

Educación ambiental: de la Universidad a una escuela especial



María Eugenia Taverna

Es ingeniera química de la Universidad Tecnológica Nacional (regional San Francisco). Realizó su doctorado en ingeniería química en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe. Es docente de la UTN San Francisco y la UNL en las cátedras de Química Analítica Aplicada y Tecnología de Materiales y Mecánica, respectivamente. Además, es investigadora asistente en el instituto de desarrollo tecnológico para la industria química (INTEC-UNL, CONICET). Su tema de investigación es acerca de la valorización industrial/comercial de polímeros naturales. Desde febrero de 2022, se desempeña como coordinadora del área de cultura científica de la FIQ y consejera departamental en UTN. Posee varios artículos de investigación, dirige proyectos de extensión e investigación.

Paula Carolina Garnero

Es Ingeniera Química de la Universidad Tecnológica Nacional (regional San Francisco). Realizó su Doctorado en Ingeniería Química en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Santa Fe. Es docente en la UTN Regional San Francisco a cargo de las cátedras de Química Orgánica y Polímeros. Integra el Grupo I+D INPROSUS (Grupo UTN) dirigido por la Dra. Alfonsina Andreatta. Posee varios artículos de investigación, dirige proyectos de extensión e investigación. Su tema de investigación es acerca de la síntesis, caracterización y recuperación de polímeros. Forma parte del equipo de gestión de la UTN Regional San Francisco desde el año 2010 como consejera Departamental y consejera Superior y, además, desde el año 2018 se desempeña como directora de la carrera de Ingeniería Química en la Regional San Francisco.



Manuela Vázquez

Es Magister en Gestión de la Educación Superior por la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), Especialista en docencia universitaria (UCES), Licenciada en Administración de Empresas por la Universidad Católica de Córdoba (UCCOR), Licenciada en Administración Rural por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Elabora su tesis doctoral en Educación de la Universidad Católica de Santa Fe. Es docente en la UTN Regional San Francisco a cargo de la cátedra Tecnología y Sociedad de la Licenciatura en Administración Rural. Integra el Grupo de Investigación de Buenas Prácticas Sostenibles dirigido por la Dra. María Eugenia Taverna y también el grupo de investigación de educación secundaria en la UCCOR. Posee varios artículos y capítulos de libros publicados, ha participado en congresos y seminarios. También es coordinadora general y docente titular de la UCES.

Introducción y motivación

Todo sistema educativo está inmerso en un entorno social, cultural, político y económico del cual recibe influencias y al que también contribuye. La relación es de reciprocidad, y la Universidad no está exenta de ello.

Axel Herrera y Alma Didriksson plantean que, en la actualidad, los cambios sociales han llevado a rebasar la “torre de marfil universitaria” del siglo XIX, los cuales produjeron el fortalecimiento de los vínculos entre diversos sectores de la sociedad dando respuestas requeridas y oportunas.¹

En tal sentido, las universidades deben asumir roles activos en pos de la formación de los futuros tomadores de decisiones, promoviendo así la calidad educativa asociada a la responsabilidad social y al desarrollo sostenible, y demostrando conexión con el ambiente.

No obstante, el sistema ha priorizado, en gran medida, las funciones de enseñanza e investigación, relegando la responsabilidad social a capacitaciones esporádicas, pues no se avizoran procesos que regulen la relación universidad-sociedad para que sean transversales a las demás funciones. El artículo 6 de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI, plantea la Visión y Acción (1998):

La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen. Ello requiere normas éticas, imparcialidad política, capacidad crítica y, al mismo tiempo, una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo, fundando las orientaciones a largo plazo en objetivos y necesidades sociales, comprendidos el respeto de las culturas y la protección del medio ambiente. [...]²

¹ Herrera, A. y Didriksson, A. La nueva responsabilidad social y la pertinencia de las universidades. En E. Aponte Hernández (ed.). *La responsabilidad social de las universidades: implicaciones para América Latina y el Caribe*. (pp. 170-191). Puerto Rico, UNESCO-IESALC, 2015.

² UNESCO. Conferencia mundial sobre la educación Superior:

Por su parte, François Vallaëys afirmaba en la primera década del siglo XX que al introducir temas de ambiente en las universidades se convierte a sus actores (docentes, estudiantes, no docentes, gestores) en consumidores, empleados y especialmente ciudadanos informados, responsables y comprometidos con el desarrollo social.³

A su vez, desde 2015, el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) define la Responsabilidad Social de las universidades así:

Es un compromiso institucional autónomo, pero participativo de personas e instituciones, para orientar el cumplimiento misional hacia la pertinencia social y la gestión ética transparente, de cara a los retos de equidad y a los desafíos ambientales de la sociedad local y global.⁴

En esa dirección, la Universidad deberá plantear sus actividades dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 2015. Puntualmente, el objetivo 4 de ODS postula “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. Dentro de dicho objetivo, se destaca la meta 4.7:

De aquí a 2030 hay que asegurar que todos los alumnos y alumnas adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas, mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igual-

visión y acción. Orientación a largo plazo fundada en la pertinencia. Inciso a. París, UNESCO, 1998.

³ Vallaëys, F. *Responsabilidad social universitaria. Red Ética y Desarrollo*. Lima, Banco Interamericano de Desarrollo, 2006.

⁴ Henríquez Guajardo, P. Responsabilidad Social de la Universidad: uno de los requisitos para ser universidad. En E. Aponte Hernández (ed.). *La Responsabilidad Social de las Universidades: Implicaciones para América Latina y el Caribe*. (pp. 14-23). San Juan de Puerto Rico, UNESCO- IESALC, 2015, p. 16.

dad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.⁵

La Universidad, entonces, debe colaborar a los efectos de transmitir dichos conocimientos, no sólo a sus alumnos/as, sino a toda la población que lo demande, cumpliendo así su función social.

Por otra parte, el objetivo 10 plantea “Reducir las desigualdades” y, en este sentido el rol de la Universidad es clave para colaborar en alcanzar este objetivo desde la transmisión de conocimiento adaptado a la realidad de las personas con discapacidad para que también reciban formación en educación ambiental y se dé la inclusión social que junto con la protección del medio ambiente son los elementos básicos para alcanzar el desarrollo sostenible.

Josefina Diez y Victoria Cabral han reportado que la educación ambiental en Argentina está en proceso de institucionalización desde la década de 1970, en línea con los debates internacionales sobre ambiente y desarrollo.⁶ Sin embargo, hasta la década del 80, las prácticas educativas se centraron en la preservación de la naturaleza y el cuidado del ambiente con una perspectiva más ligada a las ciencias naturales que a los aspectos sociales. En los últimos años, ha cambiado este concepto, siendo la ley 20.206 de Educación Nacional (artículo 89) promovida en 2006, la que dispone de las medidas necesarias para proveer la educación ambiental en todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional. Sin embargo, las

⁵ Naciones Unidas. Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

⁶ Diez, J. y Cabral, V. Análisis sobre Educación Ambiental en escuelas primarias municipales del Partido de General Pueyrredón (Argentina). *Revista de Estudios Marítimos y Sociales* 19, julio, 2021, pp. 35-53.

escuelas de modalidad especial muchas veces quedan excluidas de las políticas educativas, incluyendo la forma en la cual acceden a los conocimientos sobre cuidado del medioambiente.⁷

Desde 2008, la Ley 26.378 ofrece un marco legal para la educación inclusiva y es en esta dirección que la Universidad, con sus docentes, puede generar lazos de trabajo con las instituciones de educación especial para alcanzar igualdad y para lograr que la educación ambiental permita a los estudiantes con discapacidad habitar los ambientes naturales y sociales, y adaptarse a ellos sin dañarlos y sin recibir efectos nocivos de los mismos.⁸

Por lo expuesto, docentes investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional de la Facultad Regional San Francisco de la provincia de Córdoba, se acercaron al Instituto Privado Especial APADIM, que brinda educación a estudiantes con discapacidad, para construir conocimiento en el área del cuidado del medio ambiente. El propósito fue generar espacios de capacitación a los docentes para que logren trabajar en educación inclusiva y de calidad.

Propuesta de trabajo

Para llevar adelante este proyecto se organizaron seis encuentros, la mayoría de los cuales se realizaron en el año 2021 y algunos en 2022. En un primer encuentro los docentes investigadores de la Facultad presentaron lineamientos de trabajo a las docentes de APADIM sobre las 3 R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) y la posibilidad de intervenir un mural con tapas de polipropileno junto a estudiantes y familias de la institución.

⁷ Arocena, M. La educación inclusiva como derecho: un recorrido por la historia de la discapacidad y educación en Buenos Aires, Argentina. Tesis de grado. Universidad de San Andrés, 2018.

⁸ Ley 26.378. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 9, 2008.

A posteriori, se trabajó en tres talleres con docentes de la Universidad y personal de APADIM en base a contenidos teórico-prácticos y actividades vinculadas a las 3R.

Estos talleres tuvieron la finalidad de propiciar un espacio interdisciplinar para formular actividades áulicas con los estudiantes y extra-áulicas con las familias de los estudiantes. Fue así que se diseñaron y produjeron recursos audiovisuales sobre actividades experimentales relacionadas a medio ambiente, promoviendo conciencia colectiva sobre la importancia de las 3R para los ODS.

El contenido de los talleres incluyó la potencial reducción mediante la solución de poliestireno expandido (EPS) en diferentes solventes, la importancia de reutilizar mediante la elaboración de lupas con botellas de polietilentereftalato (PET) de desecho, y el concepto de reciclado mediante la producción de jabones a partir de aceite usado de cocina. El último taller sobre reciclado consistió en actividades de capacitación y se hizo con docentes de la universidad y APADIM.

Finalmente, como actividad de cierre y a los fines de demostrar que esas propuestas no sólo generan conocimientos con mirada ingenieril, APADIM llevó adelante un mural con un arcoíris elaborado con tapas de polipropileno (PP), demostrando la generación de inclusión educativa mediante trabajo colaborativo e interdisciplinar entre universidad y escuela de modalidad especial, destacando fehacientemente la importancia de centrar a la Universidad como actor comprometido con la responsabilidad social.

Por otra parte, se llevó a cabo un sexto encuentro donde dos docentes que recibieron la capacitación participaron de la elaboración de un podcast, que fue presentado en el V Congreso Municipal de Educación. El objetivo de ese recurso fue poder conocer qué reflexiones poseen los docentes sobre esta actividad. A continuación, se detalla lo realizado en cada etapa.

*Primer encuentro:
Capacitación sobre las 3R*

En el primer encuentro de modalidad virtual y en formato taller se reunieron docentes de la Universidad y APADIM. Se desarrollaron lineamientos sobre los residuos vistos como basura o como material reciclable. Si se manejan de manera inadecuada, los residuos pueden ser un problema ambiental y de salud pública, contribuyendo a contaminar el aire, el agua y el suelo, así como a la propagación de enfermedades. En cambio, si se manejan de manera adecuada, los residuos pueden ser una oportunidad para reducir la cantidad de recursos naturales utilizados en la producción de nuevos productos. En este encuentro se abordaron temas cruciales relacionados con el medio ambiente, destacando la urgencia de adoptar prácticas más sostenibles para preservar el planeta.

Por ejemplo, se habló de la mayor isla de basura conocida en el mundo: la "Gran mancha de basura del Pacífico". Se estima que tiene un tamaño equivalente a tres veces Francia. Sin embargo, las áreas de alta concentración de basura no se limitan solo a esta región, se pueden encontrar en otros océanos del planeta. La solución a este problema requiere esfuerzos a nivel global, como la reducción de la producción y uso de plásticos de un solo uso, la mejora en la gestión de residuos a nivel local y la implementación de tecnologías innovadoras para recolectar y reciclar los desechos plásticos.

En este sentido, docentes, estudiantes y familias idearon una expresión artística con significado para la institución que, a la vez, redujo residuos. Para ello recolectaron tapas de polipropileno e intervinieron una de las paredes del edificio educativo. Finalmente, el tema de la obra fue las vivencias que tuvieron asociadas a la pandemia por COVID-19.

Segundo encuentro:

Capacitación sobre el concepto de reducir

Para la gestión de residuos, reducir es una de las tres “R” y significa minimizar la cantidad de residuos. La estrategia implica ser conscientes de los patrones de consumo y tratar de disminuir la cantidad de productos y materiales de desechos. Esto se puede lograr mediante hábitos simples, como llevar bolsas reutilizables al supermercado, comprar productos con menos empaques, recargar botellas, entre otros hábitos de consumo.

El EPS es un material plástico espumado utilizado comúnmente en *packaging* y aislamiento térmico. Para identificarlo, se debe verificar el número 6 en un triángulo, que no siempre está presente. Su eliminación puede ser problemática, ya que no es biodegradable y puede tardar siglos en descomponerse. Una posible solución para reducir el impacto ambiental del EPS es usar solventes para su descomposición. Es por ello que se planteó en un nuevo encuentro de modalidad virtual que las docentes pudieran explorar con sus estudiantes el concepto de reducir mediante la disolución de EPS con quitaesmalte, compuesto basado en acetato de etilo, agua y nafta. La idea fue que los y las estudiantes pudieran plantear hipótesis sobre qué pasaría con cada uno de estos solventes y que dimensionen que las piezas voluminosas disminúan su tamaño rápidamente “desapareciendo” en alguno de estos solventes. Los docentes tomaron las precauciones correspondientes a la manipulación de los materiales y evacuaron dudas respecto del destino de las mezclas.

Tercer encuentro:

Capacitación sobre el concepto de reutilizar

El PET es un tipo de polímero comúnmente utilizado en la fabricación de envases para bebidas y alimentos. Los envases cuya composición es PET, llevan el número 1 en un triángulo para identificarlo. Su impacto ambien-

tal es significativo, ya que su producción y eliminación pueden generar problemas. El uso excesivo y la eliminación inadecuada de PET tienen un impacto negativo en el medio ambiente debido a la acumulación de residuos poliméricos. Sin embargo, para evitar estas problemáticas, las botellas de PET se pueden reutilizar para diversas aplicaciones. En este taller se propuso que las docentes reutilicen PET de botellas para hacer lupas debido a su transparencia y durabilidad. Previamente, ellas fueron instruidas para identificar qué parte de la botella sería útil para elaborar la lupa y luego entender el concepto de una imagen aumentada en razón de la forma convergente de la pieza cortada y los efectos de refracción del agua. Además, se las capacitó para que hagan su experimento reutilizando vidrio. Ellas decidieron usar estas lupas reutilizables para explorar especies presentes en el predio de la institución. La figura 1 muestra una lupa realizada por docentes de la Universidad.

Figura 1. Lupa realizada de PET por los docentes universitarios



*Cuarto encuentro:
Capacitación y experimento sobre reciclado*

El aceite usado es un residuo común en la cocina que, si no se dispone adecuadamente, puede causar daños al medio ambiente. Una forma útil de reciclarlo es mediante la elaboración de jabón casero.

Figura 2. Estudiante de modalidad especial elaborando su jabón



El proceso implica mezclar el aceite usado con hidróxido de sodio y agua, y luego agregar otros ingredientes, como aceites esenciales para mejorar las características del jabón. Esta modalidad, no sólo es una forma ecológica de reutilizar un residuo, sino que también puede ser una actividad creativa y económica para las personas interesadas en fabricar productos naturales caseros. De modo que se capacitó a los docentes para poder llevar adelante la elaboración de jabones caseros. La actividad se realizó en conjunto con la Facultad, ya que el aceite usado que recolectaron las familias de los y las estudiantes debió acondicionarse. El aceite vegetal usado se filtró para eliminar los residuos sólidos.

Los residuos del aceite usado se eliminan por lavado con agua caliente, posteriormente el agua se separa por decantación. Finalmente, el aceite se seca durante 24 horas en estufa a 60°C. En un vaso de precipitados de 250 mL se prepara una solución de NaCl mezclando 25 g de la sal con 75 ml de agua con agitación continua. Además, se prepara una solución de NaOH en un vaso de vidrio de 100 mL mezclando 5 g de hidróxido de sodio con 10 mL de etanol y 10 mL de agua con agitación durante 5 minutos. A esta mezcla, se añaden 10 gotas de aceite esencial a elección. Luego, se pesan 5 g de aceite acondicionado en otro vaso de precipitados de vidrio de 100 mL y se agrega la solución de NaOH preparada. La mezcla obtenida se agita durante 15 minutos a 50 °C, observándose la formación de una pasta de jabón (Figura 2). La mezcla resultante se vierte sobre la solución de NaCl, se agita durante 5 minutos y se enfría en un recipiente con hielo. El jabón se filtra y se lava con tres porciones de 15 mL de agua fría. El sólido obtenido (el jabón) se seca al aire.

Resulta importante dejar reportada la receta y saber que muchos de los elementos de laboratorio se llevaron a la escuela para terminar las tareas de elaboración de los jabones, que fueron distribuidos entre las familias de los estudiantes.

*Quinto encuentro:
Momento de cierre*

El arte con tapas de polipropileno es una forma creativa y sostenible de utilizar los pequeños discos de plástico que se encuentran en las tapas de botellas y recipientes. Esos discos se pueden transformar en una amplia variedad de objetos. Una de las formas más simples de crear arte es pegándolas sobre una superficie para formar patrones o imágenes. Fue así que en APADIM se creó un arcoíris (Figura 3). Resultaron enormemente valiosas las palabras de las docentes en relación con el mensaje de esperanza que expresó ese arcoíris en el marco de pos pandemia.

Figura 3. Mural terminado y foto del equipo de trabajo*

*Cortesía de UTN San Francisco



*Sexto encuentro:
Compartir y divulgar*

En un encuentro final, algunas integrantes de los equipos docentes, tanto universitarias como de la institución de educación especial, se reunieron para reflexionar sobre lo vivido, y decidieron difundir las actividades a los efectos de multiplicarlas. Para ello, elaboraron un guion destinado a un podcast que luego fue grabado y presentado en el V Congreso Municipal de Educación. En el mismo, las docentes Manuela Vázquez, Sonia Sarg-

niotti, Raquel Giaccone, Paula Garnero y María Eugenia Taverna reflexionaron sobre la importancia de poner al alcance de todos los y las estudiantes los conocimientos sobre Ciencias Naturales y Sociales relativos al cuidado del medio ambiente, el derecho a la educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Reflexiones finales

A las Universidades les corresponde redimensionar deberes y obligaciones mediante un enfoque de responsabi-



lidad social, lo cual se logra con estrategias que integran la comunidad, la universidad y el mercado empresarial, fomentando la comunicación en todos los sentidos con el propósito de promover actividades hacia la calidad de vida de la gente. Este proyecto puso en evidencia la multiplicidad de aportes que se pueden realizar desde la Universidad respecto de la difusión de la educación ambiental a las poblaciones. Luego de esta experiencia quedó abierta la posibilidad de continuar desarrollando proyectos conjuntos.

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) por el financiamiento a través del PID MSPPASF0008467. Además, se mencionan a los integrantes del equipo de trabajo: Luciana Belmonte, Martín Córdoba, Rodrigo Ocampo y Agustina Trucco, porque fueron clave para llevar adelante las instancias de capacitación con las docentes de APADIM.



Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable
<https://n9.cl/madsunq>