

ISSN 2007-6940
Editorial Agrícola Tuxpan
https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v1i1.321

Vol. 2 No. 1
Enero-Junio
2014

Presencia de Plomo y Cadmio en *Ariopsis guatemalensis* (Günter, 1864), en la laguna de Tres Palos, Guerrero, México

Presence of Lead and Cadmium in *Ariopsis guatemalensis* (Günter, 1864), in the Tres Palos Lagoon, Guerrero, Mexico

Rodríguez-Amador Roosevelt[1], Scott Monks[1], Griselda Pulido-Flores[1], Juan Carlos Gaytán-Oyarzún[1] y Claudia Romo-Gómez[2]

[1]Área Académica de Biología y [2]Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carr. Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, C.P. 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo; [3]Unidad Académica de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Gran Vía Tropical No. 20, Fracc. Las Playas, C.P. 39390, Acapulco, Guerrero; Tel. (771) 717-2000, Ext. 6658.

Recibido: 21/01/2014 **Aceptado:** 28/07/2014

RESUMEN

El deterioro de la calidad ambiental de las lagunas y la perdida de biodiversidad ictiológica es consecuencia de numerosas actividades antrópicas como la pesca comercial, deportes náuticos, etc. Las lagunas están formadas por una boca, una barra de arena y un cuerpo de agua (Violante-González, 2007); Laguna de Tres Palos es el complejo lagunar más grande del estado de Guerrero, localizado a 25 km. del puerto de Acapulco. La laguna posee una amplia diversidad de peces y una producción pesquera de más de 900 ton/año (Violante-González, 2007). El objetivo fue registrar la concentración de Pb y Cd en *Ariopsis guatemalensis*. Se realizaron 4 muestreos: en abril, junio y octubre de 2011 y en abril de 2012. Se colectaron 30 peces de *A. guatemalensis* en cada muestreo, se congelaron y transportaron al laboratorio, en donde se disectaron (branquias, músculo, piel, hígado y vísceras). Posteriormente, cada tipo de tejido se deshidrató en estufa hasta obtener peso seco. En el laboratorio de Química analítica de la UAEH, las muestras fueron procesadas de acuerdo al método EPA-3052. Se registró Pb y Cd en los diferentes órganos (branquias, hígado, vísceras, piel y músculo) de *A. guatemalensis*; las concentraciones de Pb (1.0 mg/kg) y Cd (0.5 mg/kg) sobrepasan los limites permisibles de la NOM-027-SSA1-1993. El Pb y Cd pueden biomagnificarse en el ámbito de la acuacultura (Golovanova, 2008). Por lo cual, es importante monitorear estos elementos para garantizar la calidad del pescado que proviene de ésta localidad, dado que es de importancia comercial para consumo humano.

Palabras clave: Laguna de Tres Palos, metal, *Ariopsis guatemalensis*.

ABSTRACT

The deterioration in the quality of the environmental and the loss of ichthyological biodiversity are the result of numerous human activities, including commercial fishing, water sports, etc. Lagoons consist of a shore-line body of water with a mouth and a sand bar (Violante-González, 2007). The Laguna de Tres Palos lagoon complex, the largest in the state of Guerrero, is located 25 km. from the port of Acapulco. The lagoon has a wide diversity of fish and a fisheries production of 900 metric tons/year (Violante-González, 2007). The aim of this study was to record the concentration of Pb and Cd in *Ariopsis guatemalensis*. Samplings were taken four times: in April, June and October 2011 and April 2012; 30 fish were collected in each sample, frozen, and then transported to the laboratory where they were dissected, separating the gills, muscle, skin, liver and viscera. Subsequently, each type of tissue was dehydrated in an oven until dry weight and the samples were processed according to EPA method 3052 to quantify the Pb and Cd in the different organs. Concentrations of Pb (1.0 mg/kg) and Cd (0.5 mg/kg) exceeded the permissible limits of NOM-027-SSA1-1993. Because Pb and Cd can biomagnify (Golovanova, 2008), it is important to monitor these elements to ensure the quality of fish that comes from this area, particularly because of its commercial importance for human consumption.

Keywords: Laguna de Tres Palos, heavy, *Ariopsis guatemalensis*.

INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras son un ecosistema demasiado complejo; son estuarios, donde el agua de mar y dulce se combinan. Están formadas por una boca, una barra de arena y un cuerpo de agua (Violante-González, 2007). Estos cuerpos de agua son de importancia ecológica y natural por la gran cantidad de organismos que en ellos existen.

Los contaminantes llegan por procesos naturales, actividades humanas, escurrimiento, ríos y deposición directa (Luna *et al.* 2002). Entre los contaminantes se encuentran los metales pesados, de estos el Pb y Cd son los metales de mayor riesgo para la salud humana (Scarpa y Glatin, 1992). Hay poca información sobre la concentración de metales en lagunas costeras en México.

Vázquez-Sauceda *et al*. (2006) detectaron (Cu, Mn, Fe, Ni, Cd, Pb y Zn) en un estudio de la laguna de San Andrés en Tampico Tamaulipas en ostiones, agua y sedimento con concentraciones relativamente altas. Un estudio químico-biológico de Laguna de Tres Palos, Guerrero, México, para determinar el estado trófico de la laguna, Lanza *et al.* (2003) concluyeron que la laguna es en proceso de eutrofización. Rodríguez-Amador *et al*. (2012) realizaron un estudio de metales pesados presentes en *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) y agua. Se detectaron que las concentraciones de Pb, Cr, Cd y Mn fueron sobre los límites establecidos (NOM, 1993; SEDUE, 1989).

Es primordial para la conservación de la biodiversidad y la salud de los consumidores que se verifique la calidad de los productos pesqueros y su ambiente. El objetivo del

presente estudio fue determinar la concentración de Pb y Cd en *Ariopsis guatemalensis* (Günter, 1864) (cuatete) de Laguna Tres Palos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Laguna de Tres Palos es el complejo lagunar más grande del estado de Guerrero, México, con una superficie de 55 km^2. La laguna es localizada a 25 km del puerto de Acapulco (16º 47' 14.49'' N; 99º 44' 3.89' O) (Fig. 1). Se realizaron 4 muestreos: en abril, junio y octubre de 2011 y en abril de 2012. Se colectaron 30 peces (*Ariopsis guatemalensis*) que consecutivamente fueron congeladas en el laboratorio. Posteriormente, los peces fueron descongeladas y disectádos y se separaron piel, musculo, branquias, víscera e hígado; cada elemento se pusieron en un estufa para su secado total. Las muestras fueron digeridas con ácido nítrico a presión y temperatura elevada (180 ºC) de acuerdo al método 3052 (EPA, 1996). Las muestras se analizaron por espectrofotometría de absorción atómica (EPA, 1996) para obtener las concentraciones de Pb y Cd.

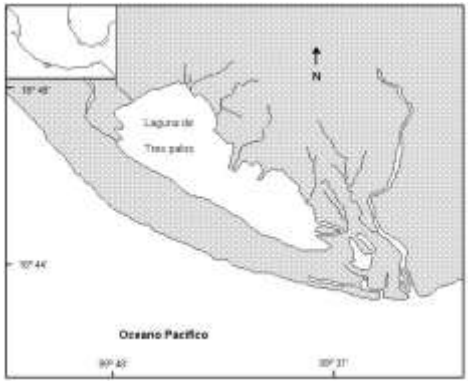

Figura 1. Laguna Tres Palos, Guerrero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las concentraciones mas altas de Pb fueron: músculo (6.62 mg/kg), en abril de 2012; piel (4.01 mg/kg), en abril de 2011; hígado (6.68 mg/kg), en octubre de 2011; branquias (5.91 mg/kg), en octubre de 2011; y vísceras (5.74 mg/kg) en abril de 2012 (Fig. 2). Las concentraciones de Cd fueron: músculo (4.57 mg/kg), en abril de 2011; piel (4.16 mg/kg), en abril de 2011; hígado (4.57 mg/kg), en abril de 2011; branquias (3.88 mg/kg), en abril de 2011 y vísceras (5.10 mg/kg), en abril de 2011 (Fig. 3). De acuerdo a la NOM (1993), el limite de Plomo es 1 mg/kg de pescado y Cd un límite de 0.5 mg/kg. En los resultados, las concentraciones están por encima de lo que establecen. Ello sugiere que se debería analizar los sedimentos, ya que los metales presentes en un medio acuático se unen preponderantemente a los sedimentos. Rodríguez-Amador *et al*. (2012) determinaron que en los aguas de Lagunas de Tres Palos las concentraciones de Pb fueron sobre los límites establecidos y las del Cd fueron por debajo de los límites establecidos por la norma mexicana SEDUE (1989). Tanto el bentos de los sistemas acuáticos, como ciertas plantas y animales acuáticos, tienen la capacidad de bioacumular y biomagnificar metales pesados. Por lo cual, es probable que existe una bioacumulación en los peces en la laguna y que el Pb y Cd se pueden biomagnificar a lo largo de la cadena alimenticia (Tacon, 1989; Peña *et al.* 2001).

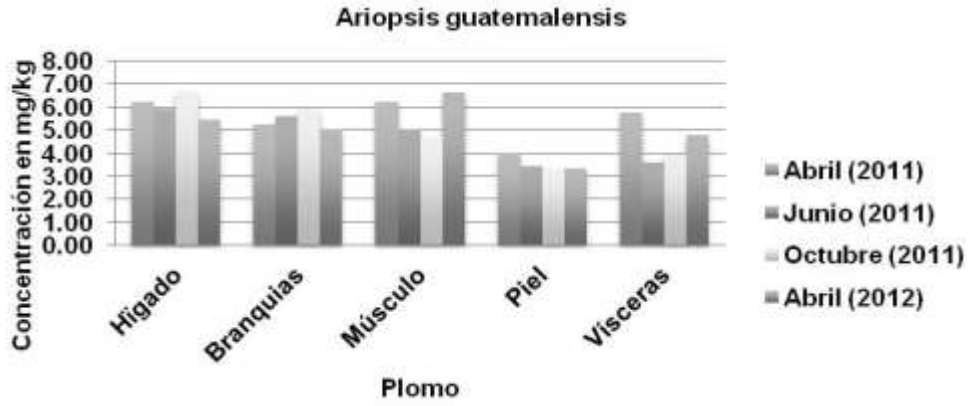

Figura 2. Concentraciones obtenidas de Pb en *Ariopsis guatemalensis.*

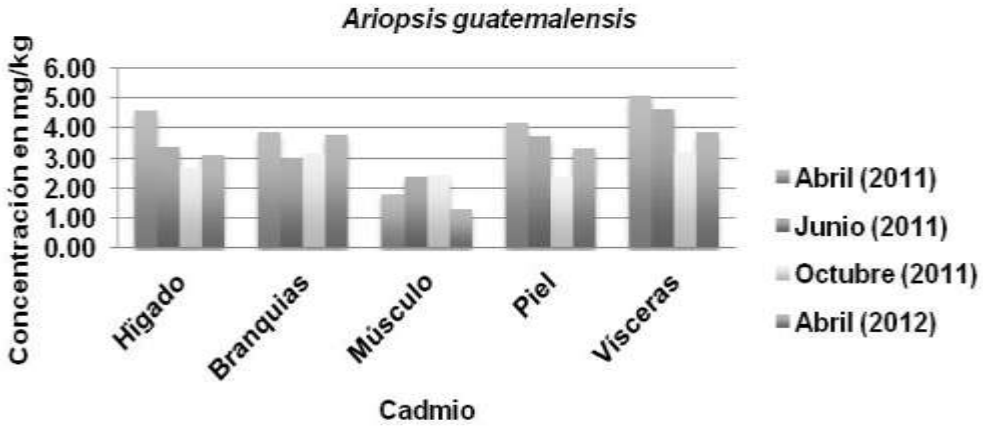

Figura 3. Concentraciones obtenidas de Cd en *Ariopsis guatemalensis.*

CONCLUSIONES

Se obtuvieron concentraciones que estuvieron por encima de lo que establece la NOM (1993) que regula las concentraciones permitidas de Pb y Cd en el pescado. Por lo tanto, es necesario que se efectúe un seguimiento cercano y amplio que pueda abarcar otras matrices ambientales, tales como sedimento y otros organismos (vegetales, peces etc.). Con un monitoreo continuo, se podría determinar como fluctuan las concentraciones y de esta manera se podría establecer la cinética de Pb y Cd, tanto como otros metales pesados, en la laguna.

AGRADECIMIENTOS

A CONACyT por la beca de doctorado No 251709 y a el proyecto "Inventario Ambiental y Establecimiento de Indicadores Regionales" de la Red Temática "Calidad Ambiental y Desarrollo Sustentable" (PROMEP-SEP).

LITERATURA CITADA

EPA, Environmental Protection Agency. 1996 (Rev. 2007). SW-846 EPA Method 3052: Microwave assisted acid digestion of siliceous and organically based matrices. *In:* Test Methods for Evaluating Solid Waste: Physical/Chemical Methods. Washington, D. C., E.U.A.

Golovanova, I. 2008. Effects of heavy metals on the physiological and biochemical status of fishes and aquatic invertebrates. Inland Water Biology, 1:93-101. https://doi.org/10.1007/s12212-008-1014-1

Lanza E. G., Alcocer D. J., Moreno R. J. L. y Hernández P. S. 2008. Análisis químico-biológico para determinar el estatus trófico de la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México. Hidrobiológica, 18:21-30.

Luna J. M., Rendón-von O. y Alpuche, L. 2002. Presencia de plomo en agua y ostión en las lagunas de Alvarado y la Mancha. *In*: La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Ediciones del Instituto Nacional de la Pesca y la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. pp. 145-154. https://doi.org/10.2307/j.ctv1dv0v0j.6

NOM, Norma Oficial Mexicana. 1993. NOM-027-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Secretaria de Salud. Diario Oficial, 14 de marzo de 1994.

Peña, E., Carter, D. E. y Ayala-Fierro, F. 2001. Toxicología Ambiental Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. Editions Southwest Hazardous Waste Program. Arizona, E. U. A. 197 p.

Rodríguez-Amador R., Monks, S., Pulido-Flores, G., Gaytán-Oyarzún, J. C., Romo-Gómez, C. y Violante-González, J. 2012. Metales pesados en el pez *Dormitator latifrons* (Richardson, 1881) y agua de la laguna de Tres Palos, Guerrero, México. Ra Ximhai, 8:41-54. https://doi.org/10.35197/rx.08.02.e.2012.03.ra

Scarpa, J. y Gatlin, III. D. M., 1992. Effects of dietary zinc and calcium on select immune functions of channel catfish. Journal of Aquatic Animal Health., 4:24-31. https://doi.org/10.1577/1548-8667(1992)004<0024:eodzac>2.3.co;2

SEDUE, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1989. Acuerdo por el que se establecen los Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua CE-CCA-001-1989. Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1989. https://doi.org/10.30875/23ad2be5-es

Vázquez-Sauceda M. L., Aguirre-Guzmán, G., Pérez-Castañeda, R., Rábago, C. J. y Sánchez-Martínez, J. G. 2005. Contenido de plomo y cadmio en agua, ostión y sedimento de la Laguna de San Andrés, en Tamaulipas. Ciencia y Mar, 27:3-9. https://doi.org/10.4067/s0718-19572016000200023

Violante-González, J., Aguirre-Macedo, M. L. y Mendoza-Franco, E. F. 2007. A checklist of metazoan parasites of fish from Tres Palos lagoon, Guerrero, México. Parasitology Resea102.151-161 https://doi.org/10.1007/s00436-007-0733-2

Tacon, A. G. J. 1989. Nutrición y Alimentación de Peces y Camarones Cultivados Manual de Capacitación. Ediciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. New York, E.U.A. 111 p. https://doi.org/10.18356/a48b842b-es

Copyright (c) 2014 Roosevelt Rodríguez Amador, Scott Williams Monks Sheets, Griselda Pulido Flores y Juan Carlos Gaytán Oyarzún

Este texto está protegido por una licencia *Creative Commons 4.0*.

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

Resumen de licencia - Texto completo de la licencia