

04.

Los ODS como hoja de ruta de la Universidad: Caso de estudio de un grupo de investigación interdisciplinario

The SDGs as the University's
Guiding Framework: Case Study
of an Interdisciplinary Research Group

- *Paula Carolina Garnero**, *María Eugenia
Taverna***, *Manuela Vázquez****

Resumen

Actualmente, las universidades están contribuyendo al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a través de sus actividades diarias en formación, investigación y otras iniciativas. No obstante, para lograr los ODS a nivel mundial, es necesario que estas instituciones educativas se conviertan en promotoras del progreso sostenible y desempeñen un papel de liderazgo en la implementación de estos. Dicha tarea presenta importantes desafíos, entre los cuales se incluye trabajar en forma interdisciplinaria dentro y fuera de las organizaciones para impulsar y desarrollar un verdadero liderazgo interno de las acciones emprendidas.

* Doctora en Ingeniería Química (UNL). Directora de la carrera de Ingeniería Química y Profesora Investigadora (UTN). Especializada en Ingeniería Gerencial, Administración y Gestión de Empresas. Realiza investigaciones en la síntesis, caracterización y recuperación de polímeros.

** Doctora en Ingeniería Química (UNL). Es investigadora de CONICET y docente en UTN y UNL. Realiza investigaciones en polímeros biobasados aplicados a la producción de materiales compuestos y matrices de liberación controlada.

*** Profesora investigadora (UTN Facultad Regional San Francisco/ Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, UCES), sede San Francisco. Magister en Gestión de la Educación Superior, Especialista en Docencia Universitaria (UCES), Licenciada en Administración Rural (UTN), Licenciada en Administración de Empresas (UCCOR).

En función de ello, en este trabajo se presenta un mapeo de múltiples acciones realizadas por integrantes de un grupo de investigación interdisciplinario universitario teniendo en cuenta el marco de los ODS. El objetivo es evidenciar la importancia de que todos los actores de la universidad en todas sus funciones adopten una postura participativa para actuar en términos de impacto social y ambiental.

Palabras clave: desarrollo sostenible - universidad - estudio de caso - igualdad de género

Abstract Universities are currently contributing to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) through their daily activities in education, research and other activities. However, to achieve the SDGs globally, universities need to become drivers of sustainable progress and play a leading role in their implementation. This task presents significant challenges, including working in an interdisciplinary manner within and outside organizations to foster and develop true internal leadership of the actions undertaken.

Keywords: With this in mind, this paper presents a mapping of multiple actions undertaken by members of an interdisciplinary university research group within the framework of the SDGs. The aim is to highlight the importance of all university actors in all their functions adopting a participatory stance in order to act in terms of social and environmental impact.

Introducción

El siglo XXI ha comenzado con una grave crisis ambiental que se ha manifestado no sólo en el ámbito natural, con el aumento de la temperatura global, la desertificación y la pérdida de biodiversidad, sino también en el plano social, con un aumento del desempleo, la migración, la pobreza y las disparidades entre regiones y grupos sociales. Es fundamental que la población se involucre cada vez más en el cuidado del ambiente y se enfrente al desafío de implementar cambios e innovaciones en ámbitos personales e institucionales, tanto individuales como colectivos, en la educación y en diversas áreas de la vida cotidiana.

Por ello, en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de 2015, en Nueva York, 193 referentes de Estados Miembros de Naciones Unidas adoptaron un *plan compartido para la paz y la prosperidad de las personas y el planeta, ahora y en el futuro denominado Transformando futuro: Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Este incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que promueven la integración de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) mediante la planificación de acciones sostenibles, la adquisición de competencias que permitan a las personas reflexionar sobre sus acciones, así como los impactos sociales, económicos y ambientales derivados (UNESCO, 2017). Se detallan a continuación:



Figura 1. Objetivos de desarrollo sostenible propuesto por Naciones Unidas.¹

* Consultado en junio de 2023 en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Por su parte, las universidades son un foco de creación, formación y difusión de conocimiento imprescindible para el avance social, cultural y económico de las sociedades modernas (Area Moreira, 2018) y, tal como plantea UNESCO (2020), son “laboratorios vivos en materia de desarrollo sostenible” (p. 5) que están llamadas a convertirse en actores principales para el logro de los ODS.

Existe una relación de reciprocidad entre los ODS y la universidad porque mientras los ODS proporcionan una definición globalmente aceptada y comprendida del concepto de universidad responsable, ésta aporta soluciones, conocimiento e ideas innovadoras. Además, forma a los actuales y futuros ejecutores y responsables de implementar dichos objetivos, convirtiéndose en un potencial agente propulsor de cambio para la sostenibilidad (Kestin *et al.*, 2017).

Es la hora de que los académicos, los científicos y todos los miembros de la sociedad dialoguen, es el tiempo de revisar las estructuras de las instituciones, de innovar en sus compromisos y las formas de lograrlos. La meta de la educación superior es la formación de un ciudadano con un pensamiento sostenible, que sea el motor de la nueva sociedad. (UNESCO IESALC, 2018, p. 20).

A su vez, una de las tendencias actuales en educación superior es la de promover educación ambiental (EA) dentro de la cual se proyecta como ineludible la necesidad de que las universidades adopten prácticas sostenibles en todos los ámbitos (Pelletier *et al.*, 2022).

Si bien desde las universidades a nivel institucional ya se llevan a cabo contribuciones muy importantes para el logro de los ODS, para que se alcancen a escala global, estas necesitan convertirse en defensoras del desarrollo sostenible y mostrar liderazgo en su implementación. A esos efectos deben promover prácticas responsables y asegurar la prosperidad presente sin comprometer la viabilidad a largo plazo del planeta.

Esta propuesta presenta una mirada disruptiva en ese sentido, suficientemente inclusiva y diversa como para que la mayoría de los actores puedan operar y expresarse en las acciones llevadas adelante. Para ello, se proporciona un lenguaje común y se construye una plataforma de colaboración.

Metodología

El enfoque metodológico de este trabajo refiere a un estudio de caso donde se entiende el caso como un fenómeno contemporáneo dentro del contexto de la vida (Yin, 2009) y como la parte fundamental de la investigación (Hernández *et al.*, 2003). Por consiguiente, esta metodología implica un examen exhaustivo y detallado de varios aspectos de un asunto analizado como un sistema integrado.

La unidad de análisis considerada es el grupo de investigación de Buenas Prácticas Sostenibles (BPS) de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, el cual se convierte en el epicentro de la investigación y se describen todas las estrategias, técnicas, procedimientos y actividades realizadas por sus integrantes teniendo en cuenta los ODS.

Este grupo de investigación surge de la inquietud de trabajar de manera interdisciplinaria con estudiantes y docentes de varias carreras de la institución mencionada con el propósito de nutrir cada iniciativa con puntos de vista complementarios y con múltiples facetas.

Por todo esto, se presentan las diferentes propuestas y actividades llevadas a cabo y proyectadas a futuro en función de los ODS a los que aplica principalmente cada una. Específicamente, se tienen en cuenta las metas más pertinentes con las que se intenta colaborar y se enmarcan en los siguientes ODS: 4 (Metas 4.5; 4.7); 5 (Meta 5.1); 6 (Meta 6.4); 12 (Meta 12.5); 13 (Meta 13.3). Los resultados y una reflexión de cada una de las actividades se detallan en la siguiente sección.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan de manera detallada las acciones propuestas por cada ODS en función del orden establecido de los mismos y se realiza una discusión de los resultados obtenidos.

A continuación, se presentan de manera detallada las acciones propuestas por cada ODS en función del orden establecido de los mismos y se realiza una discusión de los resultados obtenidos.

ODS 4 - Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Meta 4.5: Para 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad, a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional (Naciones Unidas, 2015).

En los últimos años la educación inclusiva no ha avanzado como sería deseable. Se evidencia una importante brecha entre el conocimiento que genera la investigación en educación inclusiva y el utilizado por el profesorado en su acción educativa (García *et al.*, 2020).

En ese sentido, se pretende comprender el hecho educativo como una construcción, donde los sujetos de conocimiento interactúan con objetos de aprendizaje, con el fin de transformar los contextos en los que se desenvuelven proponiéndolos más inclusivos. Esta transformación sólo es posible cuando quienes gestionan la forma de educar descubren que pueden hacerse responsables de solucionar los problemas que los rodean.

La educación y los procesos de investigación que la alimentan están dirigidos a aportar conocimiento con los propósitos de generar procesos reflexivos personales y en comunidad y de considerar la investigación educativa como una vía para la formación docente y para acercar a los docentes a las problemáticas sociales (Ferreyra y Guzmán, 2022). En esa dirección, se

presenta una propuesta desde el grupo de investigación BPS para trabajar en conjunto con el Instituto de Educación Especial APADIM de la ciudad de San Francisco (Córdoba).

Para llevar adelante esta propuesta, se organizaron seis encuentros, realizados entre los años 2021 y 2022. En un primer encuentro, los docentes investigadores de la universidad presentaron lineamientos de trabajos a los docentes de la institución especial en la temática de las 3 R y la posibilidad de intervenir un mural con tapas de polipropileno con estudiantes y sus familias. El concepto de 3R referido a *Reducir, Reutilizar y Reciclar* es considerado importante para el desarrollo sostenible, ya que ayuda a minimizar la cantidad de residuos que se producen y a conservar los recursos naturales.

A posteriori, se trabajó en conjunto en tres talleres entre docentes de la universidad y el personal de APADIM con contenidos teórico-prácticos y actividades relacionadas a la reducción, reutilización y reciclado de diferentes tipos de residuos.

El contenido de los talleres incluyó la potencial reducción mediante la disolución de poliestireno expandido (EPS) en diferentes solventes; la importancia de reutilizar mediante la elaboración de lupas con botellas de polietilentereftalato (PET) de desecho (Figura 2); y el concepto de reciclado mediante la producción de jabones a partir de aceite usado de cocina. La parte experimental del último taller se llevó adelante en la universidad.

Finalmente, como actividad de cierre y a los fines de demostrar que estas propuestas no sólo generaron conocimientos bajo una mirada académica, la institución de modalidad especial llevó adelante un mural de un arcoíris elaborado con tapas de polipropileno (PP) (Figura 3). Esto demostró la generación de educación de inclusión mediante el trabajo colaborativo e interdisciplinario entre universidad-escuela de modalidad especial, destacando fehacientemente la importancia de centrar a la universidad como actor comprometido en la responsabilidad social.



Figura 2. Lupas elaboradas con botellas de PET.

Por otra parte, tuvo lugar un encuentro adicional donde dos docentes que recibieron la capacitación participaron de la elaboración de un podcast junto con integrantes del equipo. El mismo fue presentado en un V Congreso Municipal de Educación, II Congreso Iberoamericano de Gobiernos Locales y Educación: Pasión por Aprender organizado por la Municipalidad de Córdoba en 2022. El objetivo de este recurso fue poder conocer qué reflexiones poseen los docentes sobre esta actividad².



Figura 3. Mural de arcoíris de tapas de PP.

²https://open.spotify.com/episode/3UMzXOD11NYIVT0kWIYoBr?si=sdVzSbMhSJSKfzSoqOKiTQ&utm_source=whatsapp&nd=1

La colaboración entre esta escuela de modalidad especial y la universidad fue una oportunidad invaluable para promover la inclusión y fomentar un compromiso compartido con la sostenibilidad. Estas dos instituciones, aunque diferentes en términos de enfoque y recursos, pudieron complementarse mutuamente para abordar los desafíos ambientales de nuestra sociedad.

Si bien el enfoque inicial se centró en las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar), es importante reconocer que existe la posibilidad de ampliar este enfoque incorporando las 5, 9 o 11 R. Estas variantes, que incluyen conceptos como Rediseñar, Reacoplar, entre otras, ofrecen oportunidades adicionales para optimizar la gestión sostenible de recursos y contribuir de manera más integral a la protección del ambiente. Esta ampliación del enfoque podría considerarse en futuras colaboraciones entre la escuela y la universidad, permitiendo así una mayor diversidad de estrategias para abordar los desafíos ambientales.

Meta 4.7: De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos 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 igualdad 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. (Naciones Unidas, 2015)

Desde una cátedra donde es docente uno de los integrantes del grupo, se propuso incorporar dentro del proceso de formación la perspectiva de sostenibilidad a fin de promover y potenciar el desarrollo de una conciencia de ciudadanía global. Para ello, se utilizaron tres herramientas: proceso de aprendizaje basado en competencias, aula invertida y evaluación con rúbricas aplicadas a una actividad donde los estudiantes tuvieron que trabajar con la serie *Con los pies sobre la tierra*³ (Netflix, 2021).

³ Ver tráiler en: <https://www.youtube.com/watch?v=ECr2kVmH4N0>

Divididos en grupos de tres integrantes, se les asignó un ODS particular el cual tuvieron que analizar junto con la solución propuesta y buscar un ejemplo en Argentina que esté abordado por alguna Organización No Gubernamental o Fundación. Fue un trabajo integrador donde además de aplicar conceptos vistos en la cátedra "Tecnología y Sociedad" de la Licenciatura en Administración Rural que se dicta en UTN como la articulación entre universidad, economía y sociedad y la universidad frente a los nuevos problemas sociales y las ONG ambientales; se incorporaron los ODS en todo el desarrollo mediante ejemplos concretos y se les pidió a los estudiantes que pensarán en soluciones alternativas aplicadas a su contexto particular.

Luego hubo una instancia de exposición donde se compartió lo investigado por cada grupo y allí se observó el alto nivel de involucramiento de los estudiantes por las problemáticas planteadas y el interés en generar posibles soluciones. Una de las grandes oportunidades para crear nuevos estilos de vida, nuevas formas de vida y, sobre todo, una verdadera solidaridad mundial es la educación, que es fundamental para todas las sociedades (Morin *et al.*, 2000). Así, el resultado de dicha experiencia fue satisfactorio por el contenido incorporado y las competencias adquiridas. A su vez, los docentes, en cada instancia de transmisión de conocimientos, impartieron la promoción del desarrollo sostenible de modo que los estudiantes lo tengan presente en cada accionar.

El desarrollo completo de la misma se encuentra en el artículo "Propuesta de práctica de enseñanza universitaria para la promoción del desarrollo sostenible". (Pp. 151-172)⁴

ODS 5 - Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.

Meta 5.1: Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo (Naciones Unidas, 2015).

⁴ http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/3114/1/L_Ferreyra_Guzman_V.pdf

“Todo proceso educativo debe contemplar la adquisición de competencias básicas para la toma de decisiones desde la perspectiva de la sostenibilidad al promover y potenciar el desarrollo de una conciencia de ciudadanía global” (Vázquez, 2022, p. 154). Ello implica un compromiso con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y el ambiente para la supervivencia de ambos, teniendo en cuenta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible aprobada por la ONU, coherente con un desarrollo humano ambiental y socialmente sostenible.

En ese sentido, la igualdad de género y el empoderamiento de niñas y mujeres es uno de los ODS y constituye un elemento esencial de todas las dimensiones del desarrollo inclusivo y sostenible. Si se analiza en profundidad, todos los ODS dependen de que se logre el Objetivo 5 ya mencionado.

Es de vital importancia que la universidad refleje la actividad y participación de las mujeres en todos los ámbitos académicos y disciplinas. Históricamente, las mujeres han enfrentado barreras y desigualdades en el acceso a la educación superior, así como en la representación y reconocimiento en diferentes áreas de estudio. Por ello, debe generarse un entorno más inclusivo y equitativo, donde se valore y se dé visibilidad a la contribución de las mujeres. Esto fomenta la diversidad de perspectivas, ideas y enfoques, enriqueciendo así la educación y el conocimiento generado en la institución.

Es por todo esto que integrantes del grupo de investigación participaron de la escritura de un capítulo del libro *Científicas Latinoamericanas. Hacia una visibilización de sus roles y experiencias de vida* (Chadwick, et al., 2023)⁵

Allí se puso de manifiesto las dificultades que debieron afrontar estas mujeres para hacer ciencia por el hecho de ser latinas, pero también por su condición de mujeres.

⁵ <https://gesicap.com/ebook/producto/cientificas-latinoamericanas/>

Si se toma en consideración la cantidad de siglos que lleva viviendo el ser humano sobre nuestro planeta Tierra, hoy en día hay cuestiones anacrónicas, pertenecientes totalmente al pasado, formando parte solo de la historia. La esclavitud, las guerras, la homofobia, el racismo, la xenofobia, el machismo y la discriminación de la mujer, por solo mencionar algunas, están entre las cuestiones citadas con anterioridad, pero, lamentablemente, no es así. Los poderes, tanto el visible como el oculto, mantienen estos conflictos por conveniencia propia, intentando manipular a la sociedad como una vulgar marioneta, utilizando para ello hilos en apariencia invisibles. Afortunadamente, existen aquellos que no se dejan manipular, levantan las voces constantemente intentando frenar, en lo que puedan, estos síntomas violentos del ser humano y luchan contra ellos de diferentes maneras (Chadwik, *et al.*, 2023).

ODS 6 - Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Meta 6.4: De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua. (Naciones Unidas, 2015)

El acceso al agua y al saneamiento es un derecho fundamental de todos los seres humanos. El hambre, la igualdad de género, la salud, la educación, los medios de vida, la sostenibilidad y los ecosistemas se encuentran entre los avances en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Estos se sustentan en un ciclo de agua bien administrado por lo que se considera al agua como un recurso natural fundamental para casi todas las actividades sociales y económicas, así como para los ecosistemas (World Water Assessment Programme, 2015).

El agua juega un papel importante en la adaptación al cambio climático porque sirve como un vínculo esencial entre el ambiente y la sociedad

humana. La disponibilidad de agua en áreas con vulnerabilidad climática está cada vez más limitada en términos de calidad y cantidad (Rojas *et al.*, 2019). Varios autores aseguran que para 2050 casi 6 mil millones de personas sufrirán escasez de acceso a agua segura y asequible (Astorga *et al.*, 2023; González Rivero, 2023; Lemus, 2023). Si no hay una gestión adecuada del agua, es posible que se origine una progresión de crisis hídrica, lo que podría provocar emergencias sanitarias y sociopolíticas, dado que el agua suele ser un factor clave en la gestión de riesgos como el hambre, las epidemias, las desigualdades y la inestabilidad política.

En este sentido, en la actualidad existe una problemática ambiental debido a una mala gestión de recursos naturales que deriva en un alto consumo de energía eléctrica, agua, combustibles fósiles, entre otros. Por ello, es fundamental que las universidades contribuyan en términos de sostenibilidad mediante planes documentados.

Así, a fin de optimizar el uso racional del agua y energía eléctrica, se ha generado información del estado actual del laboratorio de servicios de la universidad a la que pertenece el grupo de investigación de referencia.

En primer lugar, se realizó el relevamiento de procesos para cuantificación de residuos químicos y se dictó una capacitación al respecto para los usuarios de los laboratorios a fin de no desechar líquidos contaminantes en los vertederos del laboratorio. Estos se acumulan en bidones de material resistente a ácidos que luego son llevados a decomisar con los residuos tóxicos/patógenos por parte del municipio local.

Por otra parte, se instaló un dispositivo METREL (Figura 4) para medición de consumos eléctricos, ya que el consumo de agua y de energía eléctrica están relacionados por el sistema de bombas eléctricas que proveen agua al laboratorio. Asimismo, se realizó la medición del consumo de agua de procesos y para uso sanitario.

Con todos estos datos se propuso una mejora en el uso racional del agua

y se pretende la realización de un manual de buenas prácticas sostenibles.⁶



Figura 4. Dispositivo METREL para medición de consumos eléctricos en los laboratorios.

La implementación de un manual de buenas prácticas sostenibles en una universidad es de suma importancia debido a los múltiples beneficios que aporta tanto a la institución como al entorno en el que se encuentra. Por un lado, proporciona una guía clara y concisa sobre las acciones y comportamientos que se deben adoptar para reducir el impacto ambiental de la universidad. Además, fomenta la conciencia ambiental entre los miembros de la comunidad universitaria (como estudiantes, profesores y personal administrativo, entre otros) y brinda información sobre los problemas ambientales actuales, la importancia de la sostenibilidad y cómo cada individuo puede contribuir a través de acciones cotidianas. Esto crea una cultura institucional que valora la responsabilidad ambiental y motiva a los miembros de la universidad a comprometerse con prácticas sostenibles en su vida diaria.

⁶ <https://gesicap.com/ebook/producto/cientificas-latinoamericanas/>

ODS 12 - Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Meta 12.5: De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización. (Naciones Unidas, 2015)

A fin de hacer frente a la problemática de los residuos sólidos urbanos, se propuso trabajar con la separación de los residuos como una opción para reducir el gran volumen de desperdicios, tratando de brindarles un segundo uso como materias primas de otros procesos.

Primeramente, se realizó un diagnóstico de la situación a través de dos instrumentos de recolección de datos: una encuesta para tener una noción del conocimiento de la población universitaria sobre el tema, y, a su vez, se cuantificó la cantidad de residuos en cada cesto y si los mismos se encontraban correctamente colocados. Ambos análisis determinaron la necesidad de capacitación al respecto por lo que se elaboró y puso en marcha una propuesta para una adecuada gestión de residuos denominada *Plan de acción de capacitación, sensibilización y concientización ambiental*. Esta consistió en la elaboración de cartelería para identificar con mayor claridad las diferencias entre colores y tipos de residuos de los cestos de los puntos verdes, la difusión de la actividad mediante una campaña gráfica y un refuerzo adicional de presencia de capacitadores durante los recreos en los puntos verdes para orientar a las personas dónde arrojar el residuo.

Esta experiencia aportó información crucial para abordar la temática y, mediante el plan propuesto, marcó el camino a seguir para que la universidad lleve a cabo una adecuada gestión de residuos sólidos. La propuesta se expuso en el Congreso de Investigaciones y Desarrollo en Tecnología y Ciencia (IDETEC) 2022⁷

⁷ <http://idetec.frv.m.utn.edu.ar/api/pub/lib/11>

La promoción de la separación de residuos en una universidad es de suma importancia debido a los impactos positivos que tiene en el ambiente y en la formación de una conciencia ambiental entre los miembros de la comunidad universitaria. Además, puede ser una oportunidad para involucrar a los estudiantes en actividades prácticas y proyectos relacionados con la gestión de residuos. Esto incluye campañas de concienciación, programas de reciclaje, charlas educativas y participación en iniciativas comunitarias. Estas experiencias brindan a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de liderazgo, trabajo en equipo y compromiso cívico, al mismo tiempo que contribuyen a la mejora del entorno universitario y la comunidad en general.

Meta 12.8: De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza (Naciones Unidas, 2015).

La Educación Ambiental es un campo que busca promover la conciencia y comprensión de los problemas ambientales, así como fomentar la adopción de prácticas sostenibles y responsables con el entorno natural. Mediante la EA se busca formar ciudadanos conscientes y comprometidos con la conservación y protección del ambiente (Campaner *et al.*, 2007).

Las instituciones educativas, en particular las universidades, desempeñan un papel fundamental en la formación de la conciencia ambiental de los estudiantes. Además de su función educativa formal, las universidades tienen la capacidad de amplificar su impacto en otras comunidades. El extensionismo universitario ofrece la oportunidad de llevar la conciencia ambiental más allá del campus, involucrando a niños y adolescentes en actividades prácticas y educativas relacionadas con estas temáticas.

En este sentido, parte del equipo de trabajo del grupo de BPS de la Facultad elaboró una propuesta didáctica sobre EA destinada a estudiantes de nivel medio, que se planificó según las siguientes etapas:

a) Planificación de la propuesta:

Se realizó una investigación bibliográfica para adaptar el contenido a los estudiantes de nivel medio, teniendo en cuenta las publicaciones y participaciones del grupo de investigación BPS.

b) Diseño de actividades interactivas para la experiencia:

Se propuso llevar a cabo una intervención educativa sobre EA en cuatro escuelas de la ciudad en días y horarios acordados con las autoridades. Las escuelas se eligieron en función de sus especialidades, por lo que en este trabajo mencionamos una escuela pública de especialidad técnica, denominada escuela A, las escuelas públicas de bachillerato, como escuelas B y C, y la escuela de gestión privada, como escuela D. Los encuentros incluyeron la participación de aproximadamente 300 estudiantes.

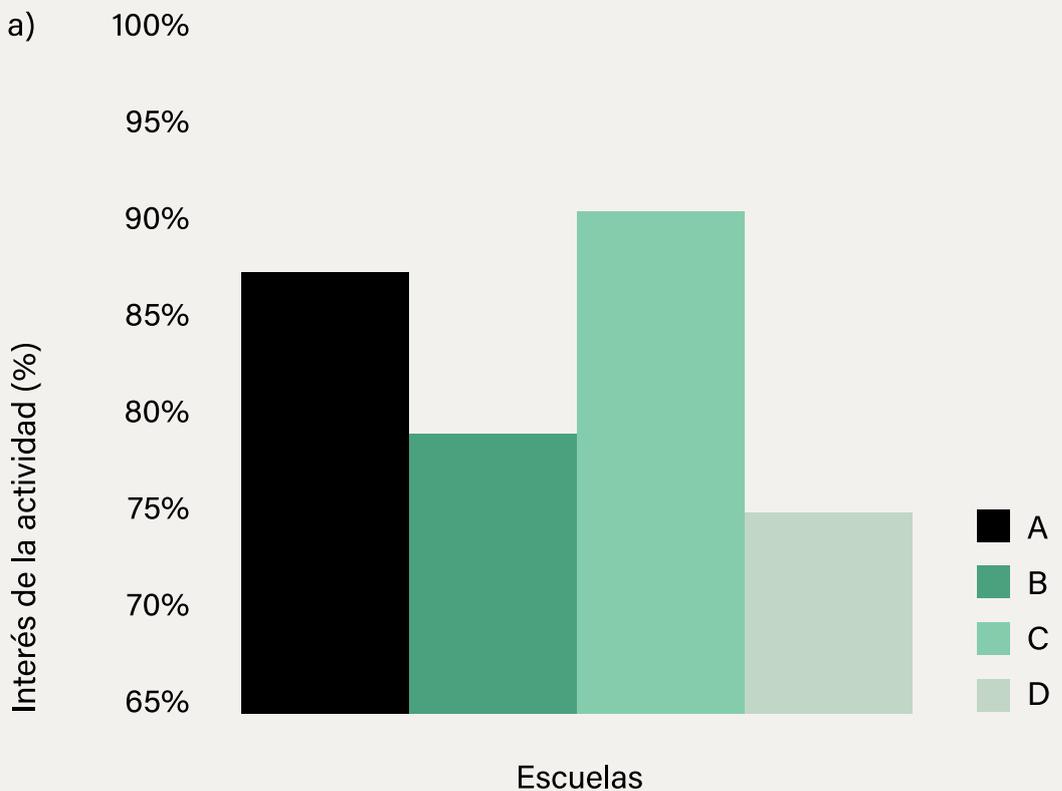
La actividad se llevó a cabo con todos los estudiantes en los días y horarios acordados. En primer lugar, se discutieron temas relacionados con el grupo de investigación BPS, incluida su función y los logros alcanzados, explicando cómo se separan y cuáles son los desechos más comunes. Además, se presentaron kits de tachos de colores. El color se eligió de acuerdo con la convención propuesta por la provincia de Córdoba y aprobada por la Municipalidad local. A modo de prueba, se invitó a 10 estudiantes a que seleccionen un residuo (proporcionado por los organizadores) y lo descarten en los tachos según el color (Figura 5).



Figura 5. Actividad lúdica de separación de residuos.

Las jornadas finalizaron con una experiencia lúdica en línea desarrollada por los organizadores en la plataforma Rolljak⁸. Los estudiantes participaron utilizando sus dispositivos, como computadoras, tabletas o teléfonos móviles.

La figura 6 muestra el interés en la participación en actividades y el porcentaje de respuestas correctas para las 12 preguntas de la encuesta interactiva. Se puede observar un nivel similar de interés en los estudiantes de todas las modalidades que ronda el 90%. La escuela de modalidad técnica tuvo un mayor éxito en términos de éxito de respuesta. Es importante destacar que nunca superaron el 80% de respuestas correctas. Esto sugiere que se debe continuar trabajando los contenidos en EA.



⁸ <https://www.rolljak.com/>

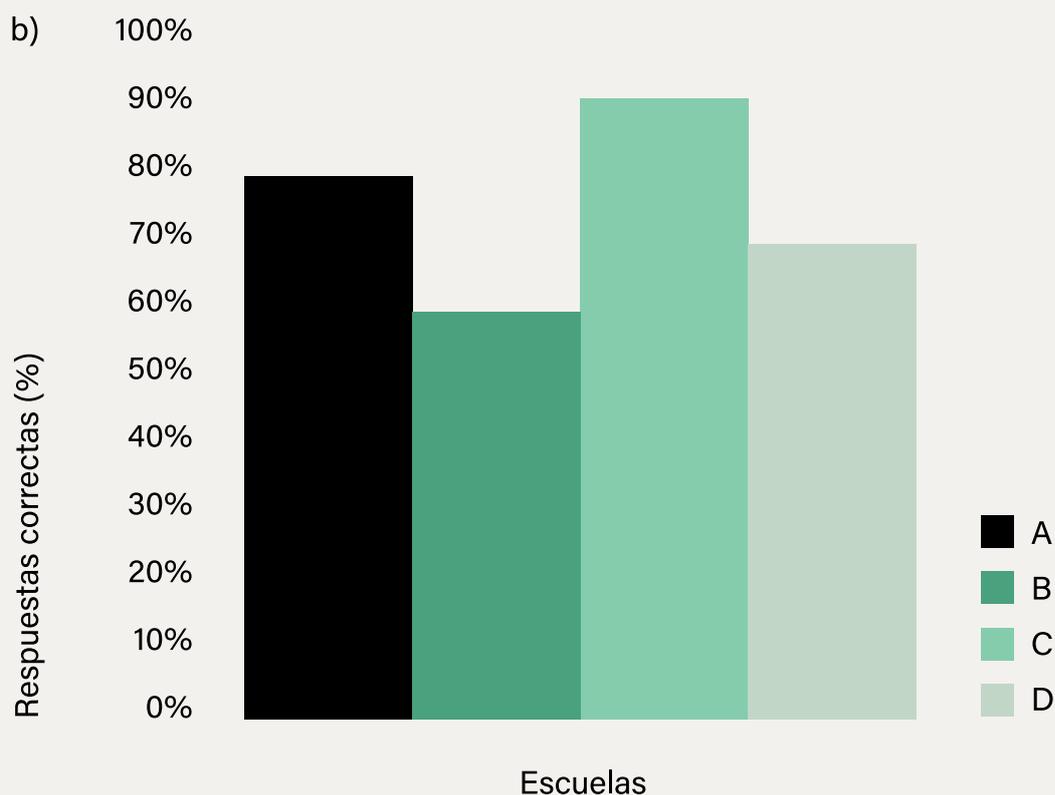


Figura 6. a) Porcentaje de interés en la actividad en cada escuela. b) Porcentaje de respuestas correctas en cada escuela. Elaboración propia.

La conclusión de esta actividad sugiere que la gestión de desechos sólidos es un tema relevante y específico que puede ser discutido en las escuelas de nivel medio como parte de la EA y que tiene un impacto positivo si se trabaja de manera lúdica (Rodríguez-Miranda *et al.*, 2022). Los estudiantes pueden adoptar hábitos responsables desde una temprana edad mediante la práctica de separación de desechos y el uso de recursos como kits de tachos de colores. El trabajo completo se puede ver reflejado en su presentación en las Jornadas de Ciencia y Tecnología 2023 de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco.⁹

ODS 13 - Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

⁹ <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/7581>

Meta 13.3: Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. (Naciones Unidas, 2015).

El papel de las universidades en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) radica en su responsabilidad de formar ciudadanos con conciencia socioambiental. Este método requiere que tanto los docentes como los estudiantes se involucren en el desarrollo de conocimientos sobre gestión de residuos y cuidado del ambiente. Para lograr este tipo de educación, se debe dejar atrás el conductismo tradicional y utilizar un modelo de aprendizaje basado en competencias, es decir, un enfoque educativo cuya atención se centra en el proceso mismo, y que apunta, ante todo, a que lo que se adquiere durante la trayectoria educativa sirva para la vida misma. En el caso de los estudiantes universitarios, se les debe brindar herramientas que permitan realizar estudios, tareas y asesoramientos relacionados con el cuidado del ambiente, y que le permitan determinar la factibilidad de aprovechamiento de los recursos en una segunda cadena de valor.

Debido al aumento de los niveles de contaminación en los últimos años, la sociedad se ha preocupado cada vez más por el ambiente. Por esta razón, conceptos como la economía circular y la sostenibilidad han ganado relevancia crucial (Benessere *et. al.*, 2019; Dan y Trofimova, 2021).

El poliestireno expandido, también conocido como Telgopor en Argentina, es un polímero que se produce a partir de la polimerización del estireno. La baja densidad, la capacidad de aislamiento, el bajo costo y la alta resistencia a los microorganismos son las principales características que lo convierten en un material muy versátil que puede usarse en una variedad de aplicaciones. Puede usarse como material descartable, material de empaque o placas de construcción (Vargas, 2019). El poliestireno expandido y tradicional es un polímero reciclable. Debido a que se producen alrededor de 40 a 50 kg/persona de desechos de poliestireno en todo el mundo, es

necesario aprovecharlos para nuevos productos o materiales.

Una estrategia innovadora para abordar el reciclaje de poliestireno es su transformación en barnices. Este enfoque aprovecha las propiedades químicas del poliestireno para crear un producto útil y demandado en diversas industrias. Al convertir el poliestireno reciclado en barnices, se reduce significativamente la cantidad de desechos plásticos en el medio ambiente, al tiempo que se ofrece una alternativa sostenible y económicamente viable para el revestimiento de superficies

Así, se trabajó con estudiantes en las cátedras de Ingeniería de materiales y Polímeros de 2do y 4to año de la carrera de Ingeniería Química, en la recuperación de poliestireno expandido para su empleo en la elaboración de barnices. El trabajo experimental se realizó en diferentes instancias, resultando en tres encuentros de laboratorio de una duración de dos horas cada uno. Durante el primer encuentro se presentó la problemática a los estudiantes y ellos exploraron diferentes posibilidades para reutilizar el poliestireno expandido.

En un segundo encuentro, se realizaron pruebas con poliestireno y diferentes solventes y mezclas de ellos seleccionando aquellos barnices que presentaron buenos resultados.

En un tercer encuentro se caracterizaron los barnices mediante mediciones de hidrofobicidad, tiempo de secado, exposición a rayos UV, entre otras. Los datos se pueden ver reflejados en una publicación¹⁰.

A partir de las observaciones realizadas y de los resultados de la caracterización se demuestra una alternativa de solución para los residuos de poliestireno expandido en la elaboración de barnices alcanzando el objetivo de construir conocimiento entre docentes y estudiantes de una carrera

¹⁰ <https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/83552>

universitaria en la revalorización de residuos poliméricos. Además, la utilización del aprendizaje por competencias determinó, mediante una encuesta simple, que la EA es sumamente necesaria en la formación de los futuros profesionales.

Conclusiones

Luego de desarrollar todas las propuestas realizadas, se evidenció la contribución de este grupo de investigación interdisciplinario a la incorporación de los ODS en la universidad, así como también, la acción transformadora que se produce en las personas.

No sólo implicó cumplimiento de los objetivos propuestos, sino que además puso en evidencia su capacidad de impacto, generando en todos los involucrados (docentes, estudiantes, partícipes externos) el interés en la formación relacionada a los ODS, instaurando nuevas alianzas y definiendo a la universidad como institución comprometida.

Podemos utilizar la red global de universidades, su universidad, mi universidad, más de mil universidades en todo el mundo, para ser una “red de soluciones” activa para ayudar a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil a trazar el camino hacia el éxito en el desarrollo sostenible, y también ser la incubadora para el rápido desarrollo de las tecnologías de desarrollo sostenible. Las universidades de todo el mundo deberían estar a la vanguardia a fin de ayudar a la sociedad a encontrar las soluciones técnicas para lograr estos objetivos (Sachs, 2015, p. 61).

Si bien, todas las acciones se presentaron destacando el ODS principal al que aplican, las mismas forman parte de un enfoque integral y coordinado que posee el grupo de referencia como misión. A su vez, constituyeron un insumo clave con el que trabaja la Comisión de ODS de la UTN Facultad Regional San Francisco la cual solicita que cada acción se enmarque en alguno de los ODS, evidenciando la importancia que todos los roles y funciones en la universidad adopten una postura participativa para actuar en términos de impacto social.

Este trabajo pretende reflejar la importancia de que todos los actores del sistema universitario desempeñen un rol más activo en la formación de ciudadanos socialmente responsables. Para ello, es fundamental reconocer que no existe una única forma en que las universidades puedan favorecer y contribuir a los ODS.

Cada universidad tiene sus particularidades que incluyen tamaño, estructura, acceso a financiamiento, trabajo previo en desarrollo sostenible, valores y otras cuestiones de vital importancia tales como prioridades y necesidades de sus comunidades. El enfoque que optan trabajar y su vinculación con los ODS ponen en evidencia estas peculiaridades.

En ese sentido, es importante reconocer la importancia del ODS 5, el cual implica comprender que la igualdad de género no es simplemente un objetivo aislado, sino un habilitador fundamental para el logro colectivo de un desarrollo sostenible y equitativo de aquí a 2030.

La igualdad de género es un catalizador que permea transversalmente a los demás ODS, impactando positivamente áreas como la salud, la educación, la pobreza, la paz y la justicia. Al abordar las causas profundas de la discriminación de género se crea un entorno propicio para el florecimiento de sociedades equitativas y prósperas.

Bibliografía

Area Moreira, M. (2018). Hacia la universidad digital:¿ dónde estamos ya dónde vamos?. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

Astorga, I., Sorio, R., y Bauhoff, S. (2023). Salud y cambio climático:¿ cómo proteger la salud de las personas frente a la crisis climática?.

Benessere, V., Cucciolito, M. E., De Santis, A., Di Serio, M., Esposito, R., Melchiorre, M., ...and Ruffo, F. (2019). A sustainable process for the production of varnishes based on Pelargonic acid esters. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 96(4), 443-451. <https://doi.org/10.1002/aocs.12200>.

Campaner, G. y De Longhi, A. L. (2007). La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(2), 442-456.

Chadwick, G; Pedraza González, X; Uc Tzec, L; Sánchez Ramírez, V.B; Contreras Vidal, J.L y Bermúdez Lucas, M.C. (2023). Científicas latinoamericanas: Hacia una visibilización de sus roles y experiencias de vida. Ediciones GESICAP.

Dan, O. and Trofimova, L. (2021). A Study of the Properties of Forming Mixtures Containing Polystyrene Wastes. *Journal of Casting & Materials Engineering*, 5(2), 14-19.<https://doi.org/10.7494/jcme.2021.5.2.14>.

Ferreyra, H. A. y Guzmán, R. J. (2022). Prólogo En Ferreyra, H.A.; Guzmán, R. J. (Coord.), *Miradas y voces de la investigación educativa V. Innovación educativa con miras a la justicia social : Aportes desde la investigación educativa. Currículum, saberes y prácticas* (pp. 151-172). Comunic-Arte.

García, O. M., Sánchez, P. A., y Ribés, A. S. (2020). Rompiendo la brecha entre teoría y práctica:¿ Qué estrategias utiliza el profesorado universitario para movilizar el conocimiento sobre educación inclusiva?. *Educación XXI*, 23(1), 173-195. DOI: <https://doi.org/10.5944/educXX1.23753>.

González Rivero, A. (2023). *Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable en el poblado de Perico* (Doctoral dissertation).

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*, 3 Edición, Editorial Mc. *Graw Hill*, México.

Kestin, T., van den Belt, M., Denby, L., Ross, K., Thwaites, J., & Hawkes, M. (2017). *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector*.

Lemus, C. M. P. (2023). *Pre-factibilidad del reciclaje de agua en sistema de aire acondicionado en empresa maquiladora* (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC).

Morín, E. López, G.y Vallejo, N. (2000). *Reflexión Sobre los Siete Saberes Necesarios Para la Educación del Futuro*. Recuperado de <http://www.ispel3.edu.ar/paginas/biblioteca/materiales/24.pdf>.

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es>

Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., Arbino, N., Al-Freih, w.M., Dickson-Deane, C., Guevara, C., Koster, L., Sanchez-Mendiola, M., Skallerup Bessette, L. y Stine, J. (2022). *2022 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUC22. Retrieved March 8, 2024 from <https://www.learntechlib.org/p/221033/>.

Rodríguez-Miranda, R., Palomo-Cordero, L., Padilla-Mora, M., Corrales-Vargas, A.y Van Wendel de Joode, B. (2022). Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: una herramienta para la Educación Ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1), 209-228. <http://dx.doi.org/10.15359/rca.56/1.10>.

Rojas, F., Peñaherrera, F., Orellana, C., Castañeda, H., Armijos, L., Burbano, L., ... y Bianchi, F. (2019). *Estrategia del agua 2019-2022*. Caracas: CAF.

Sachs, J. D. (2015). Achieving the sustainable development goals. *Journal of International Business Ethics*, 8(2), 53-62.

UNESCO (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje. París, Francia: UNESCO. Recuperado de: <https://bit.ly/2mxGzTD>

UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). Contribución de la Educación Superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: marco analítico.

UNESCO, IESALC. Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe 2018 (CRES 2018). Declaración Final.

Vargas, A. A. (2019). Generación de un barniz protector de madera a partir de residuos de poliestireno (estereofón). *Revista de Ciencia y Tecnología*, 35(1).

Vázquez, M. (2022). Propuesta de práctica de enseñanza universitaria para la promoción del desarrollo sostenible. En Ferreyra, H.A.; Guzmán, R. J. (Coord.), *Miradas y voces de la investigación educativa V. Innovación educativa con miras a la justicia social : Aportes desde la investigación educativa. Currículum, saberes y prácticas* (pp. 151-172). Comunic-Arte.

World Water Assessment Programme (United Nations), and UN-Water. (2015). *Water for a Sustainable World: The United Nations World Water Development Report 2015*. UNESCO.

Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). Sage.