

10.30972/eitt.917689

Hacia Basura cero en la Asignatura Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una experiencia de extensión llevada a la curricularización

Echeverría, S. ¹, Vallejos, M. ² y Maiocchi, M. ³ (*)

Resumen

El artículo describe la evolución y los logros de los proyectos "Hacia Basura Cero", desarrollados desde 2019 en colaboración con la Cátedra de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) del Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la UNNE. Estos proyectos incluyen diversas actividades prácticas en educación, promoviendo la validez de la curricularización del trabajo extensionista, centrado en la gestión integral de residuos sólidos institucionales, la promoción de acciones ambientales sostenibles y la educación comunitaria. A través de clases teóricas, talleres prácticos de compostaje y reciclaje plasmados como ciclos productivos. En el marco de los proyectos Hacia Basura Cero, se busca fortalecer la conciencia ambiental y capacitar a los estudiantes como agentes de cambio. Además, se han desarrollado diversas actividades, tanto virtuales como presenciales, adaptadas a los formatos requeridos por la pandemia, con un impacto positivo en la comunidad educativa y en la sociedad en general. Este enfoque ha consolidado un modelo educacional que combina la teoría con la práctica en terreno, para abordar problemáticas ambientales locales de manera interdisciplinaria. Se ha transformado, de esta manera, en un circuito positivo de retroalimentación con soluciones concretas y posibles en cada situación, internalizando así estas actividades a través de la curricularización del trabajo en extensión.

Palabras clave: Ambiente, Compostaje, Educación, Desarrollo Sostenible, Desechos.

1. Laboratorio de Investigación en Proteínas (LabInPro) - FaCENA. E-mail: smecheverria@exa.unne.edu.ar;

2. Cátedra de Ciencia y Tecnología y Sociedad del Profesorado de Ciencias Químicas y del Ambiente. FaCENA

3. Laboratorio de Operaciones Unitarias (LOU) - FaCENA.

(*) Cómo citar este artículo: Echeverría, S., Vallejos, M. y Maiocchi, M. (2024). *Hacia Basura cero en la Asignatura Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una experiencia de extensión llevada a la curricularización*. Revista Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica: claves para el desarrollo, 9(1), 67-77. <https://doi.org/10.30972/eitt.917689>

Abstract

The article outlines the evolution and achievements of the "Towards Zero Waste" projects, which began in 2019 in collaboration with the Chair of Science, Technology, and Society (STS) at the "Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura" (FaCENA) of UNNE. These projects encompass several educational activities, advocating for the integration of extension work into the curriculum, with a focus on comprehensive urban solid waste management, the promotion of sustainable environmental practices and community education. The approach combines theoretical lessons with hands-on workshops in composting and recycling, structured as productive cycles. Within the 'Towards Zero Waste' projects, the aim is to enhance environmental awareness and train students to become changemakers. Moreover, a variety of activities, both virtual and in-person, have been developed and adapted to the formats necessitated by the pandemic, resulting in a positive impact on both the educational community and society at large. This approach has established an educational model that effectively blends theory with field practice, addressing local environmental issues in an interdisciplinary manner. As a result, it has evolved into a positive feedback loop that provides concrete and feasible solutions for each situation, embedding these activities into the curriculum through the integration of extension work.

Keywords: *Environment, Composting, Education, Sustainable Development, Waste.*

Introducción

El presente artículo describe el trabajo realizado desde el año 2019 en el marco de los Proyectos de extensión "Hacia Basura Cero" y en conjunto con la Cátedra de "Ciencia, Tecnología y Sociedad" (CTS) del Profesorado de Ciencias Químicas y del Ambiente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA).

El desarrollo de las experiencias llevadas a cabo, ha permitido avanzar en procesos de contextualización del "hacer universitario" junto a comunidades y actores sociales diversos. Las universidades son protagonistas fundamentales en la creación y difusión del conocimiento en pos del bienestar social. Es así como, la "Extensión" cumple un rol fundamental, siendo este un espacio donde se circunscribe la gestión pública de Educación Superior en su vínculo con la comunidad, por lo tanto, se aprovecha para el despliegue de una variedad importante de acciones, proyectos, y diversas dimensiones de trabajo académico en comunidad (Medina & Tomasino, 2018). En la UNNE, la extensión se considera como el motor de inicio del proceso de innovación; la misma, tiene como misión reorientar las prácticas de investigación y docencia de manera integral, de modo que se pueda afianzar el compromiso ético- político y social de los actores universitarios, mediante la praxis del conocimiento científico en la sociedad,

ya que precisamente se busca ofrecer una formación a través de la vinculación con la realidad, respondiendo a las necesidades reales de la sociedad que den solución a las distintas problemáticas del territorio, tal lo definido en el Documento Síntesis. Jornadas de Capacitación de Curricularización de la Extensión Universitaria de la UNNE¹.

Los proyectos "Hacia Basura Cero" se centran, además, en promover experiencias que no solo incorporen y desarrollen una valoración positiva del proceso, sino que también visibilicen las buenas prácticas institucionales y fomenten la recuperación de procesos colectivos coincidiendo con Pérez de Maza (2016). En este accionar se rescata y resalta la expresión "Pensar la Extensión integrada al quehacer universitario cotidiano, y no como el gueto del compromiso social universitario cuyas coordenadas espacio-temporales son ajenas o marginales a nuestra propia comunidad académica" (Medina, & Tomasino, 2018). En un contexto global interconectado y consciente del impacto ambiental negativo de la gestión inadecuada de residuos, las instituciones educativas deben liderar este cambio.

La FaCENA a través de la iniciativa Hacia Basura Cero, se posiciona como potente impulsora de la innovación en el cuidado del ambiente, promoviendo la integración entre sistemas socioculturales y naturales, así como un desarrollo económico regenerador. Se asumió el desafío de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), beneficiando a toda la comunidad, mediante acciones alineadas con la agenda 2030². En concordancia con Esteban Ibañez M. y Amador Muñoz L.V. (2017), se empleó la educación ambiental, como herramienta clave para generar conciencia, abordar el cambio climático y promover cambios de comportamientos sistémicos y perdurables.

Los proyectos apuntan a concientizar a los actores involucrados en FaCENA y otras instituciones participantes, sobre el manejo responsable de los desechos. Se busca promover la separación de residuos en origen, reducir la generación de basura diaria, y valorizarla como fertilizante natural para el cultivo de un alimento alternativo orgánico, regenerando recursos para el ecosistema. El plan propuesto es innovador y viable para la enseñanza y aprendizaje de una nueva cultura en el manejo de residuos. Se lo transformó en un proceso integral, abarcando varios aspectos importantes para el desarrollo universitario que puede ser volcado a la comunidad, con lo cual se lo incorpora dentro de la asignatura CTS, del último año (cuarto) del Profesorado en Ciencias Química y del Ambiente. El objetivo de esta incorporación es sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos y empoderarlos como agentes multiplicadores de estas prácticas en su futuro rol como docentes.

Se ha cumplido con la integralidad de funciones del proyecto en cada ciclo y además, se avanza en la curricularización que implica, según el Documento Síntesis UNNE 2024 antes mencionado, la incorporación formal de las prácticas extensionistas

1. Documento Síntesis. Jornadas de Capacitación de Curricularización de la Extensión Universitaria de la UNNE. Secretaría General Académica y Secretaría General de Extensión Universitaria. UNNE 2024.

2. Naciones Unidas. (2015, 25 de septiembre). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/1>

en los diseños curriculares de planes y programas, en diversas modalidades de implementación y acreditación del espacio curricular. El reconocimiento institucional de las prácticas de extensión universitaria se logra mediante la colaboración de todos los actores involucrados, creando espacios de formación vinculados con la realidad territorial. La curricularización es un proceso educativo transformador, enfocado en formar profesionales críticos y sensibles a la realidad social.

Este artículo documenta la praxis relativa a la gestión de residuos y su valorización como experiencia de educación no formal mediante los proyectos de extensión dentro de la asignatura CTS, lo cual contribuye a jerarquizar la extensión y, con el ideal de institucionalizar su reconocimiento en la currícula académica.

Metodología y desarrollo

Las acciones realizadas en el marco de los proyectos “Hacia Basura Cero” complementaron la currícula de la asignatura Ciencia, Tecnología y Sociedad del Profesorado de Ciencias Químicas y del Ambiente de la FaCENA.

Esta asociación ha promovido, año a año, la participación activa y comprometida de los estudiantes en actividades propuestas por la cátedra, fomentando hábitos amigables con el ambiente y fortaleciendo el aprendizaje interdisciplinario.

La asignatura CTS tiene como finalidad central proporcionar a los estudiantes una oportunidad para relacionar conocimientos de diferentes campos académicos. Ofrece un espacio para reflexionar sobre los fenómenos sociales y las condiciones de la existencia. Los aportes de la cátedra a los proyectos se basaron en el estudio de la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y el impacto en los ámbitos económico, social, ambiental y cultural. En la asignatura CTS, se desarrollan temas estrechamente relacionados con el proyecto como “Desarrollo Sostenible Causas y Problemas” (Unidad 6) y “Desarrollo Sostenible Posibles Soluciones” (Unidad 7), del programa vigente. En la Unidad temática 7 se abordan la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, la tres “R” (Reducir, Reutilizar y Reciclar), Compostaje y problemas ambientales regionales. La asignatura tiene un régimen de acreditación promocional sin examen final, donde una de las condiciones para lograr la promoción es participar y aprobar las actividades desarrolladas en la asignatura, entre las que cuentan las que se desarrollan en el marco de Hacia Basura cero. Por otra parte, el dictado de la clase-taller con especialistas, es una de las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el enfoque CTS para la educación en ciencias. La misma, ayuda a los estudiantes a comprender la importancia de conectar el aula con la comunidad y a crear un ambiente de aprendizaje estimulante (Acevedo, 2020). Además, los prepara para asumir un rol docente flexible y comprometido con su propia formación continua y la de sus alumnos. Por lo tanto, este trabajo extensionista permitió al alumnado poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos. En su función como futuros profesores de las nuevas generaciones, podrán aplicar el sistema didáctico de CTS y promover la acción ciudadana en la resolución de problemas sociales donde la ciencia y la tecnología juegan un rol fundamental.

A partir del año 2019 se incluyó en la asignatura CTS una charla-taller dirigida a los estudiantes del profesorado y con acceso libre a la comunidad FaCENA. El objetivo de esta iniciativa fue capacitar a los futuros docentes en temas como salud ambiental y manejo de residuos, con especial énfasis en la yerba mate, para reducir los residuos y a través de su aprovechamiento, promover a que estos conceptos se transmitan a las próximas generaciones (Figura 1).

La metodología consistió en la presentación de conceptos teóricos sobre gestión de residuos sólidos urbanos, las tres "R" (reducir, reutilizar, reciclar) y compostaje. Al inicio del cursado, se instruyó a los estudiantes para que elaboraran "ecobotellas" como parte de la reducción de plásticos. Posteriormente, a través de proyectos de extensión, se organizó una charla-taller donde especialistas del proyecto explicaron los procesos llevados a cabo (Figura 2). El grupo de estudiantes recorrió el circuito de puntos estratégicos de separación, biotachos, ubicados en los edificios de la FaCENA, donde pudieron depositar sus ecobotellas. A continuación, visitaron la compostera, donde pudieron observar el proceso y relacionar estos conceptos con conocimientos previamente adquiridos en otras asignaturas y su conexión con el ambiente.



Fig. 1. Alumnos de CTS e integrantes voluntarios de Hacia basura cero en la clase taller CTS-2019.



Fig. 2. Clase taller con especialistas CTS-2019.

Durante el bienio 2020/2021 en plena pandemia de SARS-CoV-2, las clases continuaron de manera virtual. En el marco de la Unidad 7, se desarrolló una clase sobre "Gestión de residuos y compostaje", con especialistas del proyecto de extensión (Figura 3). El objetivo fue promover el uso racional y sostenible de los recursos y fortalecer el trabajo voluntario en el proyecto de extensión "Hacia Basura cero: Compostaje de Yerba Mate". Además, se buscó fomentar un cambio en los valores y conductas sociales, posibilitando el desarrollo económico regenerativo a través de la educación ambiental. La clase especial hizo hincapié en el agregar valor a los residuos orgánicos mediante el proceso de compostaje (Arrigo *et.al.*, 2005; Saidón & Verrastro, 2017). A pesar del confinamiento, se continuaron las experiencias de compostaje domiciliario, logrando una enmienda orgánica y reduciendo los desechos.

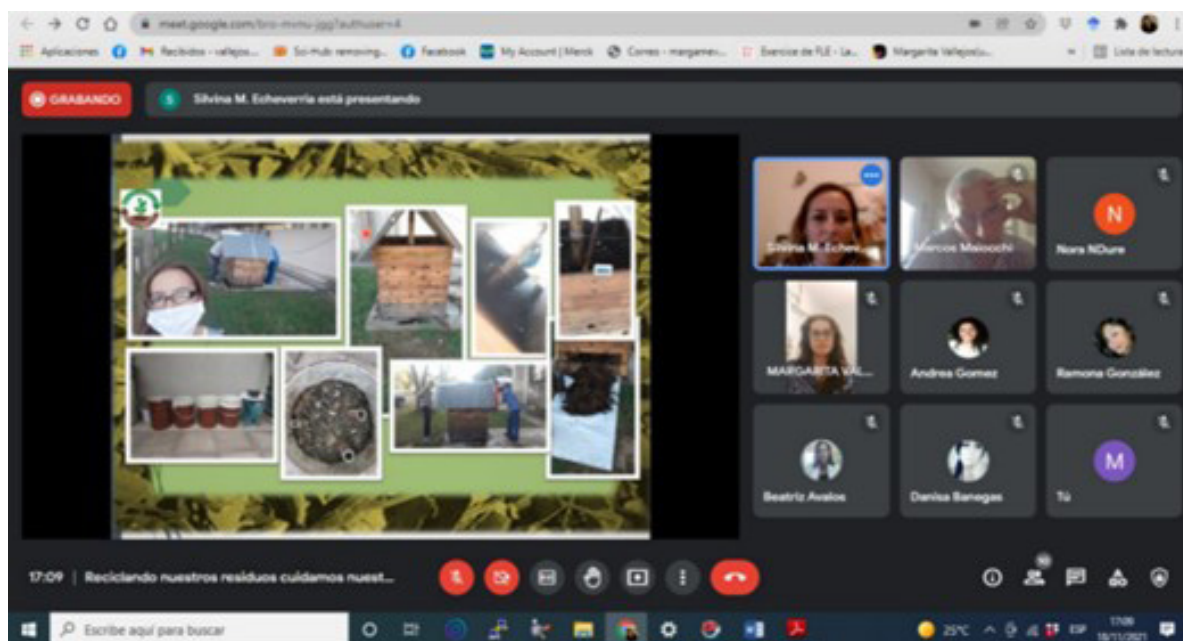


Fig. 3. Clase taller virtual con especialistas CTS-2021.

En el periodo 2022-2024, se retomaron las actividades presenciales planteadas en 2019, para promover la concientización sobre el uso racional y sostenible de los recursos naturales y de los residuos. Las actividades incluyeron por año el dictado de una clase-taller: "Experiencia de gestión de residuos en FaCENA, adaptación a propuesta de manejo domiciliario", la clásica recorrida a los diferentes "puntos verdes" y la visita a la compostera, utilizando como recurso bibliográfico los trabajos de Torrendel *et. al.* (2008) y González *et. al.* (2023).

Durante la clase-taller, los estudiantes mostraron entusiasmo e interés por aprender la metodología del manejo de residuos orgánicos y compostaje (Figura 4). Se observó una sinergia entre los estudiantes y los docentes extensionistas que puede ser volcada a la comunidad. En los recorridos a los "puntos verdes", los estudiantes

observaron los contenedores de separación diferenciada en origen y visualizaron la logística y gestión de residuos de la institución (Figura 5). En la visita a la compostera, los especialistas explicaron el proceso de compostaje detalladamente y les entregaron muestras de la enmienda orgánica cosechada para sus plantas.



Fig. 4. Clase Taller CTS-2022.



Fig. 5. Recorrido de “puntos verdes”.



Fig. 6. Clase Taller CTS-2022- Trabajo Práctico Ecobotellas y Separación en origen de yerba mate.



A partir del ciclo lectivo 2023, se incorporaron actividades que incrementaron la interacción de los estudiantes de la asignatura CTS con la comunidad en el marco del proyecto Hacia Basura Cero.

En 2023, las alumnas de la asignatura CTS realizaron un trabajo práctico de clasificación de residuos plásticos y reciclado según el origen químico. Esta actividad resultó en la confección de un panel artístico titulado "Plásticos 2.0: Descubriendo su clasificación oculta", presentado en la Semana Verde y el Mes del Ambiente celebrado en la FaCENA y en la Semana Argentina de la Ciencia 21° Edición RESOL-2023- 481-APN-MCT. (Figura 7).

La participación en el panel artístico brindó a las alumnas una experiencia práctica en la presentación y divulgación de sus conocimientos, contribuyendo al desarrollo de habilidades comunicativas y de trabajo en equipo. Estas exposiciones artísticas educativas fueron dirigidas a la comunidad para la concientización y sensibilización sobre el cuidado del ambiente. Posteriormente, el panel artístico fue donado a los integrantes de Hacia Basura Cero quienes lo han transformado en una "Mini Expo Itinerante" a cargo de personal no docente integrantes voluntarios del proyecto.



Fig. 7. "Plásticos 2.0: Descubriendo su clasificación oculta" Expo FaCENA CTS-2023.



Fig. 7. Clase Taller CTS-2022- Trabajo Práctico Ecobotellas y Separación en origen de yerba mate.

Para el ciclo lectivo 2024, las actividades se centraron en sucesos relacionados con el cambio climático que afectaron a la provincia de Corrientes como incendios e inundaciones. Los estudiantes crearon contenidos audiovisuales en formato video, utilizando diferentes herramientas tecnológicas y de inteligencia artificial.

Los contenidos elaborados fueron "Cuando el río suena, Corrientes arde" y "Lo que el agua nos dejó", relacionados con la línea Proyectos de Extensión Valora Residuos, Regenera Vida y RESIDUOS 4D, donde los estudiantes recibieron reconocimiento por su participación.



Fig. 7. Clase Taller CTS-2022- Trabajo Práctico Ecobotellas y Separación en origen de yerba mate.



Fig. 8. Clase taller con especialistas CTS-2024

“Cuando el río suena, Corrientes arde” Aborda el tema de los incendios en Corrientes y sus devastadoras consecuencias en el ecosistema, biodiversidad y comunidades locales. Se explora la relación entre deforestación, cambio climático y la frecuencia de incendios, así como las causas, impactos y medidas de prevención. La exposición subraya la importancia de la conservación y gestión sostenible de los recursos para evitar futuras tragedias en la región.

Disponible en: <https://youtu.be/6UkM13aEulY?si=Gjm4jVGqvnstNZAA>

“Lo que el agua nos dejó”, trata sobre las inundaciones en Corrientes y sus consecuencias en daños materiales, sociales y ambientales. Se enfatiza la importancia de la gestión del agua, la prevención de riesgos y la adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad. Este contenido busca sensibilizar sobre la necesidad de implementar políticas y acciones, tanto individuales como colectivas, que promuevan la resiliencia y sostenibilidad en Corrientes.

Disponible en: <https://youtu.be/8Oq5Oa3D9Dg?si=YoJswj3bgAK9jLT9>

Estos contenidos fueron presentados en la Semana Verde, en el marco del mes del ambiente, con la meta de capacitar a instituciones educativas y concientizar a la comunidad sobre la problemática ambiental y de salud desde diferentes enfoques, proporcionando información y recursos para promover un estilo de vida más sostenible y saludable.

Resultados y conclusiones

A través de estos proyectos, se ha desarrollado un plan viable que se ha implementado y se continúa ejecutando con éxito en la FaCENA, para la enseñanza y aprendizaje de acciones en pro del cuidado del ambiente y la adquisición de nuevos hábitos en el manejo de los residuos y su valorización. El cien por ciento de los alumnos cursantes ha participado en los trabajos prácticos y en las distintas actividades propuestas con sobresaliente desempeño.

Los resultados obtenidos de la implementación "Hacia Basura Cero" en la currícula de la asignatura CTS, han sido ampliamente positivos. Se ha visualizado el impacto tanto en los estudiantes como en la comunidad universitaria, dada la interacción con los demás integrantes voluntarios de los proyectos, docentes, no docentes y estudiantes.

Se ha observado un incremento significativo en la conciencia ambiental de los participantes, así como en la aplicación práctica de conocimientos adquiridos en el manejo de residuos. Se ha incrementado la demanda de la utilización de los productos de los trabajos prácticos (mini expo, videos y contenidos) para diferentes eventos, jornadas, charlas.

Se ha logrado la integración de los estudiantes, de manera activa y responsable en práctica de extensión en terreno y, además, en el desarrollo de futuros proyectos de extensión. Esta sinergia se transformó en un circuito positivo de retroalimentación con soluciones concretas y posibles en cada situación. Se genera la internalización de estas actividades en el marco de una ética que promueve dar validez en el sistema educativo al trabajo realizado en territorio, a través de la curricularización del trabajo en extensión. Asimismo, las visitas de los especialistas que integran los proyectos, a las clases de CTS, contribuyeron a la formación de futuros docentes innovadores, motivados y comprometidos con una enseñanza de las ciencias que va más allá del aula, conectándose directamente con la realidad social.

La participación activa del personal no docente y el compromiso constante de los docentes han sido fundamentales para el éxito continuo del sistema generado. Su involucramiento en exposiciones y charlas de difusión ha fortalecido la visibilidad y el impacto de los proyectos tanto dentro como fuera de la universidad.

En conclusión, "Hacia Basura Cero" ha demostrado ser una experiencia educativa integral y viable para la curricularización de la educación ambiental en la asignatura CTS de la FaCENA. Ha proporcionado a los estudiantes herramientas y habilidades necesarias para abordar desafíos ambientales complejos, preparándolos para enfrentar problemas globales como el cambio climático y la gestión sostenible de

recursos. La continuidad de este proyecto no solo aporta al desarrollo de capacidades técnicas y científicas, sino también a la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con la preservación del ambiente.

Con estos esfuerzos, "Hacia Basura Cero" puede aportar al cambio cultural, inspirando a más instituciones educativas a integrar la educación ambiental en sus programas curriculares y contribuir a un futuro saludable y sostenible.

Bibliografía

- Acevedo, J. A. (2020). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. Formación IB. Recuperado de <https://formacionib.org/noticias/?Cambiando-la-practica-docente-en-la-ensenanza-de-las-ciencias-a-traves-de-CTS>
- Arrigo, N. M., Jiménez, M. P., Palma, R. M., Benito, M., & Tortarolo, M. F. (2005). *Residuos de poda compostados y sin compostar: uso potencial como enmienda orgánica en suelo*. *Ciencia del Suelo*, 23(1), Buenos Aires.
- Esteban Ibañez, M., & Amador Muñoz, L. V. (2017). *La educación ambiental como ámbito emergente de la educación social. Un nuevo campo socioambiental global*. *RES, Revista de Educación Social* (25).
- González, C. A., Maiocchi, M., Medina, R. D., Burgos, A. M., & Corrales, M. L. (2023). *Evaluación de un residuo bioestabilizado rico en yerba mate como componente de sustrato para almácigos de albahaca*. *Horticultura Argentina*, 42(108), 25-37.
- Haro-Martínez, A. A., & Taddei-Bringas, I. C. (2014). *Sustentabilidad y economía: la controversia de la valoración ambiental*. *Economía, Sociedad y Territorio*, 14(46), 743-767.
- Medina, J. M., & Tomasino, H. (2018). *Extensión crítica: construcción de una Universidad en contexto*. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario. UNR. Rosario.
- Pérez de Maza, T. (2016). *Guía Didáctica para la Sistematización de Experiencias en Contextos Universitarios*. Universidad Nacional Abierta. Ediciones del Vicerrectorado Académico. Recuperado de <https://bit.ly/3OVNk9>
- Saidón, M., & Verrastro, E. (2017). *Residuos Sólidos Urbanos y nuevas políticas en el territorio metropolitano de Buenos Aires: 2002-2015*. *Estudios Socioterritoriales*, 22.
- Torrendel, M., Useta, G., & Pelerino, F. (2008). *La yerba no es basura: lombricultura y producción de Vermicompost a partir de residuos de yerba mate en Uruguay*. *INNOTEC Revista del LATU*, (3).