



ENTRO EDUCATIVO "CRUZ AZUL"  
CAMPUS CRUZ AZUL HIDALGO

---

---

CONCENTRACIÓN DE METALES  
PESADOS ( $Pb^{2+}$  y  $Cd^{2+}$ ) EN LA  
PRESA REQUENA, DE TEPEJI DEL  
RÍO DE OCAMPO EN EL ESTADO  
DE HIDALGO, MÉXICO

---

---

**CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS (Pb<sup>2+</sup> Y Cd<sup>2+</sup>) EN LA PRESA REQUENA, DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO**

Área de Biología: Agua

**INTEGRANTES**

Ibarra Hernández Norma Angélica  
Larios Corona Adilene Lucia  
Leal Trujillo Magdalena Libertad  
Reyes Varela Verónica

**ASESOR**

Biol. Blanca L. Miranda Torres

**Institución:**

Centro Educativo Cruz Azul, A. C.  
(Nivel Bachillerato)

**Tel/fax:** 01 (773) 7850835

Horario de 13:00 a 21:00 hrs. de lunes a viernes

Abril 2004

---

---

## RESUMEN

La contaminación de los ríos es el resultado del desarrollo tecnológico, el crecimiento demográfico, la industrialización y el uso de nuevos métodos de agricultura. Factores determinantes para que entren a los ecosistemas cantidades constantes de diferentes sustancias químicas.

Asimismo, la contaminación de los ríos ha provocado una disminución de especies acuáticas tanto de animales como de vegetales, provocada por diferentes elementos vertidos por el hombre, que en muchos de los casos son nocivos por su cantidad que por su composición química (Velasco-Colin, 1980).

En ocasiones estos contaminantes pueden tener un efecto adverso a largo plazo, manifestándose, entre otras patologías en cáncer, mutaciones y teratogénesis en los organismos expuestos. (Osten – Parra, 1995)

Por lo tanto el propósito de esta investigación fue conocer la concentración de cadmio y plomo en agua, peces y sedimento de la presa Requena en el estado de Hidalgo, México.

Es de gran importancia mencionar que el consumo de este tipo de peces es dentro de la población pero también es vendido a otras entidades lo puede traer consecuencias en el nivel salud, sobre todo a la población infantil que no ha desarrollado barrera hematoencefálica. Por último el aporte de estos metales se debe a la presencia de la gran actividad industrial que presenta la zona ya que la descarga de las aguas residuales es precisamente en dicha presa.

---

---

## MARCO TEORICO

La contaminación de los ríos es el resultado del desarrollo tecnológico, el crecimiento demográfico, la industrialización y el uso de nuevos métodos de agricultura. Factores determinantes para que entren a los ecosistemas cantidades constantes de diferentes sustancias químicas.

Asimismo, la contaminación de los ríos ha provocado una disminución de especies acuáticas tanto de animales como de vegetales, provocada por diferentes elementos vertidos por el hombre, que en muchos de los casos son nocivos por su cantidad que por su composición química (Velasco-Colin, 1980).

### FUENTES DE CONTAMINACIÓN METÁLICA

La presencia de metales pesados en el ambiente se debe en general a cinco fuentes principales:

- A) Interperismo geológico.
  - B) Procesos industriales.
  - C) Basureros al aire libre.
  - D) Excreción de animales y humanos.
  - E) Aguas negras
  - F) Agricultura
- (Föster - Wittman, 1979).

### METALES PESADOS

Los llamados metales pesados se definen arbitrariamente como aquellos metales cuya densidad es por lo menos cinco veces mayor que la del agua, entre estos se encuentra: el plomo, y el cadmio

### CADMIO

Es cual se encuentra dentro de los metales pesados, es representado con el símbolo (Cd) fue descubierto en Alemania por Stromeyer en 1817, esta localizado en la tabla periódica dentro del grupo IIB, su número atómico es (48) con una masa atómica relativa de (112.4), su punto de ebullición y de fusión son de (765°C y 321°C) respectivamente (Olivo, 1994)

---

---

Se encuentra en cinco fuentes de contaminación que son: agroquímicos, industria, atmosférico y minería y aguas negras.

### **ENFERMEDADES:**

Cuando el Cd se inhala produce cáncer los pulmones, en el ser humano la EPA lo clasifica como probable Carcinógeno humano (grupo B<sub>1</sub>), causa enfermedades a los pulmones tales como enfisema y bronquitis crónica, también incluye enfermedades al corazón anemia, debilitamiento óseo, disminución a la respuesta del sistema inmune, riñones e hígado.

### **PLOMO**

El Plomo (Pb) es un elemento metálico, denso, de color gris azulado, es un metal blando, maleable y dúctil, su número atómico es 82 y peso atómico 207.19.

La fuente primaria de plomo (Pb) en los sedimentos acuáticos proviene de la atmósfera; de las emisiones de la erosión natural, la actividad volcánica y máquinas de combustión interna. También se emplea en grandes cantidades en la industria en la fabricación de baterías, en el revestimiento de cables eléctricos, redes de tuberías, tanques, aparatos de rayos X, por sus propiedades nucleares se usa como blindaje protector de materiales radiactivos y en compuestos como pinturas y pigmentos.

### **ENFERMEDADES:**

El Plomo (Pb) ingerido en cualquiera de sus formas es altamente tóxico. Los síntomas de envenenamiento son anemia, debilidad, estreñimiento y parálisis en muñecas y tobillos.

En niños el plomo (Pb) puede producir disminución de la inteligencia, retraso en el desarrollo motor, deterioro de la memoria y problemas de audición y equilibrio; en adultos puede aumentar la presión sanguínea.

### **MARCO DE REFERENCIA**

Tepeji del Rio de Ocampo cuenta con una extensión territorial de 393.20 Km<sup>2</sup> se ubica geográficamente entre los paralelos 19° 55' y 20° de latitud norte y 99° 55' y 20° 30' de longitud oeste o una altitud de 2.175mts sobre el nivel del mar. Su población es de 67.573 habitantes de los cuales 33.135 son hombres y 34.438 son mujeres, Tepeji ocupa el sexto lugar por que es un municipio mas poblado de Hidalgo (INEGI 2000), dentro de este municipio se encuentra la presa Requena la cual tiene una capacidad total de almacenamiento es de 52.420 millones de m<sup>3</sup> pero de esta cantidad solo se ocupa 50.000 millones de m<sup>3</sup> que es utilizada para los riegos y el volumen anual utilizado es de 3.460.

---

---

## OBJETIVOS

- Identificar la presencia de metales pesados como el cadmio y plomo en agua, peces y sedimento de la Presa Requena de Tepeji del Rio de Ocampo, Hidalgo.
- Determinar la concentración de Metales pesados (cadmio y plomo) en peces, agua y sedimento de la Presa Requena de Tepeji del Rio Ocampo, Hidalgo.
- Reconocer las posibles fuentes de contaminación que puedan estar provocando toxicidad por metales pesados en la Presa Requena de Tepeji del Rio de Ocampo, Hidalgo.

## HIPÓTESIS

La contaminación por metales pesados (cadmio y plomo) en la Presa Requena de Tepeji del Rio de Ocampo es ocasionada por las diferentes fabricas que se encuentran a su alrededor.

## TRABAJO DE CAMPO

Para cumplir con los objetivos planteados en esta investigación se realizaron 2 colectas: la primera el y la segunda el cerca de la comunidad adyacente a la presa La Requena, en tepeji del Rio de Ocampo Hidalgo.

## TRABAJO DE LABORATORIO

Las muestras orgánicas colectadas se colocaran en cajas de Petri previamente etiquetadas para ser introducidas en una estufa marca Felisa a 60°C durante 72 horas aproximadamente con el objeto de eliminar la mayor cantidad de agua presente. Al concluir este periodo las muestras fueron trituradas hasta su pulverización en un mortero, ya pulverizadas se colocarán en viales etiquetados para su traslado al laboratorio de Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Hidalgo donde se realizó la lectura de concentración de metales pesados, por medio de un espectrofotómetro de absorción atómica.

## DICUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente trabajo se confirma la presencia de metales pesados (MP) tales como **Cd** y **Pb** como se infería al comienzo del mismo, siendo las posibles fuentes de contaminación por dichos metales el interperismo geológico, corrosión de tuberías de descarga con desechos domésticos e industriales y por último la fuente atmosférica.

## CONCLUSIONES

---

---

---

El cadmio a pesar de ser una metal considerado tóxico se encuentra dentro de los límites permisibles tanto para agua como para peces, sin embargo el plomo rebasa los límites estipulados por las Normas Mexicanas tanto en agua como en peces, cabe mencionar que la concentración de ambos metales en sedimento no presenta mayor riesgo, esto puede deberse a que en realidad la concentración de Pb se esta bioacumulando en el componente heterotrófico del ecosistema. Es de gran importancia mencionar que el consumo de este tipo de peces dentro de la población y su venta a otras entidades puede traer consecuencias en el nivel salud, sobre todo a la población infantil que no ha desarrollado barrera hematoencefálica. Por último el aporte de estos metales se debe a la presencia de la gran actividad industrial que presenta la zona ya que la descarga de las aguas residuales es precisamente en dicha presa.

#### LITERATURA CITADA

1. Velasco-Colin (1980) Contaminación y desequilibrio ecológico de las aguas continentales del Estado de Chiapas. **In: *Memorias del segundo simposio Latinoamericano de acuacultura***. Departamento de pesca, México pp 525-538
2. Olivo (1994) Evaluación de la exposición y posible daño neurológico en niños expuestos a arsénico, plomo y cadmio en la Ciudad de San Luis Potosí. CINVESTAV – ZACATENCO. Tesis de maestría en la especialidad de Toxicología. pp 123
3. Förstner & Wittmann (1979). *Metal pollution in aquatic environment*. pp 486. Berlín