

The Biologist (Lima), 2020, 18(2), jul-dec: 327-330.



The Biologist (Lima)



LETTER TO EDITOR / NOTA AL EDITOR

SOCIAL ANALYTICAL NEED IN THE EVENT OF ANTIBIOTICS IN THE LAGUNA DE LA HUACACHINA - ICA, PERU

NECESIDAD ANALÍTICA ANTE LA PROBABLE OCURRENCIA POR ANTIBIÓTICOS EN LA LAGUNA DE LA HUACACHINA - ICA, PERÚ

George Argota-Pérez^{1*}; Josefa B. Pari-Olarte² & Félix R. Belli-Carhuayo²

¹ Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio Ambiente "AMTAWI". Puno, Perú. george.argota@gmail.com

² Universidad Nacional "San Luis Gonzaga". Ica, Perú.

a) Facultad de Farmacia y Bioquímica. berthapari@hotmail.com

b) Ingeniería Ambiental y Sanitaria. bellicarhuayo1954@hotmail.com

*Corresponding author: george.argota@gmail.com

ABSTRACT

The presence of antibiotics is an environmental concern. The purpose of the note to the editor was to indicate the need to analyse for the probable occurrence of antibiotics in the Huacachina-Ica lagoon, Peru. The importance of monitoring for antibiotics and their residues in the water column is appreciated, however the presence of the same in sediment may also present problems. Faced with the possible occurrence of antibiotics in both water and sediment, a new approach to monitoring these compounds is suggested.

Keywords: antibiotic – contamination – ecosystem service – huacachina

RESUMEN

La presencia de los antibióticos constituye una preocupación ambiental. El propósito de la nota al editor fue indicar la necesidad analítica ante la probable ocurrencia por antibióticos en la laguna de la Huacachina-Ica, Perú. Desde el punto de vista físico sobre la columna de agua se aprecia una inadecuada calidad y se desconoce, si el contenido químico de su fango, aún conserva sus características medicinales. Ante la posible ocurrencia de antibióticos en las aguas como del sedimento se comunica la trascendencia hacia una nueva configuración analítica de su condición ambiental.

Palabras clave: antibiótico – contaminación – huacachina – servicio ecosistémico

doi:10.24039/rtb2020182832

Entre los efectos perjudiciales a la salud humana y la biota acuática se encuentra el uso indiscriminado de los antibióticos (Mondal *et al.*, 2018), siendo un gran reto para la tecnología de las plantas de tratamientos de aguas residuales el control de los antibióticos; y por ende, evitar su presencia posterior en los cuerpos de aguas superficiales (Dixit *et al.*, 2015; Guo *et al.*, 2017).

La descomposición incompleta de los antibióticos en las aguas superficiales (Monteiro & Boxall, 2015; Elgallal *et al.*, 2016), ocasiona un cambio

genético y de su fenotipo en la comunidad microbiana generándose la prevalencia y resistencia de genes con lo cual, aumenta la preocupación ambiental (Singer *et al.*, 2016; Larsson *et al.*, 2018; Grenni *et al.*, 2018).

Alrededor de 70 tipos de antibióticos en concentraciones trazas se han determinado en los ecosistemas acuáticos (Wang *et al.*, 2016). La tabla 1, muestra algunos de los antibióticos utilizados por continentes (Danner *et al.*, 2019).

Tabla 1. Uso de antibióticos / continentes (Danner *et al.*, 2019; Argota, 2020).

1 continente	2 continentes	3 continentes	4 continente
Levofloxacina	Ampicilina	Amoxicilina	Ciprofloxacina
Metronidazol	Cloranfenicol	Cefalexina	Oxitetraciclina
Ácido nalidíxico	Doxiciclina	Tetraciclina	Sulfametoxazol
Cefapirina	Sulfamethazine	Sulfamerazina	Trimetoprima
Cloxacilina	Sulfadiazina	Norfloxacina	Eritromicina
Meclociclina	Sulfatiazol	Ofloxacina	
Oxacilina	Sulfapiridina	Roxitromicina	
Sulfadimetoxina	Lincomicina	Clorotetraciclina	
Tilosina	Azitromicina		
Enrofloxacina	Claritromicina		
Sulfapiridina			
Tianfenicol			
Enoxacina			
Espiramicina			
Sulfametoxipiridazina			
Tilosina			
16	10	8	5

Mediante el análisis de biomarcadores (glutaciónS-transferasas, glutación reductasa, estrés oxidativo por la catalasa, glutación peroxidasa, peroxidación lipídica por sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, índice de daño genético, anormalidades, nucleares eritrocíticas, neurotransmisión de la acetilcolinesterasa y la lactato deshidrogenasa) se han observado algunos efectos agudos y crónicos en órganos diana y blanco de los peces (Ramesh *et al.*, 2018; Rodrigues *et al.*, 2018).

Los mayores estudios de evaluación para los antibióticos han sido con bioensayos (Guidi *et al.*, 2017; Khadra *et al.*, 2019), y a nivel de campo (Perussolo *et al.*, 2019) donde se refiere el análisis de la ocurrencia (concentración) en el medio

acuático y/o a los sedimentos (Kumar *et al.*, 2019; Liu *et al.*, 2020) de los ríos y arroyos donde se necesita que la información sea orientada hacia otros ecosistemas acuáticos (Peralta *et al.*, 2018).

En tal sentido, Argota (2020), señaló la oportunidad de predicción ecotoxicológica mediante el programa computacional Gecotoxic[®] ante la ocurrencia ambiental de los antibióticos y la relevancia social que tendría en la bahía interior del Lago Titicaca (Perú).

Asimismo, se requiere el análisis para la laguna de la Huacachina (Ica, Perú) por ser dicho Oasis, patrimonio cultural del Perú (Peralta, 2019) y zona declarada de reserva (MINAM, D.S. 008-2014). La contaminación física de la columna de agua

muestra inadecuada calidad y se desconoce, si el contenido químico del sedimento como fango, aún conserva sus características medicinales lo que representó en el pasado la razón atractiva de beneficio (Paz Soldán & Paz Soldán, 1862; Escomel, 1936).

La probable contaminación ambiental en la laguna de la Huacachina por antibióticos puede modificar la composición química del fango medicinal donde existe la necesidad de registrarse una nueva configuración analítica (Bengtsson *et al.*, 2018).

Aspectos éticos

Al no encontrarse artículos publicados que refieran al tema de la carta al editor entonces, la información que se comunica obedece al criterio de relevancia social e implicaciones prácticas para contribuir, a la restauración de este ecosistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argota, P.G. 2020. Ocurrencia ambiental de los antibióticos y su predicción ecotoxicológica mediante el uso del programa computacional Gecotoxic[®]. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22: 78–86.
- Bengtsson, P.J.; Kristiansson, E. & Larsson, D.G.J. 2018. Environmental factors influencing the development and spread of antibiotic resistance. *FEMS Microbiological Reviews*, 42: 1–41.
- Danner, M.C.; Robertson, A.; Behrends, V. & Reiss, J. 2019. Antibiotic pollution in surface fresh waters: Occurrence and effects. *Science of the Total Environment*, 664: 793–804.
- Dixit, R.; Wasiullah, Malaviya, D.; Pandiyan, K.; Singh, U.B.; Sahu, A.; Sukla, R.; Sing, B.P.; Rai, J.P.; Kumar, S.P.; Lade, H. & Paul, D. 2015. Bioremediation of heavy metals from soil and aquatic environment: An overview of principles and criteria of fundamental processes. *Sustainability*, 7: 2189–2212.
- Elgallal, M.; Fletcher, L. & Evans, B. 2016. Assessment of potential risks associated with chemicals in wastewater used for irrigation in arid and semiarid zones: A review. *Agricultural Water Management*, 177: 419–431.
- Escomel, E. 1936. Notas Biológicas sobre la Laguna medicinal de Huacachina, Perú. *Revista Chilena de Historia Natural*, 40: 139–143.
- Grenni, P.; Ancona, V. & Barra, C.A. 2018. Ecological effects of antibiotics on natural ecosystems: a review. *Microchemical Journal*, 136: 25–39.
- Guidi, L.R.; Santos, F.A., Ribeiro, A.C.S.R.; Fernandes, C.; Silva, L.H.M. & Gloria, M.B.A. 2017. A simple, fast and sensitive screening LC-ESI- MS/MS method for antibiotics in fish. *Talanta*, 163: 85–93.
- Guo, J.; Li, J.; Chen, H.; Bond, P.L. & Yuan, Z. 2017. Metagenomic analysis reveals wastewater treatment plants as hotspots of antibiotic resistance genes and mobile genetic elements. *Water Research*, 123: 468–478.
- Khadra, A.; Pinelli, E.; Ezzariai, A.; Mohamed, O.; Merlina, G.; Lyamlouli, K.; Kouisni, L. & Hafidi, M. 2019. Assessment of the genotoxicity of antibiotics and chromium in primary sludge and compost using *Vicia faba* micronucleus test. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 185: 1–6.
- Kumar, M.; Ram, B.; Honda, R.; Poopipattana, C.; Canh, V.D.; Chaminda, T. & Furumai, H. 2019. Concurrence of antibiotic resistant bacteria (ARB), viruses, pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in ambient waters of Guwahati, India: Urban vulnerability and resilience perspective. *Science of The Total Environment*, 693: 1–14.
- Larsson, D.G.J.; Andremont, A.; Bengtsson, P.J.; Brandt, K.K., de Roda Husman, A.M.; Fagerstedt, P.; Fick, J.; Flach, C.F.; Mirada, W.H.; Kuroda, M.; Kvin, K.; Laxminarayan, R.; Manaia, C.M.; Nielsen, K.M.; Plant, L.; Ploy, M.C.; Segovia, C.; Simonet, P.; Smalla, K.; Snape, J.; Topp, E.; van Hengel, A.J.; Verner-Jeffreys, D.W.; Virta, M.P.J.; Wellington, E.M. & Wernersson, A.S. & Wernersson, A.F. 2018. Critical knowledge gaps and research needs related to the environmental dimensions of antibiotic resistance. *Environment International*, 117: 132–138.
- Liu, K.; Zhang, D.; Xiao, X.; Cui, L. & Zhang, H. 2020. Occurrence of quinotone antibiotics

- and their impacts on aquatic environment in typical river-estuary system of Jiaozhou Bay, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 190: 1–9.
- MINAM. Decreto Supremo No. 008-2014. *Establecen la desafectación de la Zona Reservada Laguna de Huacachina y el Área de Conservación Regional Laguna de Huacachina*. El Peruano, 7 de agosto de 2014. Consultado: 25 de septiembre de 2020. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/08/DS-008-2014-MINAM.pdf>
- Mondal, S.; Xu, J.; Chen, G.; Huang, S.; Huang, C.; Yin, L. & Ouyang, G. 2018. Solid-phase microextraction of antibiotics from fish muscle by using MIL-101(Cr) NH₂-polyacrylonitrile fiber and their identification by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 1047: 62–70.
- Monteiro, S.C. & Boxall, A.B.A. 2015. Occurrence and fate of human pharmaceuticals in the environment. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 202: 53–154.
- Paz Soldán, M. & Paz Soldán, M.F. 1862. *Geografía del Perú: obra póstuma* (ed. corr. y aum. ed.). París: Librería de Fermín Didot.
- Peralta, M.I.; Reiss, J. & Robertson, A.L. 2018. Interplay of hydrology, community ecology and pollutant attenuation in the hyporheic zone. *Science Total Environmental*, 610–611: 267–275.
- Peralta, R.E.S. 2019. *Situación de la calidad de agua de la laguna Huacachina en base a indicadores biológicos*. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ecología y Gestión Ambiental. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Perussolo, M.C.; Guiloski, I.C., Lirola, J.R., Fockink, D.H., Corso, C.R.; Bozza, D.C., Prodocimo, V.; Mela, M.; Pereira, R.L.; Cestari, M.M.; Acco, A. & Silva de Assis, H.C. 2019. Integrated biomarker response index to assess toxic effects of environmentally relevant concentrations of paracetamol in a neotropical catfish (*Rhamdia quelen*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 182: 1–10.
- Ramesh, M.; Thilagavathi, T.; Rathika, R. & Poopal, R.K. 2018. Antioxidant status, biochemical and hematological responses in a cultivable fish *Cirrhinus mrigala* exposed to an aquaculture antibiotic Sulfamethazine. *Aquacultura*, 491: 10–19.
- Rodrigues, S.; Antunes, S.C.; Correia, A.T.; Golovko, O.; Žlábek, V. & Nunes, B. 2018. Assessment of toxic effects of the antibiotic erythromycin on the marine fish gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) by a multi-biomarker approach. *Chemosphere*, 216: 234–247.
- Singer, A.C.; Shaw, H.; Rhodes, V. & Hart, A. 2016. Review of antimicrobial resistance in the environment and its relevance to environmental regulators. *Frontier in Microbiology*, 7: 1–22.
- Wang, H.X.; Wang, N.; Wang, B.; Zhao, Q.; Fang, H.; Fu, C.W.; Tang, C.; Jiang, F.; Zhou, Y.; Chen, Y. & Jiang, Q. 2016. Antibiotics in drinking water in Shanghai and their contribution to antibiotic exposure of school children. *Environmental Science Technology*, 50: 2692–2699.

Received September 28, 2020.
Accepted October 27, 2020.