



El efecto de nanopartículas de Óxido de Zinc en el comportamiento de *Xiphocaris elongata*



José Díaz Meléndez^{1,2}; Stefani Cruz², Marla Santos², Omar Pérez Reyes²

Vocacional Metropolitana Miguel Such¹, Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras²

Introducción

- ✓ El impacto biológico de los nanomateriales de ingeniería liberados en el medio ambiente acuático son una gran preocupación.
- ✓ Hay evidencia de nanopartículas utilizadas en productos comercialmente que no son regulados ni identificados, como el óxido de zinc (ZnO) en bloqueadores solares.
- ✓ Estudio realizado por Bai, W. et al (2010) demuestra toxicidad en peces cebra ante la presencia de ZnO, lo que resulta en un daño irreversible a sus embriones, atraso en la eclosión e incluso muerte.
- ✓ El camarón de agua dulce *Xiphocaris elongata* lo podemos encontrar fácilmente en muchos cuerpos de agua de Puerto Rico. Taxonómicamente es monotípico y su fisiología a nivel de exópodos y branquias es bastante primitivo. (Chace, F. A.1969).

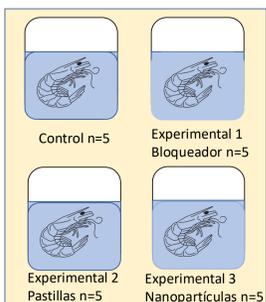


Figura 1. *Xiphocaris elongata*

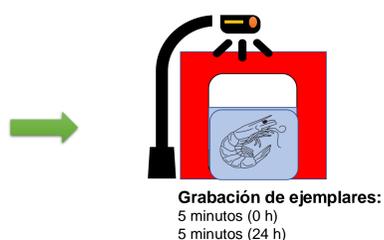
Objetivos

- ✓ Comparar el comportamiento de *Xiphocaris elongata* en respuesta a la presencia de nanopartículas de ZnO, pastillas comerciales de suplemento vitamínico de ZnO y bloqueador solar de ZnO. Todos llevados a una concentración de 0.08 mg/L, que es el límite establecido por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés).
- ✓ Calcular y comparar cambio en actividad de *X. elongata*, entre las 0 y 24 horas de exposición al ZnO, utilizando Loligo® Systems.
- ✓ Documentar el comportamiento de parámetros tomados en el agua de los estanques durante el tiempo de aclimatación y exposición al ZnO.

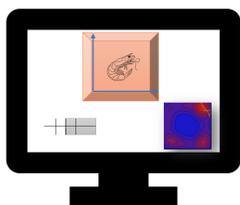
Métodos



n=20
Aclimatación (3 días)
Tiempo de estudio (15 días)



Grabación de ejemplares:
5 minutos (0 h)
5 minutos (24 h)



Video análisis: Uso de Loligo® Systems para análisis de conducta



Hoja de datos.

Resultados

Tabla 1. Promedio general y coeficiente de variación de los parámetros tomados en los estanques del estudio.

| | \bar{x} | CV |
|---------------------------------------|-----------|----|
| Temperatura °C | 17.5 | 1% |
| pH | 7.69 | 1% |
| Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ | 0.48 | 9% |
| Sólido disuelto PPT | 0.24 | 9% |
| O ₂ Disuelto mg/L | 1.76 | 2% |

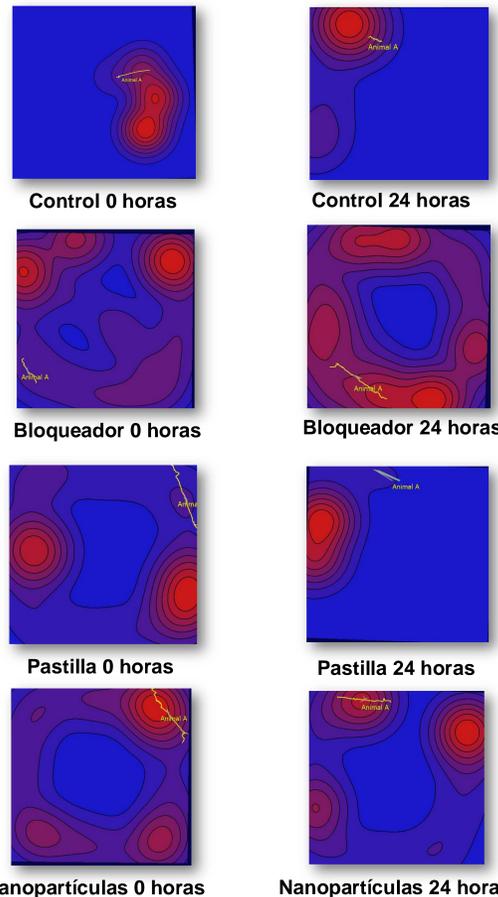


Figura 2. Mapas de calor representando el comportamiento a las 0 y 24 horas de exposición al ZnO para los diferentes grupos experimentales y control.

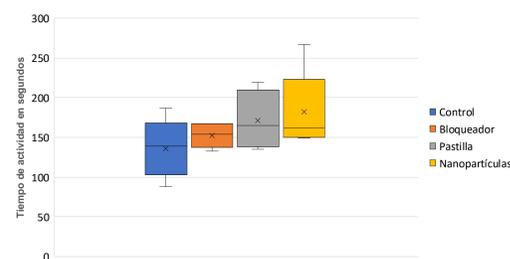


Figura 3. Actividad a las 0 horas, luego de añadir ZnO (segundos por cada 4 minutos). Grupo (Pastilla) n=4, debido a muerte de un camarón.

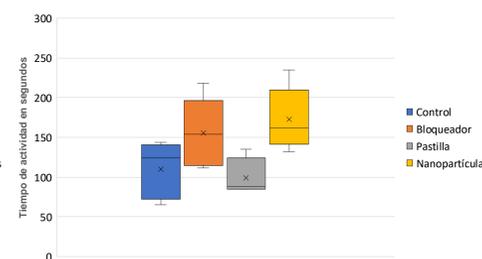


Figura 4. Actividad a las 0 horas (segundos por cada 4 minutos). Grupo (Pastilla) n=4, debido a muerte de un camarón.

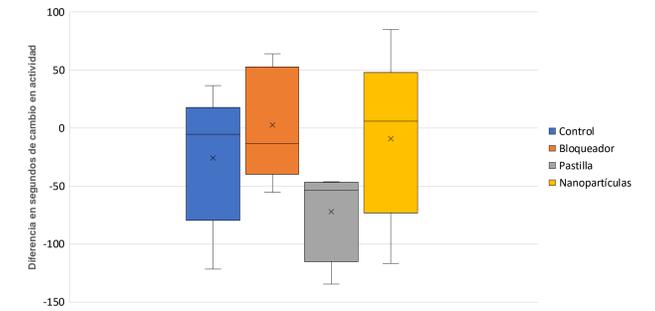


Figura 5. Cambio en actividad (24 horas - 0 horas)

Conclusiones

- ✓ En la Tabla 1, se muestra un coeficiente de variación para los promedios en los parámetros tomados en el agua entre 1% a 9%, lo que indica que los valores se mantuvieron relativamente constantes.
- ✓ La Figura 5, muestra promedios de cambio en actividad negativos para el control, la pastilla y las nanopartículas, es decir, la actividad promedio de los camarones fue menor a las 24 horas. Contrario a los previos, el promedio de cambio usando el bloqueador fue positivo.
- ✓ Este estudio crea un precedente para hacer un estudio mas robusto donde se pueda comparar la actividad en una muestra de camarones como función de fuente de ZnO, concentración de ZnO y tiempo de exposición.

Agradecimientos

Parte de este trabajo fue subvencionado por la National Science Foundation (Grant No. 2147012). Agradezco a la doctora Mónica Nadal Quirós, catedrática asociada de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de Bayamón por su asistencia en el análisis de datos. Agradezco al programa Biorets por la oportunidad de trabajar con ellos.

Referencias

- Bai, W., Zhang, Z., Tian, W., He, X., Ma, Y., Zhao, Y., & Chai, Z. (2010). Toxicity of zinc oxide nanoparticles to zebrafish embryo: a physicochemical study of toxicity mechanism. *Journal of Nanoparticle Research*, 12(5), 1645-1654. Recuperado el 28 de junio de 2022. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11051-009-9740-9>
- Chace, F. A. (1969). *Freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica*. Recuperado el 15 de junio de 2022. <https://decapoda.nhm.org/pdfs/11003/11003-001.pdf>
- Los Contaminantes Orgánicos Persistentes, I.P.E.N. *Breves antecedentes sobre nanotecnología y nanomateriales*. Recuperado el 6 de julio de 2022 https://ipen-test.clients.clerestory.com/sites/default/files/documents/ipen_nano_jamaica_brief-es.pdf
- Rodríguez Fernández, R. (2021). *Estudio de la genotoxicidad de nanopartículas de óxidos metálicos en leucocitos extraídos a partir de muestras de saliva*. Recuperado el 8 de julio de 2022. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/29202>
- Urquilla, A. (2019). *Impacto de la nanotecnología como revolución industrial a nivel mundial. Realidad y Reflexión*, 66-78. Recuperado el 11 de julio de 2022.