BIOENSAYO DE *Allium cepa* PARA LA EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL ARSÉNICO

Leguizamón, Ludmila[1]; Marasca, Ornella[1]; Harriet, Celeste[1]; Piskulic, Laura[2]; Mosconi, Natalia[3]; Cholich, Valeria[1]

[1]Área Toxicología. [2]Área Estadística y Procesamiento de Datos. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. [3]Cátedra de Química General e Inorgánica. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR

Introducción

El arsénico (As) se encuentra naturalmente presente en la corteza terrestre y es considerado uno de los contaminantes ambientales más tóxicos. Su presencia en aguas subterráneas destinadas al consumo humano constituye una emergencia sanitaria de relevancia mundial. En Argentina, diversas poblaciones están expuestas a aguas con elevados niveles de As, y la provincia de Santa Fe es uno de los territorios afectados por esta problemática, lo que representa un gran riesgo para la salud de sus habitantes.

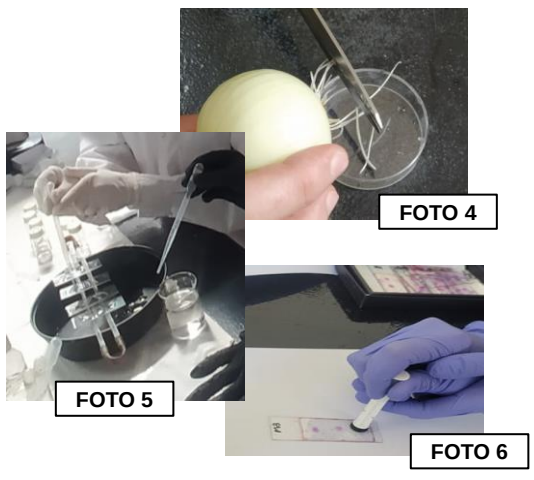
Objetivo

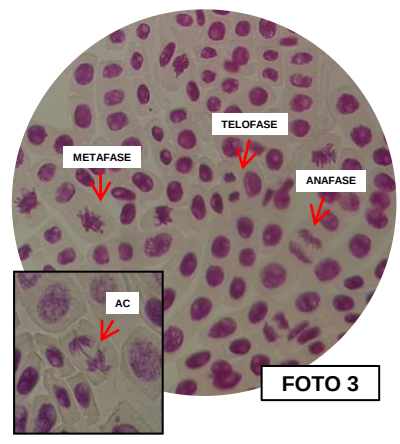
El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades fito, cito y genotóxicas del As mediante el Test de *Allium cepa*, un bioensayo sensible, eficiente y económico, validado internacionalmente como herramienta para el biomonitoreo ambiental.

Metodología

Muestras:

Bulbos homogéneos de cebolla amarilla (*Allium cepa L.*) se dejaron 72 h en agua mineral comercial para crecimiento de las raíces, luego se expusieron por 24 h a distintas concentraciones de soluciones de As: 0,01; 0,05; 0,1; 1 y 3 ppm, siendo algunas representativas de las encontradas en las aguas subterráneas, y como control negativo se utilizó agua mineral comercial (5 bulbos/concentración) **(Foto 1)**. Las soluciones de As se prepararon en agua mineral a partir de un patrón de As 1000 ppm (comercial).

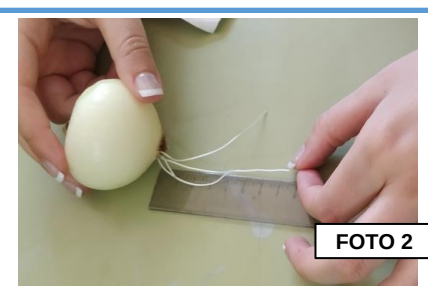




1 Parámetro macroscópico: Indicador de fitotoxicidad

Se midió la elongación de la raíz más larga, antes y después de la exposición a As y se calculó la **diferencia de longitud (Δlong.) (Foto 2)**





2 Parámetros microscópicos: Indicador de cito y genotoxicidad

Se determinó el **índice mitótico (IM)** como la suma de células en división (meta, ana y telofase) en 1000 células/preparado (indicador de citotoxicidad) y la presencia de **aberraciones cromosómicas (AC)** en anafase-telofase (indicador de genotoxicidad) **(Foto 3)**. Para eso se cortaron las raíces y se tiñeron los cromosomas del ápice radicular con reactivo de Schiff y orceína acética 2% **(Foto 4 y 5)**, y luego en el portaobjeto se realizó el aplastado (*squash*) de la zona meristemática **(Foto 6)**, que se observó al microscopio óptico con un aumento de 40X.

Resultados

Los resultados obtenidos a partir de la exposición a distintas concentraciones de As arrojaron datos importantes que son mostrados en los gráficos y comentados a continuación:

- **Evaluación de fitotoxicidad**: a bajas concentraciones de As (≤0,1ppm) no se vio afectado el crecimiento radicular de la cebolla, pero a 1 y 3 ppm de As hubo una disminución significativa en la elongación de la raíz más larga o ΔLong. (0,34±0,21 y 0,36±0,11 cm, respectivamente) respecto al Control (1,28±0,46 cm) (p=0.000024) **(Gráfico 1)**
- **Estudio de cito y genotoxicidad**: se observó un IM significativamente menor en las cebollas expuestas a 0,1 (IM: 11,3±3,5); 1 (IM: 8,3±4,0) y 3 (IM: 7,3±4,2) ppm de As en relación al Control (IM: 26,7±4,5) (p=0.000122) **(Gráfico 2)**
- **Aberraciones cromosómicas:** se observaron AC en todas las concentraciones de As estudiadas **(Figura 1)**

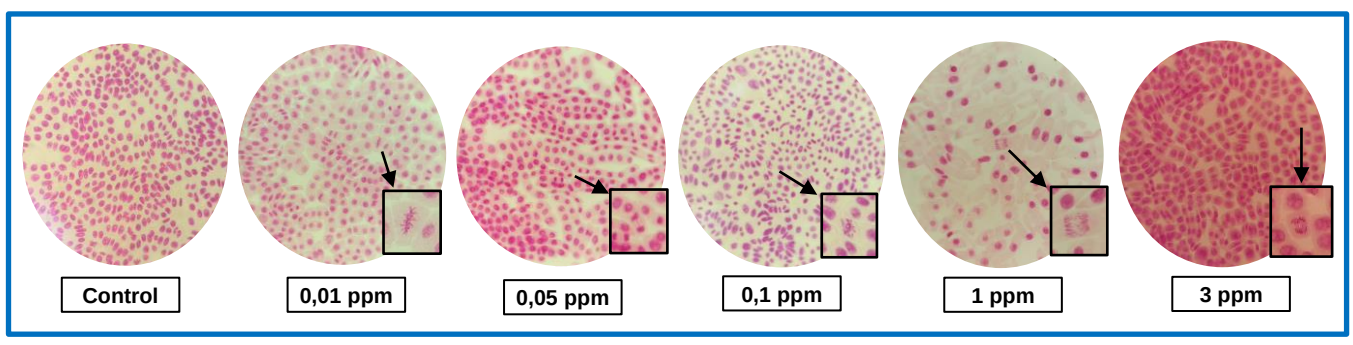


Fig. 1: Presencia de aberraciones cromosómicas (AC) en anafase-telofase luego de la exposición a distintas concentraciones de As.

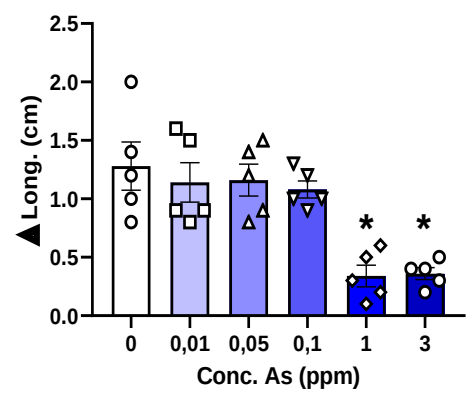


Gráfico 1: Efecto de las distintas concentraciones de As sobre el crecimiento radicular de las cebollas.

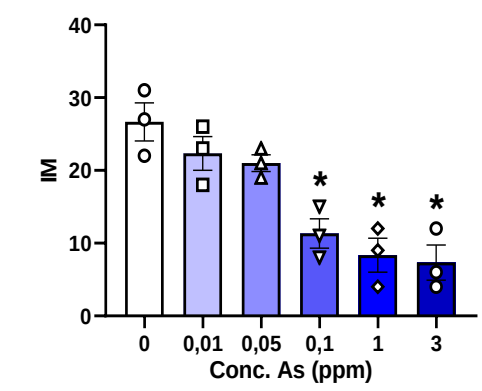


Gráfico 2: Efecto de las distintas concentraciones de As sobre el Índice Mitótico (IM).

Conclusiones

Estos resultados permiten evidenciar las propiedades cito y genotóxicas del As, incluso a bajas concentraciones, similares a las cantidades de As presentes en aguas de consumo, y demuestran la sensibilidad del bioensayo como herramienta de monitoreo ambiental.

No obstante, al tratarse de un estudio preliminar, resulta necesario incrementar el número de muestras para consolidar la validez de los resultados y fortalecer la interpretación de los efectos observados.