

El deterioro de los cuerpos de agua en Jalisco y los posibles riesgos en la salud: El caso de la presa las Rucias en el municipio de Tonalá.

Corazón Morales-Amaya¹, Raúl Garibay-Alonso¹,
Carlos Alberto Guzmán¹, Pablo D. Astudillo-Sánchez^{1,*}

¹Departamento de Ingenierías del Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara,
Av. Nuevo Periférico No. 555, Ejido San José Tatepozco, C.P. 45425, Tonalá, Jalisco, Mexico.

*pablo.astudillo@cutonala.udg.mx

Para citar este artículo:

Morales-Amaya, Corazón et al. *El deterioro de los cuerpos de agua en Jalisco y los posibles riesgos en la salud: El caso de la presa las Rucias en el municipio de Tonalá.* Revista Acta de Ciencia en Salud, 2016; 1(1): p. 33-36.

Resumen:

En este trabajo se presentan algunos resultados preliminares del contenido de metales pesados en el agua proveniente de la presa las Rucias, en Tonalá, Jalisco. La presencia de concentraciones - que incluso superan los límites permisibles en aguas residuales - de Pb, Cd y As, indica la posible contaminación con aguas residuales de dicho cuerpo de agua, de acuerdo a las normas establecidas por SEMARNAT para aguas residuales. Aunque la presa las Rucias ya no es utilizada para abastecer agua a la región, hay posibilidades de que el agua de la presa aún sea ocupada en actividades de riego menores y en algunos procesos de manufactura, por lo que es necesario tomar algunas acciones de saneamiento al respecto si dichas actividades van a seguir ocurriendo.

Keywords: Hepatitis C Virus (HCV), gender, incidence, Hospital Civil Fray Antonio Alcalde.

Abstract:

In this work is shown some preliminary results about the heavy metals content in water from las Rucias waterbody, in Tonalá, Jalisco. The high concentrations of Pb, Cd and As indicate the possibility of water mixing with black water, and such concentrations even overrun the permissible limits of these heavy metals for black water, according with the established Norms by SEMARNAT for black water. Even though the lack of activities around this waterbody, there still some minor activities such as irrigation and manufacturing, therefore, it is necessary to take actions in this subject in order to decrease the heavy metal content.

Keywords: heavy metals, water pollution, waterbody, arsenic.

1. Introducción

El continuo deterioro del agua es un problema que desde sus inicios, sigue vigente dentro de las múltiples problemáticas ambientales que existen en nuestro país. La pobre calidad del agua potable ya es un hecho en muchos estados de México, e incluso la escases del vital líquido se está presentando por la falta de atención en dicho rubro, tal es el caso de la Ciudad de México, en donde buen porcentaje del abastecimiento proviene de fuentes externas [1]. En este sentido, el crecimiento acelerado de algunas ciudades de provincia está fomentando que se presente un mayor deterioro en la calidad del agua, originando con ello problemas de salud a la población e incidentes ambientales, como es el caso del Estado de Jalisco en donde ya se han reportado casos de enfermedades por el contacto de la población con agua contaminada [2].

Ubicado en la parte occidental del país, el Estado de Jalisco posee la ciudad más grande después de la Ciudad de México y su desarrollo tanto industrial como de urbanización han causado el deterioro significativo del agua superficial de la región. Un ejemplo muy conocido corresponde al lago de Chapala, que sigue siendo una fuente principal de agua y que en la actualidad se debate acerca de sus condiciones de escases del vital líquido, así como de la calidad del mismo [3]. En este contexto, es notorio que el problema del deterioro y escases del agua es el común denominador en todas las regiones en crecimiento socioeconómico. Cabe destacar que en el Estado de Jalisco existen municipios con una tradición arraigada en la manufactura y elaboración de diversos productos (artesanías, elaboración de tequila, ganadería, entre otros) que han sustentado a la región desde el punto de vista económico. No obstante, estas actividades también han sido una de las causas por la que el agua se ha estado deteriorando continuamente sin descarta, de la misma forma, la actividad en las ciudades. Lo anterior ha implicado un problema aún más fundamental: la falta en el ejercicio de las regulaciones en el Estado así como de buenas prácticas del uso del agua y disposición de residuos [4].

En el caso del municipio de Tonalá, existen algunos cuerpos de agua que han dado sustento a la actividad agrícola, ganadera y de manufactura por mucho tiempo a la zona, destacándose las presas de las Rucias y el Cajón. Actualmente esta zona de presas se ha

fusionado con los actuales límites urbanos del municipio, por lo que se ha sospechado que la creciente actividad urbana ha generado un marcado deterioro de sus cuerpos de agua (figura 1). De esta forma, en este trabajo se reportan algunos resultados preliminares de análisis de metales pesados presentes en el agua de las presas del municipio, específicamente del agua que actualmente se encuentra en la presa las Rucias, la cual se ubica cerca de la localidad de Las Puertas, en la región conocida como Ejido Tatepozco, al Sureste de la cabecera municipal de Tonalá, Jalisco.



Figura 1. Imagen satelital de la localización de las presas las Rucias y el Cajón en el municipio de Tonalá, Jalisco. Se puede apreciar en la imagen que la zona urbana prácticamente se encuentra fusionada a estos cuerpos de agua.

2. Metodología y discusión de resultados

Para tener evidencia de la presencia de algún contaminante en la presa las Rucias, primeramente se llevó a cabo un monitorio inicial de sus aguas en cuatro puntos distintos con la finalidad de confirmar la presencia de metales pesados. Esto último permitirá establecer si el cuerpo de agua ha estado expuesto a aguas residuales, ya que generalmente la presencia de metales pesados en un cuerpo de agua se debe a que han vertido aguas residuales en él. Para este propósito, las muestras de agua se colectaron en viales limpios exentos de cualquier sustancia. Posteriormente, una vez que las muestra fueron colectadas (un total de cuatro muestras representativas), inmediatamente se procedió a almacenarlas a una temperatura de 5

°C para evitar posibles pérdidas por evaporación. Las muestras fueron almacenadas a esa temperatura durante su transporte al laboratorio para su posterior análisis.

Para el análisis de metales pesados se utilizó un equipo de Espectroscopía de Emisión Atómica de Plasma Acoplado Inductivamente (IRIS Intrepid II XSP, Thermo Electron Corporation), el cual puede medir las concentraciones de diversos metales pesados en las muestras de agua. Para ello se utilizaron las metodologías ya establecidas en la cuantificación de los siguientes metales pesados: cromo (Cr), mercurio (Hg), plomo (Pb), cadmio (Cd), arsénico (As), Níquel (Ni) y cobre (Cu) [5-6].

Los resultados de las cuatro muestras arrojaron la presencia de los metales pesados anteriormente mencionados. De todos ellos, solo el Cr, el Hg, el Ni y el Cu se encontraron dentro de los límites especificados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, las cuales contemplan los límites permisibles de contaminantes de descargas de aguas residuales [7]. En el caso de Pb, se obtuvo que las concentraciones de las cuatro muestras fueron de 4.0, 11.0, 9.0 y 8.0 mg/L, todas sobrepasando de manera notable el límite permisible (0.5 - 1.0 mg/L). Esto puede dar un indicio del tipo de agua de desecho que fue vertida en estas aguas. En este sentido, se descarta que el cuerpo de agua haya estado expuesto a fuentes naturales de Pb. De lo anterior se deduce, por las condiciones de la zona donde se encuentra la presa y aunado a que es muy poco probable que un cuerpo de agua adquiera esas concentraciones de Pb de forma natural, que el agua de la presa fue expuesta a aguas residuales municipales. Cabe mencionar que una fuente significativa de Pb en el agua puede provenir del desecho del contenido de las baterías de Pb-ácido de los autos en las ciudades así como de las industrias químicas. En estas condiciones de concentración, es muy probable que el Pb del agua pueda ser asimilado por la biota local, y en caso de que el cuerpo de agua se utilice como agua de riego, la exposición de este metal es inevitable para los humanos. Se tiene reportes de que el Pb puede desplazar al hierro (Fe) en la sangre, generando anemia y trastornos eritropoyéticos [8]. Ingerido en dosis elevadas puede ocasionar dolor y cólicos abdominales.

Otro de los metales pesados que se encontró supera los límites permisibles corresponde al Cd, encontrándose en una alta concentración en las cuatro muestras obtenidas (1.0, 4.0, 2.0 y 2.0 mg/L, respecto a los límites establecidos 0.2 - 0.4 mg/L). El Cd es un metal relativamente raro en la naturaleza, de allí que se descarta la contaminación del cuerpo de agua por fuentes naturales. La principal fuente de Cd en el agua proviene de aguas de desecho industrial. A diferencia del Pb, el Cd si llega a tener fuertes efectos sobre la salud humana, destacando el daño renal y pérdida de la eficiencia del riñón, principalmente. Otros daños ocasionados por este metal destacan: diarreas, dolor de estómago y vómito severo, daño en el sistema nervioso central, daño al sistema inmune, desórdenes psicológicos, entre otros. El efecto al ambiente también es severo, ya que este metal en grandes concentraciones se puede acumular en los residuos orgánicos sobre los lodos en los cuerpos de agua, estando expuesto a diversos organismos [9]. El organismo más afectado a la presencia de este metal en altas concentraciones es la lombriz de tierra, influyendo incluso en los microorganismos del suelo y afectar todo el ecosistema.

Por último, es destacable la presencia de As en el agua de la presa las Rucias. Este se encuentra en el límite superior permisible establecida en las Normas Oficiales en las cuatro muestras, 0.5, 0.5, 0.4 y 0.4 mg/L (límite 0.2 -0.4 mg/L). Es importante mencionar que el As es un metal pesado con graves efectos a la salud humana, los cuales son bien conocidos [9]. La exposición del As inorgánico puede causar irritación del estómago, cambios en la piel, disminución de la producción de glóbulos rojos y blancos. Concentraciones elevadas de As inorgánico puede llegar a ocasionar daños en el ADN. Los efectos al ambiente también son graves, ya que la diseminación de material irremediablemente hace posible el contacto de este metal con el hombre. Muchos organismos también son sensibles al As, por lo que la presencia del elemento en altas cantidades puede ocasionar efectos nocivos en el ecosistema. La procedencia del As en el agua se debe casi exclusivamente a aguas de desecho industrial.

Al parecer la presa de las Rucias ya no es utilizada para abastecer agua a la región como en otros tiempos. Hay posibilidades de que el agua de la presa aún sea ocupada en actividades de riego menores y

en algunos procesos de manufactura (fabricación de ladrillo). Por lo tanto, es necesario tomar algunas acciones al respecto si dichas actividades van a seguir ocurriendo. Asimismo, deberá pensarse la recuperación del lugar en caso de que en un futuro se tenga un plan de urbanización de la zona, tomando en cuenta los resultados preliminares de las muestras de agua tomadas de la misma. También se destaca el modo de contaminación de ese cuerpo de agua, a la fecha no hay evidencia de que se haya utilizado como vertedero de aguas residuales municipales e industriales. De esta forma, es conveniente llevar a cabo estudios de impacto ambiental en caso de que exista un mayor interés acerca de las condiciones del lugar.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados del análisis de las muestras de agua obtenidas de la presa denominada “las Rucias”, en el municipio de Tonalá, Jalisco, se concluye que existe un deterioro marcado en la calidad del agua. Lo anterior se establece comparando los resultados obtenidos de las concentraciones de los metales pesados encontrados con lo que establece las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, referente a las concentraciones permisibles en aguas residuales. Los niveles de algunos de los metales pesados sugieren que la presa fue expuesta a aguas residuales municipales e industriales, representando por lo tanto, un riesgo latente a la salud de la población cuya actividad se desenvuelve en dicho cuerpo de agua. De esta forma, es necesario comenzar a establecer medidas de restauración y restablecimiento de la zona, ya que la presa se encuentra en una localidad de crecimiento urbano significativo.

Agradecimientos:

R.G.A y P.D.A.S agradecen el apoyo recibido del PROSNI para el desarrollo de este proyecto. C. M. A. agradece el apoyo de Conacyt a través de la beca no. 2861766708. Agradecemos el apoyo de la Dra. Edith Xiomara García García por el trámite del permiso para la toma de muestras en la presa Las Rucias. Los autores agradecemos también la asistencia del Dr. Walter Ramírez Meda en el acceso al equipo para la medición de los metales pesados.

Referencias

- [1] <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2013/05/06/una-crisis-de-agua-se-avecina-en-el-df-sera-possible-superarla>
- [2] <http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/457350/6/severa-falta-de-agua-en-43-municipios.htm>
- [3] <http://www.udg.mx/es/noticia/lago-de-chapala-en-peligro-inminente>
- [4] <http://www.oem.com.mx/eloccidental/notas/n636802.htm>
- [5] Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Química Analítica, Sexta Edición, McGraw-Hill, México, 1995, Capítulo 24.
- [6] Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Principios de Análisis Instrumental, Sexta Edición, CENGAGE Learning, México, Capítulos 9 y 10.
- [7] <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/NormasOficialesMexicanas.pdf>
- [8] Samuel I. Rapaport, Introducción a la Hematología, Segunda Edición, Salvat, México, 1988, p.p. 23, 126.
- [9] D. A. Belluck, J. W. Lynott, S. L. Benjamin, “Human and Ecological Health Risks from Heavy Metals and other Substances Released to the Environment from Metal Shredders” (in Cytotoxic, Mutagenic, and Carcinogenic Potential Of Heavy Metals Related to Human Environment, NATO ASI Series), edited by Nick D. Hadjiliadis, Springer Science+Business Media Dordrecht, Poland, 1997, 363.