

Trabajo práctico para el estudio toxicológico de detergentes de uso doméstico

Mariana Elisa Vezza¹

¹Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina.

¹ marianavezza@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo se expone una experiencia escolar, realizada con estudiantes de nivel medio, consistente en un trabajo práctico de investigación para explorar los detergentes de uso doméstico y su toxicidad. Actualmente disponemos de una amplia variedad de productos que facilitan y mejoran los resultados de las actividades domésticas. Sin embargo, estos productos diseñados para solucionar problemas pueden causar daños al medio ambiente, aspecto que generalmente es inadvertido por sus usuarios. Entre los más utilizados se encuentran los detergentes lava vajillas, formulados a partir de componentes potencialmente tóxicos. Con esta experiencia se buscó problematizar la creencia de que los productos de uso doméstico son inocuos, favoreciendo la generación de conciencia sobre su uso racional.

Palabras clave: Escuela secundaria; Agua residual; Detergentes; Fitotoxicidad; Bioensayo.

Introducción

La contaminación de los suelos y las aguas debido a las actividades antropogénicas constituye uno de los problemas de mayor relevancia en la actualidad. Nuevamente, se pretendió abordar esta problemática desde un enfoque cognitivo experimental, integrando habilidades relativas a la experiencia científica y conocimientos en ciencias ambientales (Sauvé, 2010). Es frecuente estudiar la contaminación que sucede fuera de casa: vinculada a las fábricas, los campos agrícolas, los sistemas de transporte, la disposición final de la basura, etc. Por el contrario, el presente trabajo propuso situar a la vivienda como escenario y dirigir la atención sobre aquellos agentes de contaminación menos problematizados tales como los productos químicos de uso doméstico y, entre ellos, los detergentes lavavajillas. Los componentes de las formulaciones comerciales, incluyendo los tensioactivos y otros aditivos, constituyen uno de los principales compuestos xenobióticos encontrados en las aguas residuales urbanas. Estos son vertidos directamente al ambiente y/o luego de su paso por estaciones depuradoras que, en muchos casos, realizan un tratamiento inadecuado. Si bien existe información acerca de la toxicidad de los detergentes (Mousavi y Khodadoost, 2019), generalmente son considerados como inocuos por sus usuarios, lo cual sustenta un uso irracional.

Se ha demostrado que la transmisión de información no es suficiente para lograr un cambio en las actitudes cotidianas relativas al cuidado del medio ambiente, por lo cual la propuesta de enseñanza-aprendizaje incluyó actividades prácticas para favorecer la generación de sensibilidad y habilidades. De esta manera, se les planteó a los estudiantes asumir un rol de detectives para explorar los detergentes que hay en sus viviendas, de científicos para testear en primera persona si aquellos pueden tener efectos tóxicos y de divulgadores de sus resultados y aprendizajes.

Implementación

La presente propuesta fue realizada en el espacio curricular de Biología, con estudiantes de 5to año de nivel medio, de una escuela estatal de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

En primera instancia, se realizó un estudio exploratorio a través de la aplicación de encuestas para conocer diferentes aspectos sobre el uso de detergentes: marcas comerciales seleccionadas, criterios para definir un buen detergente, aplicaciones además de lava vajillas, cantidad utilizada, destino de los efluentes, entre otros aspectos. En función del relevamiento, se seleccionaron los dos detergentes comerciales de uso más frecuente. Se analizó la información contenida en las etiquetas y se identificó la presencia de tensioactivos y aditivos tales como agentes modificadores del aspecto (perfume, colorante, preservantes, espesantes) y agentes de actividad biológica (enzimas). Se realizó una búsqueda de información en Internet acerca de la estructura química, funciones y toxicidad reportada de dichos componentes.

Para comprobar el grado de toxicidad de los detergentes se implementó un bioensayo de toxicidad aguda, utilizando semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) como especie modelo (IRAM, 2008). Este bioensayo constituye una herramienta de diagnóstico ampliamente utilizada en los laboratorios de ecotoxicología (Pérez y col., 2012). Las semillas fueron colocadas entre papel absorbente ubicado en el interior de bandejas plásticas envueltas en bolsa de nylon (se usó 20 semillas por bandeja). El papel absorbente fue saturado con agua de la canilla (control) o con diferentes diluciones de los detergentes (tratamientos), y mantenidas a temperatura ambiente y en oscuridad. Luego de 5 días, se evaluó el número de semillas germinadas y la longitud total de hipocótilo-radícula y se calcularon los porcentajes de inhibición (de los tratamientos en comparación al control). Los estudiantes pudieron detectar efectos adversos sobre la germinación y, principalmente, sobre el desarrollo de las plántulas (Figura 1). Estos fueron significativos incluso bajo concentraciones muy diluidas de los detergentes, incluyendo la dosis de uso recomendada en la etiqueta de los mismos. La mayoría de los estudiantes manifestaron no haberse cuestionado acerca de la toxicidad de los productos de uso doméstico, por lo que la experiencia les resultó novedosa. Incluso los que consideraban que los

detergentes podían ser tóxicos, descartaban esta posibilidad para las dosis usadas, hipótesis que fue refutada por los resultados de la presente experiencia.

Como actividad final, los estudiantes diseñaron *flyers* para su divulgación en las redes sociales, con la intención de compartir los aprendizajes al resto de la comunidad educativa y contribuir a generar conciencia acerca de la toxicidad de los productos de limpieza.

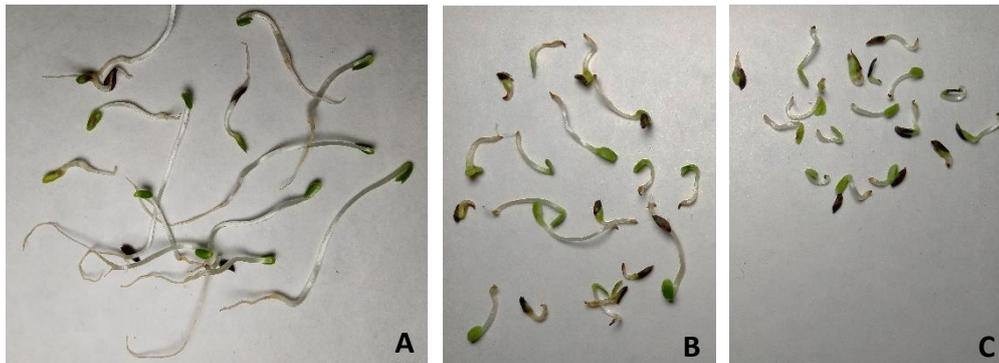


Figura 1: Lechuga creciendo bajo condiciones control (agua) (A) y con diluciones de dos detergentes comerciales de uso común (B-C).

Reflexiones finales

La actividad aquí planteada pretendió fomentar la enseñanza y aprendizaje desde y para el contexto próximo e integrar habilidades científicas y conocimientos en ciencias ambientales. Si bien la experiencia fue desarrollada durante clases presenciales, el bioensayo propuesto constituye una práctica interesante para la educación remota, ya que se trata de un test fácil, de corta duración, sensible, con materiales accesibles, de bajo costo y sin necesidad de equipamientos sofisticados. Por lo tanto es una experiencia oportuna para ser replicada en el contexto actual de pandemia por COVID-19.

Referencias bibliográficas

- IRAM (2008). Calidad Ambiental, Métodos Biológicos, Método de ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Método en papel. IRAM 29114.
- Mousavi, S.A. y Khodadoost, F. (2019). Effects of detergents on natural ecosystems and wastewater treatment processes: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(26): 26439-26448. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05802-x>
- Pérez, G., Albear, E.M. y Pérez, N. (2012). Aplicación de un bioensayo ecotoxicológico en la evaluación de una mezcla compleja ambiental. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 12(1): 839-845. Recuperado de: [https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc51542cb0968d0_Hig.Sanid_Ambient.12.\(1\).839-845.\(2012\).pdf](https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc51542cb0968d0_Hig.Sanid_Ambient.12.(1).839-845.(2012).pdf)
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(1): 5-18. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189092/353371>