

XXVIII CONGRESO DE INVESTIGACION CUAM-ACMor

Análisis de la exposición crónica de metales pesados en habitantes de zonas cercanas al embalse Manuel Ávila Camacho de la ciudad de Puebla.

Sierra Romero, Angélica; Valderrama Vázquez, Jorge Elton; Hernández Padilla, Jesica Nayeli y Alvarez Hernández, Paula.

Profesor asesor: Gloria Mariana Márquez-Portillo
Bachillerato Instituto Mexicano Madero Plantel Zavaleta
Área Ciencias Ambientales, Proyecto Escolar Nivel Preparatoria

Introducción

Actualmente existe un incremento en la contaminación de cuerpos de agua, generando un problema en la aparición de enfermedades, daño a la diversidad promoviendo la desaparición de especies, así como daños en la agricultura por la calidad del riego. Se denomina contaminación a la presencia en el ambiente de cualquier agente químico, físico y biológico nocivo para la salud o bienestar de una o varias poblaciones. Dentro de los principales contaminantes podemos encontrar agentes patógenos (bacterias y parásitos), agentes químicos ya sea de origen orgánico (producto de la muerte de algún organismo y combustibles fósiles) e inorgánico (metales pesados). Los metales pesados se encuentran generalmente como componentes naturales de la corteza terrestre, en forma de minerales, sales u otros compuestos, pueden ser absorbidos por las plantas y así incorporarse a las cadenas tróficas, pasar a la atmósfera por volatilización y moverse hacia el agua superficial y subterránea (Abollino y cols., 2002). Los metales pesados son aquellos cuya densidad es cinco veces mayor que la del agua entre los que encontramos al cadmio (Cd), mercurio (Hg), níquel (Ni), arsénico (As) y plomo (Pb); estos metales forman parte de los principales contaminantes hídricos generados principalmente por la industria cosmética, automotriz y minera (Mancilla-Villa y cols., 2012). La importancia del estudio de los metales pesados en el ambiente radica fundamentalmente en que son fáciles de ser absorbidos por los organismos, en el caso del humano es posible que dichos metales puedan ser ingresados al cuerpo mediante la vía respiratoria (pulmones), vía digestiva (tracto gastrointestinal) y cutánea (piel) generando incluso la muerte por intoxicación a metales (García y Dorrosoro, 2005). Las intoxicaciones más frecuentes son aquellas producidas por plomo debido a su alta disponibilidad en el ambiente, sin embargo, su diagnóstico es difícil porque la sintomatología es multisistémica (astenia, dolor abdominal, irritabilidad, náusea, pérdida de peso, cefalea, anemia, neuropatía periférica, entre otros). El plomo (Pb) es un metal gris, blando y maleable que se obtiene por fundición o refinamiento de las minas o secundariamente por el reciclamiento de materiales de desecho como baterías de automóviles, aditivos para gasolina, composición de pinturas y esmaltes así como en la fabricación de cristales y cerámica. Una vez que el plomo es absorbido mediante una vía respiratoria este es rápidamente distribuido a todo el cuerpo a través de la sangre, produciendo múltiples problemas a nivel neurológico, hematológico, gastrointestinal, cardiovascular y renal (Buenfil-Rojas y Flores-Cuevas, 2007). La exposición crónica (más de seis meses de contacto) tiene frecuentemente efectos hematológicos, convulsiones, debilidad muscular, ataxia, temblores y parálisis. Otro metal pesado de gran importancia es el arsénico (As) el cual se ha reportado que afecta las funciones neuronales, dolor en articulaciones, neuropatías e intoxicación hepática y renal (Valdivia, 2005). Por lo que este proyecto tiene como finalidad identificar si existen personas que presenten una exposición crónica a metales pesados y poder dar alternativas de tal forma que dicha intoxicación pueda incluso disminuir a lo largo del tiempo, posiblemente a través de cambios en la dieta al incrementar el consumo de quelantes (secuestrador) de estos metales principalmente una ingesta mayoritariamente en calcio (Ca) y vitamina C.

Objetivo

Identificar la presencia de los metales pesados específicamente plomo (Pb) y (As) mediante características físicas en habitantes de zonas cercanas al embalse Manuel Ávila Camacho de la ciudad de Puebla.

Hipótesis

Los habitantes de zonas cercanas al embalse Manuel Ávila Camacho mostrarán signos y síntomas de exposición crónica a metales pesados plomo (Pb) y arsénico (As).

Metodología

Para la realización de este proyecto fue necesario llevar a cabo una investigación de campo así como una investigación experimental en el laboratorio escolar. Dentro de las actividades de la investigación de campo se delimitó la zona a muestrear; el embalse Manuel Ávila Camacho se encuentra localizado a cinco kilómetros al

sur de la ciudad de Puebla se ubica entre los 18° 53' y los 18° 57' de latitud Norte y 98° 06' con 98° 15' longitud Oeste, a una altitud de 2, 100msmn (CNA, 1996). El embalse presenta una cabida de almacenamiento de 405, 000, 000 m³, irriga una superficie de 33, 820ha de cultivo. Se realizaron transeptos con la finalidad de la obtención de muestras de agua y de suelo para posteriormente determinar el pH de ambos, se hicieron observaciones del área de estudio y mediante una cámara fotográfica se obtuvieron registros panorámicos de la zona con la finalidad de poder determinar la presencia de lirio acuático como un biomarcador (indicador de la presencia de contaminación) y poder asegurar que la zona de nuestro interés presentaba contaminación. Se realizaron encuestas a habitantes cercanos de la zona aproximadamente viviendas con una cercanía de la zona litoral de 10 metros, se consideró además que los habitantes entrevistados presentaran un tiempo de permanencia en la zona o lugar aproximadamente de más de 5 años. Se documentó la información de una muestra representativa de 40 individuos como parte del grupo experimental (considerando la cantidad de la población) los cuales se clasificaron por sexo y rango de edad para poder obtener datos estadísticamente significativos. Se determinaron signos vitales (tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura) así como también talla y peso con la finalidad de determinar el índice de masa corporal (IMC). Es importante mencionar que nuestro equipo de trabajo cuenta con la información de 3 individuos que participan como nuestro grupo control debido a que presentan todos los signos y síntomas de una persona con exposición crónica a metales pesados. A cada uno de los individuos que participaron se les determinó las características que son consideradas como signos y síntomas a la exposición de metales pesados, se determinó la presencia de ribete de Burton (como indicador de intoxicación por plomo), la presencia de uñas de Niels y eritema palmar (como indicador de intoxicación por arsénico), además de realizarse un frotis hematológico el cual consistió en la toma de una pequeña muestra de sangre para la determinación en laboratorio del punteado basófilo (como indicador de la presencia de intoxicación por plomo y arsénico). Para la realización del frotis fue indispensable el uso de porta objetos de cristal con una dimensión de 5cm x 2cm en el cual se colocó una pequeña gota de sangre obtenida con la ayuda de una lanceta en alguno de los dedos de la mano contraria con la que escribe el individuo, una vez colocada la muestra de sangre se realizó un barrido de la muestra para poder obtener una mayor visión de las células de la sangre, se procedió posteriormente a la fijación de las células con alcohol metílico al 10% y se dejó secar aproximadamente 1 minuto, se agregó por último tres gotas de la tinción de Wright, aproximadamente por 3 minutos, dicha tinción permite delimitar la morfología celular hemática. Posteriormente las muestras fueron enviadas al laboratorio para la identificación de eritrocitos con punteado basófilo el cual es un indicador de la presencia de plomo y arsénico en el organismo; para poder realizar este proceso se utilizaron microscopios ópticos con objetivos de 100x para la observación de la muestra mediante el uso de aceite de inmersión.

Resultados

Hasta este momento nuestros resultados muestran que efectivamente la presencia del lirio acuático es determinante como un biomarcador importante en el estudio de cuerpos de agua, debido a que la zona de nuestro interés presentaba este tipo de organismos, de esa forma aseguramos que la zona a estudiar presenta la presencia de metales pesados (principalmente Pb y As). Por lo que respecta a nuestros resultados con los habitantes de la zona, se muestra una tendencia de la presencia de este tipo de metales en los habitantes del embalse Manuel Ávila Camacho debido a los resultados obtenidos en los parámetros a testar (ribete de Burton, eritema palmar, uñas de Niels y eritrocitos con punteado basófilo).

Conclusión

Debido a la alta contaminación existente en cuerpos de agua se generan enfermedades que pongan en riesgo la vida de los seres vivos incluyendo la del ser humano. La contaminación por metales pesados (Pb y As) es un tema que debe ser analizado desde el punto de vista agrícola, de la pérdida de la diversidad y como detonante de problemas sanitarios. Posiblemente existen zonas cercanas al embalse en las cuales debido a la falta de información los residentes de esos lugares se encuentren expuestos de forma aguda y/o crónica a metales pesados Pb y As) a través del contacto establecido con ellos (tiempo de exposición) y a la toxicidad que estos presentan.

Bibliografía

Abollino O., Aceto M., Malandrino M., Mentaste E., Sarzanini C y Berberis R. (2002). Distribution and mobility of metals in contaminated sites. Chemometric investigation of pollutant. Environ. Pollut. 119-127.

Buenfil-Rojas, M. y Flores-Cuevas. (2007). Determinación de metales pesados (As, Cd, Hg y Pb) presentes en el Río Hondo, Quintana Roo. VI Congreso Internacional y XII Nacional de Ciencias Ambientales, Chihuahua, México. 435-439.

García, I y Dorronsoro, C. (2005). Contaminación por metales pesados. En Tecnología de suelos. Universidad de Granada. Departamento de Edafología y Química Agrícola. <http://edafologia.urg.es>.

Mancilla-Villa, O., Ortega-Escobar, H., Ramírez-Ayala, C., Uscanga-Mortera, E., Ramos Bello, R., Reyes-Ortigoza Amada, L. (2012). Metales pesados totales y arsénico en el agua para riego de Puebla y Veracruz, México. Rev. Int. Contam. Ambie. 28 (1) 39-48.

Valdivia, M. (2005). Intoxicación por plomo. Rev.Soc. Per.Med. Inter. 18 (1).