

Educación sostenible en la Universidad de Zaragoza: Diagnóstico participativo y estrategias para la mejora del reciclaje y la integración de los ODS en comunidades universitarias

Sustainable education at the University of Zaragoza: Participatory diagnosis and strategies for improving recycling and integrating SDGs in university communities

Rocío de Torre Ceijas¹, Annabella Salamanca Villate², Amaya Satrústegui Moreno³

¹ Universidad de Zaragoza rtorre@unizar.es

² Universidad de Zaragoza annasv@unizar.es

³ Universidad de Zaragoza asatrustegui@unizar.es

Recibido: 22/07/2025

Aceptado: 27/10/2025

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.
Universidad de Vigo



Rocío de Torre Ceijas
Departamento de Didácticas Específicas
Área de Didáctica de las Ciencias
Experimentales
Facultad de Ciencias Humanas y de la
Educación. Universidad de Zaragoza
C/ Valentín Cardenera, 4
22003 Huesca

Resumen

Mejorar la sostenibilidad y la gestión de residuos en comunidades universitarias es clave para avanzar en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este estudio realizado en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza tuvo el objetivo principal de diagnosticar percepciones, actitudes y prácticas relacionadas con el reciclaje y proponer mejoras sostenibles desde un enfoque participativo. Para ello, se diseñó un cuestionario online que fue respondido por 133 personas pertenecientes a tres colectivos: Estudiantado, Personal Docente Investigador y Personal Técnico de Gestión, Administración y Servicios. Se recogieron datos sobre el conocimiento de los ODS, hábitos de separación de residuos, motivaciones ambientales y barreras contextuales. Los resultados revelan una notable conciencia ambiental y disposición a adoptar prácticas sostenibles, aunque también una menor frecuencia de reciclaje en el entorno universitario respecto al hogar, atribuida a barreras como la demanda de más información y la falta de contenedores. Las propuestas más destacadas señalan mejorar la infraestructura, reducir los residuos y ofrecer formación específica. El estudio subraya la necesidad de reforzar acciones estructurales y educativas coordinadas en las universidades para consolidar su papel como agentes estratégicos en la implementación de los ODS.

Palabras clave

Conciencia Ambiental, Gestión de Residuos, Instituciones de Educación Superior, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Universidades Sostenibles

Abstract

Improving sustainability and waste management in university communities is key to promoting the Sustainable Development Goals (SDGs). This study, carried out at the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Zaragoza, aimed to assess

perceptions and practices related to recycling and propose improvements through a participatory approach. An online questionnaire was completed by 133 participants from three groups: students, teaching and research staff, and technical, administrative, and services staff. The survey explored their knowledge of the SDGs, waste separation habits, environmental motivations, and perceived barriers to sustainable practices. Results showed a remarkable environmental awareness and willingness to adopt sustainable behaviours. However, recycling was less frequent in the university setting compared to the home, mainly due to limited access to recycling containers and a perceived need for more information. The most significant proposals focus on improving infrastructure, reducing waste, and providing targeted training. The study highlights the importance of reinforcing coordinated structural and educational initiatives in universities to support a transition toward more sustainable practices. Strengthening these efforts would consolidate the role of universities as strategic actors in advancing the SDGs.

Key Words

Environmental Awareness, Higher Education Institutions, Sustainable Universities, Sustainable Development Goals, Waste Management

1. INTRODUCCIÓN

Las comunidades universitarias son espacios formativos y agentes de cambio que desempeñan un papel fundamental no solo en la promoción del conocimiento, sino también en la generación de actitudes y acciones sostenibles e innovadoras para afrontar retos ambientales, como la gestión de residuos (Gomera et al, 2021; Secretariado de Sostenibilidad y Agenda 2030, 2023). Ante las proyecciones de crecimiento en la generación de residuos y las nuevas limitaciones para la eliminación de éstos en vertederos, es una necesidad prioritaria impulsar la gestión circular y sostenible de los residuos en general y en las instituciones de Educación Superior en particular (Kaza et al, 2018, Wilson, 2023).

Las comunidades universitarias pueden promover diversas estrategias sostenibles para la gestión y la sensibilización de la reducción de residuos, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). De hecho, las universidades cuentan con personal experto en la materia y trabajan con múltiples agentes implicados en la gestión de residuos (Zhang et al, 2011). El compromiso de las universidades con los ODS no solo responde a su responsabilidad socioambiental como generadoras y difusoras de conocimiento, sino que también les proporciona beneficios estratégicos. Este compromiso les permite atraer estudiantes interesados en la sostenibilidad, consolidar alianzas con otros sectores, acceder a nuevas fuentes de financiación y visibilizar su capacidad de transformación social. Por ello, las comunidades universitarias se consideran actores muy relevantes en el impulso de los ODS, hasta el punto de que difícilmente podrían alcanzarse sin su implicación (SDSN, 2017). En consonancia, actualmente las universidades también son evaluadas en rankings internacionales que incorporan indicadores de sostenibilidad, entre ellos, la gestión de residuos (Boiocchi et al, 2023).

1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Universidad

La necesidad de transformación social y el esfuerzo común para avanzar en los retos globales (Agenda 2030), ha hecho que las universidades españolas estén cada vez más comprometidas con los ODS, tanto en la docencia como en la investigación y la gestión de su propio funcionamiento. En este compromiso, la CRUE (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas) promueve la integración de competencias en sostenibilidad en todas las titulaciones. Entre sus acciones clave se encuentran la incorporación de los valores del desarrollo sostenible en políticas y actividades, la formación de la comunidad universitaria, la generación de conocimiento alineado con los ODS, el impulso de proyectos innovadores, el fortalecimiento de alianzas con otros sectores y la evaluación del impacto de sus iniciativas.

La Universidad de Zaragoza gestiona la sostenibilidad mediante la Comisión de Sostenibilidad Ambiental, el Secretariado de Sostenibilidad y la Unidad Técnica de Construcciones y Energía. La Oficina Verde coordina acciones y fomenta la participación universitaria. Desde los órganos de gobierno se impulsan proyectos de innovación docente, investigación y enseñanza vinculados a los ODS desde un enfoque transversal y participativo. Las evidencias del compromiso de la Universidad de Zaragoza se dan a conocer a la comunidad universitaria a través de informes de seguimiento, como la memoria anual de sostenibilidad y los informes de progreso sobre los ODS, en la línea con su adhesión institucional a la Agenda 2030. No obstante, a pesar de los avances en materia de sostenibilidad, sigue habiendo un importante margen de mejora. De acuerdo con el Informe de Diagnóstico de Evolución de los ODS en las Universidades Españolas (GESU-CRUE-Sostenibilidad, 2023), el grado de cumplimiento de la Universidad de Zaragoza en relación con los residuos, muestra una mejora desde el 2021 (2021: 8%, 2022: 24% y 2023: 24%) que, no obstante, sigue estando por debajo del promedio del conjunto de las universidades españolas (Figura 1).

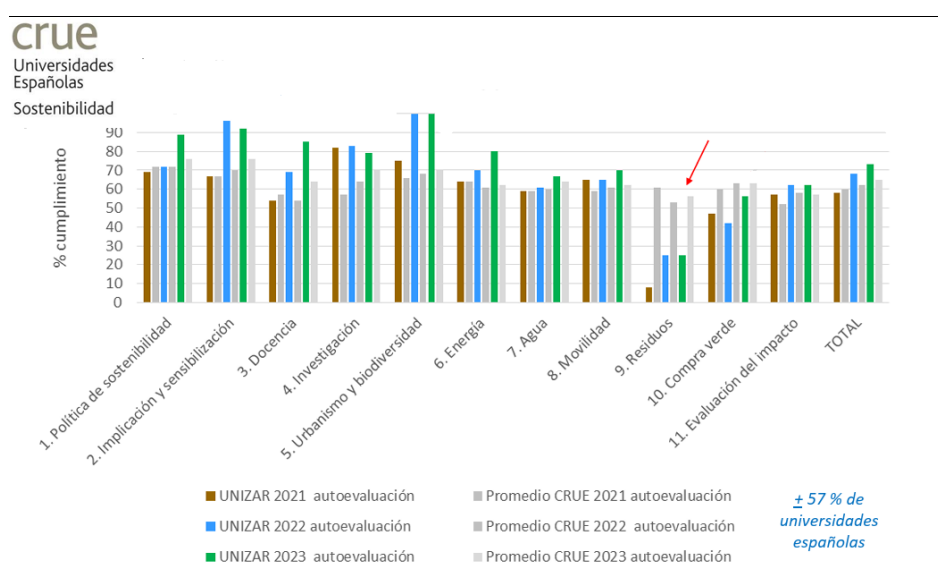


Figura 1. Diagnóstico de sostenibilidad ambiental en las universidades españolas (GESU-CRUE Sostenibilidad) para distintos componentes y la evolución Universidad de Zaragoza (UNIZAR) 2021-2023. Fuente: Síntesis del Informe de Progreso en Sostenibilidad de la Universidad de Zaragoza 2021-2022-2023

Los residuos guardan una estrecha relación con el estilo de consumo y se vinculan por tanto con el “ODS 12. Producción y consumo responsable”. En el periodo entre 2021 y 2023, se han implementado numerosas acciones relacionadas con la docencia, la investigación y la transferencia que han fortalecido el compromiso con el ODS 12. Sin embargo, también se han identificado las debilidades sobre las que se debería incidir, entre las que se encuentran la ausencia de planes efectivos de reducción de residuos, la falta de certificaciones ambientales (como ISO 14001 o EMAS), una elevada generación per cápita de residuos (123 kg/persona/año), una baja recogida selectiva y una inversión reducida (0,02 % del presupuesto) (Universidad de Zaragoza, 2023).

1.2. Gestión de residuos y su impacto

El estilo de consumo y la producción de residuos genera una problemática ambiental, económica y social, además de tener un impacto directo en la salud global (García et al, 2001). Según Global Footprint Network (s.f.), la sociedad actual consume materias primas y genera residuos a una velocidad muy superior a la que pueden regenerarse. Según los últimos datos disponibles, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2023) indicó que el 45% de los 2.000 millones de toneladas de residuos generados al año, no se gestionan de forma adecuada y se prevé en 2050 un incremento hasta alcanzar los 3.400 millones de toneladas (Kaza et al, 2018). Si esta situación no se revierte, puede producirse una crisis medioambiental con consecuencias graves para el ser humano (Ceballos et al, 2015; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019).

La gestión de los residuos es un proceso complejo que conlleva costes que aumentan cuando por omisión o desconocimiento no se aplica el sistema de gestión adecuado. A nivel mundial se generan en promedio 0,74 kg de residuos por persona al día, con un rango entre 0,11 y 4,54 kg. España superó la media con 1,32 kg diarios por persona en 2022 (Instituto Nacional de Estadística, 2024). En el caso de España, ha aumentado la tasa de reciclaje de residuos municipales del 29,2% en 2010 al 38,6% en 2022 (Eurostat, s.f.). No obstante, todavía queda mucho trabajo por hacer y, por ello, uno de los objetivos nacionales para los próximos años es reducir los residuos municipales del 53,4% actual al 10% en 2030, con la intención de llegar a no tener ningún desecho municipal depositado en vertederos para 2050 (Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia del Gobierno de España, 2021).

Aunque los objetivos planteados están lejos de cumplirse, avanzar en la gestión y el reciclaje de los residuos exige una responsabilidad compartida entre la sociedad civil y las instituciones, cuya implicación activa y conjunta resulta decisiva para promover una ciudadanía consciente y comprometida. Cuando no se logra un comportamiento ciudadano sostenible y responsable, en la línea de las directrices de la Unión Europea, existen otros mecanismos menos deseables, como el que representa el cobro del impuesto a los residuos (Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular). En consecuencia, la mejora en los sistemas de gestión de residuos puede suponer una reducción de los costes económicos y ambientales para la ciudadanía y las instituciones como las universidades (Pietzsch et al, 2017).

1.3. Conciencia ambiental

Para afrontar las problemáticas socioambientales derivadas de los estilos de consumo y la generación de residuos se requiere promover una conciencia ambiental (CA), entendida como un sistema de creencias, conocimientos, experiencias, emociones, actitudes y acciones que el individuo aplica de forma activa en su relación con el medio ambiente, orientada a su preservación (Chuliá, 1995; Alea, 2006; Olivares y Leyva, 2023). La educación para el desarrollo sostenible (EDS) es un pilar esencial para fortalecer la CA, al integrar conocimientos científicos, valores éticos y competencias críticas que promueven decisiones y hábitos coherentes con los principios de la sostenibilidad (UNESCO, 2020). Así, atendiendo a la estrecha relación existente entre el medio ambiente y la ciencia (Muñoz, 2011), la CA se construye a partir de la comprensión de los problemas ambientales, su valoración ética y la predisposición a actuar de forma proambiental. Asimismo, García et al. (2001) destacan que un mayor conocimiento científico influye en una CA más sólida, al permitir comprender los problemas complejos y asumir un rol activo en su resolución. Todo ello resulta especialmente relevante en el marco de la educación superior universitaria, donde la formación crítica y la transferencia de conocimiento pueden amplificar el compromiso hacia la sostenibilidad. Con este fin, la institución universitaria debe poner al servicio de la sociedad su conocimiento, sus recursos didácticos y capital humano, para formar profesionales competentes que contribuyan activamente a la transición hacia modelos más responsables y coherentes con los principios de la sostenibilidad (Bedolla et al, 2016).

1.4. Justificación y objetivos del estudio

La formación y participación universitaria pueden transformar hábitos de consumo al promover la conciencia y el razonamiento sobre una gestión eficiente de los residuos. En este contexto, esta investigación cobra relevancia al abordar el diagnóstico participativo y la recopilación de propuestas de mejora en torno al reciclaje y la implementación de los ODS en el seno de una comunidad universitaria, que contribuye al fortalecimiento del compromiso institucional con la sostenibilidad.

Por todo ello, este estudio se plantea los siguientes objetivos:

- Evaluar a través de un cuestionario online las percepciones, actitudes y propuestas de la comunidad universitaria en relación con la separación y el reciclaje de residuos en el contexto de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza.
- Plantear una serie de recomendaciones relacionadas con la separación y reciclaje de residuos que sirvan para impulsar la educación en sostenibilidad de la comunidad universitaria.

2. MÉTODO

2.1. Diseño

Con motivo de la semana europea de la prevención de residuos de 2024, se diseñó un cuestionario online estructurado y anónimo para la recogida de datos, difundido a través del boletín informativo semanal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de

Zaragoza. Las respuestas se recogieron entre el 16 de noviembre y el 1 de diciembre de 2024.

2.2. Participantes

133 personas respondieron el cuestionario tras dar su consentimiento a participar en el estudio. Los participantes se agruparon en 3 colectivos presentes en la Facultad de Veterinaria: 1) estudiantado, perteneciente a los grados de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (40,6%), másteres (5,3%) y programas de doctorado (6,8%); 2) Personal Docente e Investigador (PDI) (40,6%); y 3) Personal Técnico de Gestión, Administración y Servicios (PTGAS) (6,8%).

2.3. Instrumento

El cuestionario está constituido por 16 preguntas, 15 cerradas y una abierta, distribuidas en 5 secciones. La primera sección recoge información sobre el perfil de los participantes: edad, sexo, nivel de estudios y colectivo a que pertenecían los participantes. La segunda sección aborda, por un lado, la autopercepción de los conocimientos sobre los ODS y la importancia otorgada a diferentes temas relacionados con la sostenibilidad: salud, educación, medio ambiente, política y trabajo, utilizando una escala del 1 al 5; y por otro, las actitudes hacia el medio ambiente, utilizando una escala de Likert de 5 categorías (“Totalmente en desacuerdo”, “Bastante en desacuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “Bastante de acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”). En la tercera sección, se pregunta por las frecuencias de separación de residuos en general en dos contextos, el hogar y la Facultad de Veterinaria, y por la frecuencia según el tipo de residuos, utilizando una escala con 5 categorías (“Nunca”, “Casi Nunca”, “A veces”, “Frecuentemente” y “Siempre”). En esta misma sección, también se recoge información sobre los motivos que dificultan la separación en dos contextos: el hogar y la Facultad de Veterinaria. La cuarta sección, se centra en la importancia de cuatro motivos (“Evitar la contaminación”, “Disminuir emisiones y uso de energía”, “Aprovechar materiales” y “Generar beneficios”) para reutilización de envases y embalajes de plástico que otorgan los participantes mediante una escala 1 al 5, así como en las actitudes de los participantes ante dos situaciones: 1) disposición a pagar por un envase más amigable con el medio ambiente con tres opciones posibles: disposición a pagar más, disposición a pagar más solo si se incrementa un poco el precio y sin disposición a pagar más y 2) la preferencia entre cuatro supuestos sobre qué le haría a la persona ser más activa en cuanto a la separación y el reciclaje de materiales. La quinta sección la forma una pregunta abierta para recoger opiniones y propuestas de los participantes para la mejora de la separación y reciclaje.

2.4. Análisis de datos

Se realizaron análisis descriptivos y estadísticos para caracterizar las respuestas del conjunto de la comunidad universitaria y por colectivo. Para variables ordinales individuales, se aplicó el test chi-cuadrado de bondad de ajuste. En el caso de variables relacionadas valoradas por las mismas personas, se utilizó el test de Friedman con análisis post hoc cuando fue necesario. Para comparar respuestas entre colectivos, se empleó el test de Kruskal-Wallis, seguido de comparaciones múltiples cuando se hallaron

diferencias significativas. Asimismo, cuando cada persona respondió sobre una misma variable en dos contextos distintos, se aplicó el test de Wilcoxon para muestras pareadas. Para comparar las diferencias en la frecuencia de selección de cada categoría de dificultad en los dos contextos, se utilizó el test de McNemar. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software R (R Core Team, 2019).

3. RESULTADOS

3.1. Sección 1: perfil sociodemográfico de los participantes

La Tabla 1 muestra características sociodemográficas de los participantes. Los participantes fueron mayoritariamente jóvenes de entre 17 y 30 años (54,1%), con predominio del sexo femenino (72,9%). En cuanto al nivel académico, todas las personas participantes tenían un nivel de estudios superior al básico, donde el 47,4% contaban con estudios universitarios, mientras que un 36,8% poseía título de doctorado y un 15,8% estaba en posesión de un título de bachiller.

	Colectivo			
	Estudiantado n (%)	PDI n (%)	Otro n (%)	Total n (%)
Total	70 (52,6)	54 (40,6)	9 (6,7)	133 (100)
Edad				
17-30	59 (44,4)	6 (4,5)	0 (0)	72 (54,1)
31-40	4 (3)	9 (6,8)	0 (0)	13 (9,8)
41-50	0 (0)	9 (6,8)	3 (2,3)	12 (9)
51-60	0 (0)	16 (12,0)	6 (4,5)	22 (16,5)
61-70	0 (0)	13 (9,8)	0 (0)	13 (9,8)
>70	0 (0)	1 (0,8)	0 (0)	1 (0,8)
Sexo				
Femenino	48 (36,1)	36 (27,1)	8 (6)	97 (72,9)
Masculino	15 (11,3)	17 (12,8)	1 (0,8)	35 (26,3)
Otro género	0 (0)	1 (0,8)	0 (0)	1 (0,8)
Nivel académico				
Bachiller	19 (14,3)	0 (0)	2 (1,5)	21 (15,8)
Doctorado	44 (33,1)	6 (4,5)	6 (4,5)	63 (47,4)
Universitario	0 (0)	48 (36,1)	1 (0,8)	49 (36,8)

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra por colectivo

3.2. Sección 2: percepciones, prioridades y actitudes ante el desarrollo sostenible

Los resultados sobre la autopercepción de los conocimientos sobre los ODS mostraron una mayor concentración de niveles medios-altos (valores 3 y 4), acumulando 78,2% de las respuestas, (test chi-cuadrado, $p < 0,001$) (Figura 2). El estudiantado presentó

igualmente una concentración en los niveles intermedios (3 y 4), mientras que solo un 8,6% percibió tener el nivel más alto de conocimiento y un 3,2% indicó tener un bajo conocimiento sobre los ODS. El PDI declaró tener un mayor conocimiento sobre los ODS, con un 66,7% en los niveles 4 ó 5, con escasa representación en niveles bajos (4% en el nivel 1). Por su parte, el PTGAS presentó una mayor dispersión en sus respuestas, con un 42,5% en los dos niveles superiores, pero también el mayor porcentaje en el nivel más bajo (11,5%), lo que sugiere una mayor heterogeneidad en su grado de conocimiento. No obstante, no se detectaron diferencias significativas entre los colectivos, indicando una tendencia general similar en la autopercepción del conocimiento sobre los ODS.

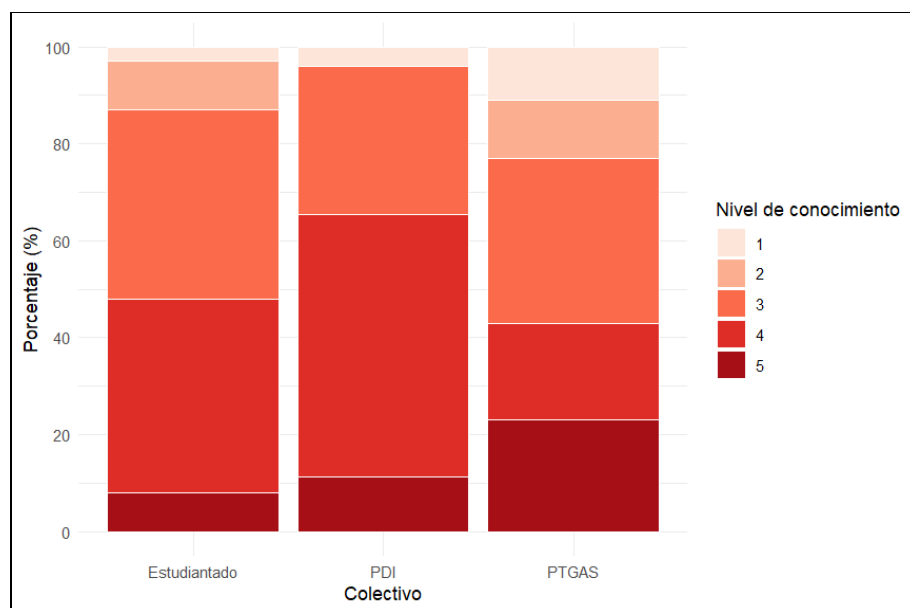


Figura 2. Nivel de conocimiento autopercebido sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para los tres colectivos universitarios de la Facultad de Veterinaria. Escala ordinal del 1 (bajo conocimiento) al 5 (alto conocimiento)

En la valoración de los cinco temas (“Salud”, “Educación”, “Medio Ambiente”, “Trabajo” y “Política”), se detectaron diferencias significativas, siendo la salud y la educación los temas percibidos como más importantes. Con valores intermedios se situó el medio ambiente, seguido del trabajo, donde la política fue el tema peor valorado por todos los participantes (test de Friedman, $p < 0,0001$) (Figura 3). El análisis post hoc de Nemenyi indicó diferencias significativas entre medio ambiente y salud/educación ($p < 0,001$ y $p < 0,01$, respectivamente). El medio ambiente obtuvo una valoración intermedia y estable entre colectivos, sin diferencias significativas, lo que sugiere una importancia transversal pero no prioritaria. El trabajo difirió significativamente de la importancia atribuida a la salud, la educación y la política ($p < 0,001$). La política fue el tema sistemáticamente menos valorado frente a todos los demás ($p < 0,0001$). Asimismo, se encontraron diferencias significativas entre colectivos en la percepción de la importancia de la salud, la educación y el trabajo. En estos tres temas, PDI asignó una importancia significativamente mayor en comparación con el estudiantado, mostrando un patrón consistente en la valoración de estas temáticas (Tabla 2).

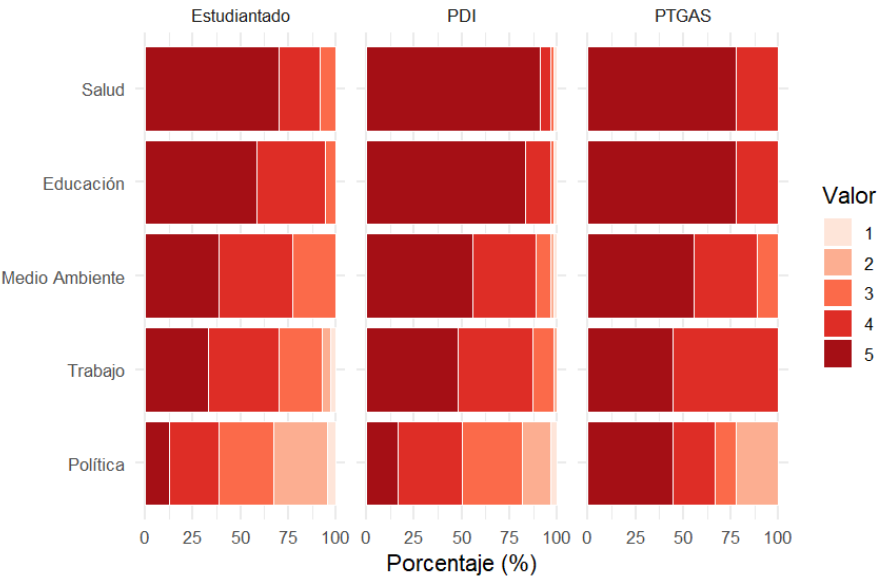


Figura 3. Importancia de temas vinculados con la sostenibilidad para los tres colectivos universitarios de la Facultad de Veterinaria. Los niveles de importancia (valor) están codificados en una escala ordinal del 1 (mínima importancia) a 5 (máxima importancia)

Tema	Kruskal-Wallis p	Comparaciones significativas (Bonferroni)
Salud	0,024	PDI > Estudiantado (p<0,01)
Educación	0,014	PDI > Estudiantado (p<0,01)
Medio Ambiente	0,107	No significativas
Política	0,091	No significativas
Trabajo	0,044	PDI > Estudiantado (p<0,05)

Tabla 2. Diferencias en la percepción de la importancia de temas vinculados con la sostenibilidad entre colectivos de la comunidad universitaria de la Facultad de Veterinaria

En cuanto a las actitudes de los participantes hacia el medio ambiente se detectaron diferencias significativas (test de Friedman, $p<0,0001$) (Figura 4). El test post hoc de Nemenyi reveló que la afirmación “En mis decisiones diarias priorizo el cuidado del medioambiente” obtuvo puntuaciones significativamente más altas que el resto de las afirmaciones ($p<0,01$), concentrando entre las categorías “Totalmente de acuerdo” y “Bastante de acuerdo” el 85,7% de las respuestas, sugiriendo un elevado compromiso hacia la dimensión ambiental por parte de los participantes. Asimismo, se observó una diferencia significativa entre las afirmaciones relacionadas con la falta de información y las relativas a tener otras prioridades más urgentes que el medio ambiente ($p<0,001$), indicando que las barreras para actuar ambientalmente pueden variar entre las personas. Priorizar el medioambiente en las decisiones diarias fue la afirmación con mayores niveles de acuerdo, mientras que las relacionadas con desinterés o prioridades alternativas concentran más desacuerdo, evidenciando una actitud proambiental predominante, aunque no exenta de limitaciones. No se encontraron diferencias de los patrones de respuestas entre los colectivos.

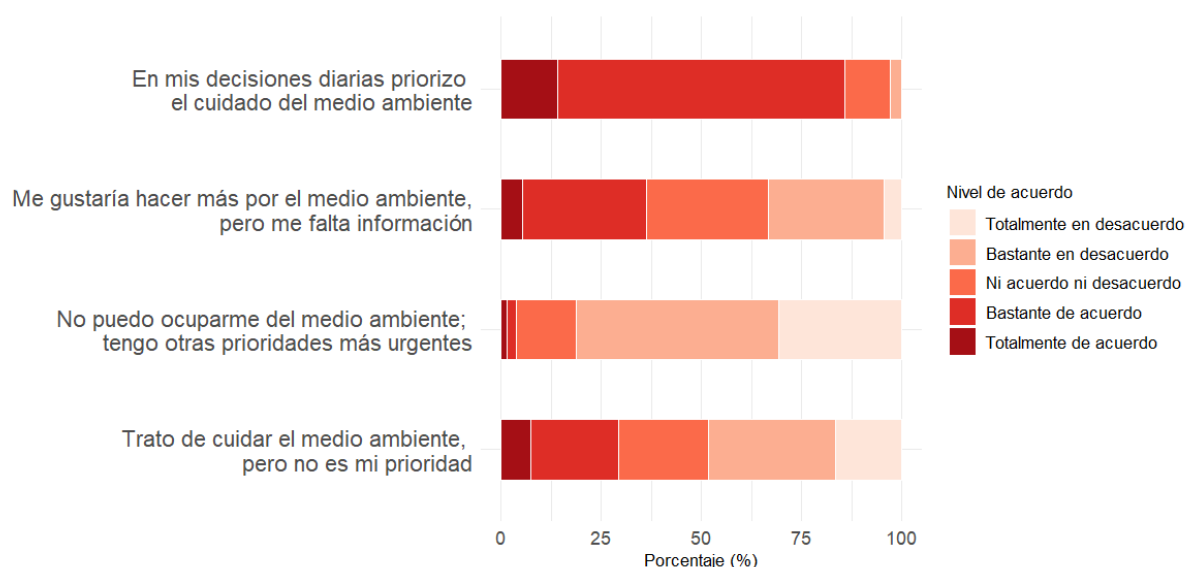


Figura 4. Actitudes generales hacia el medio ambiente de la comunidad universitaria de la Facultad de Veterinaria

3.3. Sección 3: frecuencia y dificultades en la separación de residuos en distintos contextos

Los resultados mostraron un marcado contraste en los hábitos de separación de residuos entre el hogar y la Facultad de Veterinaria para los tres colectivos analizados (Estudiantado, PDI y PTGAS) (test de Wilcoxon, $p < 0,0001$) (Figura 5), indicando que el contexto influye en la frecuencia de separación de residuos. En el entorno doméstico, el 88 % de las personas afirmaron separar residuos “Frecuentemente” o “Casi siempre”, alcanzando el 100% en el caso del colectivo PTGAS. En cambio, en la Facultad de Veterinaria dicho porcentaje se redujo considerablemente, situándose en el 37,6% para el estudiantado, en el 40,7% para el PDI y en el 44,4% para el PTGAS. Por el contrario, los niveles de baja frecuencia en la separación (“Nunca”, “Casi nunca” y “A veces”) aumentaron notablemente en el entorno universitario, especialmente entre el estudiantado, donde más del 18% manifestó no separar residuos o hacerlo casi nunca. No se detectaron diferencias significativas entre colectivos.

Para todas las dificultades analizadas se observaron diferencias significativas entre el hogar y la Facultad de Veterinaria (test de McNemar, $p < 0,05$) (Figura 6). Las mayores diferencias se observaron en la “Distancia al contenedor de reciclaje” (9,7% en el hogar frente a 43,1% en veterinaria) y en la “Falta de espacio” (30,1% en el hogar frente a 8,6% en Veterinaria). También destacan la “Falta de información sobre los materiales reciclables” (29,6% vs. 18,4%) y la “Desconfianza en las instituciones encargadas del reciclaje” (2 % vs. 9,8%). Ninguna de las categorías presentó diferencias significativas entre los colectivos.

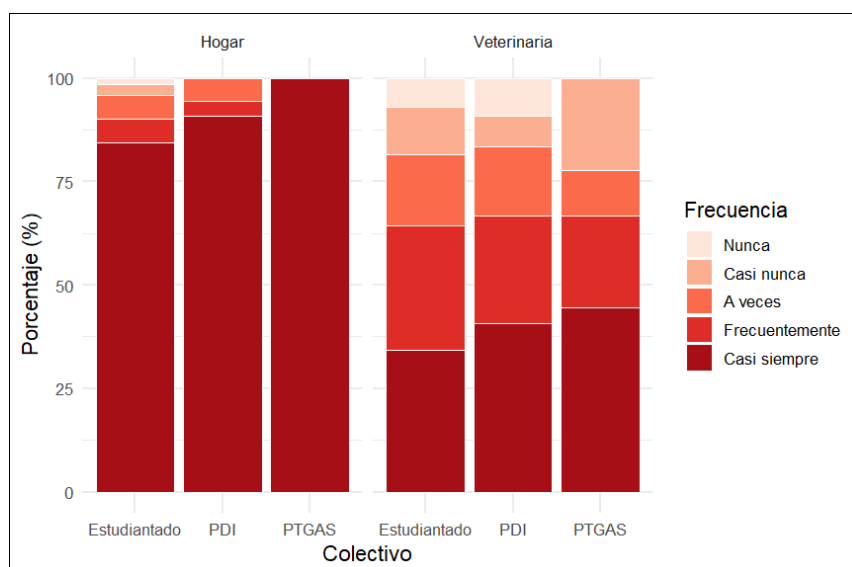


Figura 5. Frecuencia de separación de residuos para los dos contextos (hogar y Facultad de Veterinaria) y los 3 colectivos estudiados

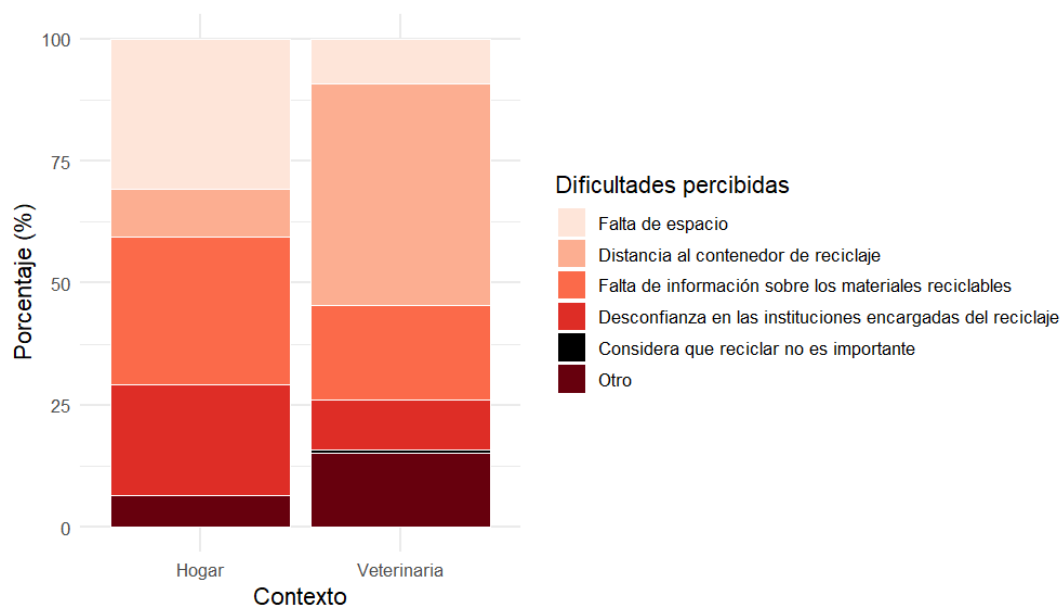


Figura 6. Dificultades percibidas para separación de residuos para los dos contextos (hogar y Facultad de Veterinaria)

Los participantes indicaron que los residuos que separan con mayor frecuencia (“Frecuentemente” o “Casi siempre”) fueron el vidrio, el papel y los envases, con un 86,6%, 72,4 % y 77,1%. En cambio, los residuos separados con menor frecuencia de separación (“Nunca” o “Casi nunca”) fueron el aceite, los electrodomésticos, los medicamentos y la materia orgánica, con un 56,7%, 43,1%, 39,6% y 33,6%, respectivamente. Tras el test de Friedman, las comparaciones por pares mediante el test post hoc de Nemenyi confirmaron diferencias significativas, especialmente entre el aceite y los residuos más reciclados ($p < 0,001$), así como entre la materia orgánica y el vidrio ($p < 0,001$), los medicamentos y el papel ($p < 0,001$), y los electrodomésticos y el papel ($p < 0,05$). Además, los análisis con el test de Kruskal-Wallis revelaron diferencias

significativas entre colectivos para el reciclaje de pilas ($p<0,05$), medicamentos ($p<0,001$) y electrodomésticos ($p<0,01$), en los que el PDI y el PTGAS manifestaron separar en mayor medida estos materiales, lo que apunta a que el tipo de colectivo influye en la frecuencia de separación de algunos residuos.

3.4. Sección 4: motivaciones, actitudes y estímulos hacia prácticas ambientales sostenibles

El patrón de respuestas indica una marcada variabilidad en la importancia asignada a los diferentes motivos para reciclar o reutilizar envases de plástico. Los motivos a los que los participantes otorgaron mayor importancia para reutilizar y reciclar envases de plástico fueron: “Evitar la contaminación” (87,2%), seguido de la “Disminución del uso de la energía” (72,9%) (Figura 7). En contraste, la razón “Generar beneficios” presentó una mayor dispersión de respuestas y una menor proporción de puntuaciones altas.

Para evaluar diferencias globales entre estos motivos, se aplicó el test de Friedman, el cual indicó diferencias significativas entre las puntuaciones asignadas a las distintas razones ($p<0,001$). El análisis post hoc mediante el test de Nemenyi reveló que la razón “Evitar la contaminación” fue significativamente más valorada que todas las demás ($p<0,001$), y que “Generar beneficios” obtuvo puntuaciones significativamente más bajas que “Disminuir emisiones y uso de energía” ($p<0,001$) y “Aprovechar materiales” ($p<0,01$). No se observaron diferencias significativas entre “Disminuir emisiones” y “Aprovechar materiales”, lo que apunta a que ambas dimensiones son percibidas con un nivel de importancia similar. No se detectaron diferencias entre las respuestas entre los tres colectivos.

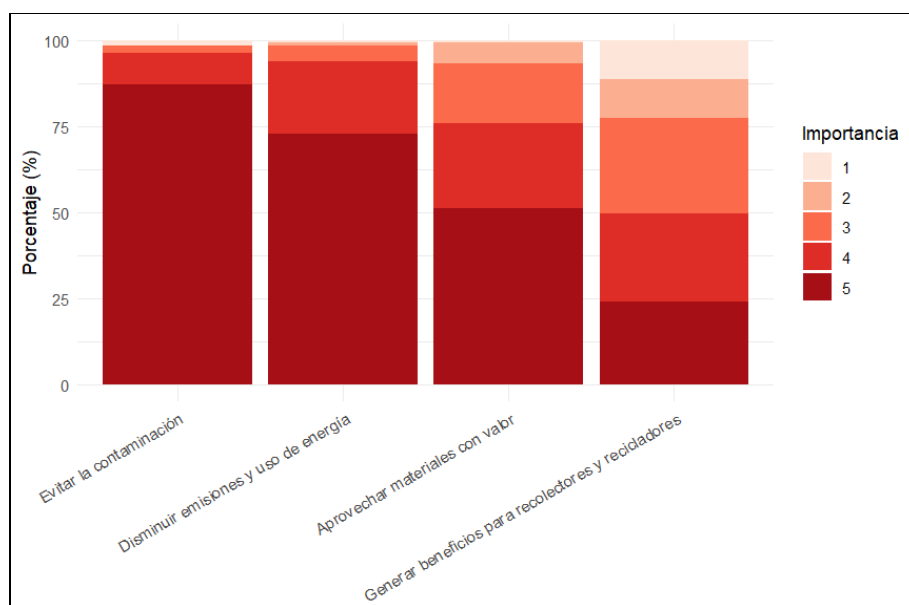


Figura 7. Importancia atribuida a distintas razones para reciclar. Los niveles de importancia se presentan en una escala ordinal del 1 (mínima importancia) a 5 (máxima importancia)

La mayoría de los encuestados estaban dispuestos a pagar más por el mismo producto con un envase más amigable con el medio ambiente si el incremento de precio es bajo. Los análisis revelaron diferencias significativas en la distribución de respuestas (test chi-

cuadrado, $p < 0,001$). Esto indica que las proporciones observadas no son equitativas ni aleatorias, con una mayoría de participantes dispuesto a pagar más si el incremento de precio es bajo (70,7%), frente a un 23,3 % que lo aceptaría sin condiciones y un 6,0% que no lo aceptaría en ningún caso. El PTGAS indicó el mayor nivel de aceptación condicionada (80%), mientras que el estudiantado y el PDI tienen distribuciones similares, aunque ligeramente menos favorables al incremento en el precio del producto. Aunque se observaron ligeras diferencias en la distribución de las respuestas entre los distintos colectivos, éstas no fueron significativas.

También, los resultados mostraron que los participantes no asignaron la misma importancia a todos los factores evaluados que podrían impulsar una mayor participación en el reciclaje de envases y embalajes de plástico (test de Friedman, $p < 0,001$) (Figura 8). El factor “Recibir más información” fue significativamente más valorado como elemento motivador que “Recibir incentivos” (test de Nemenyi, $p < 0,01$). Además, “Mayor cercanía a los puntos de recogida” fue preferido significativamente frente a “Recibir incentivos” ($p < 0,05$). Para el caso de “Mayor seguridad de que el material se recicla correctamente”, aunque no se detectaron diferencias significativas frente a otros factores, se observó una tendencia marginal en comparación a “Recibir incentivos”. Estos resultados reflejan que los participantes otorgaron una mayor relevancia a factores estructurales y de confianza, como la información, la accesibilidad y la seguridad del proceso, frente a medidas incentivadoras de tipo individual. Para el colectivo del PDI, se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el orden de preferencia de los factores que impulsan el reciclaje (test de Friedman, $p < 0,05$). El análisis post hoc de Nemenyi reveló que el PDI tiende a valorar más la seguridad en el reciclaje y la información sobre los materiales que los incentivos económicos, aunque las diferencias son marginalmente significativas.

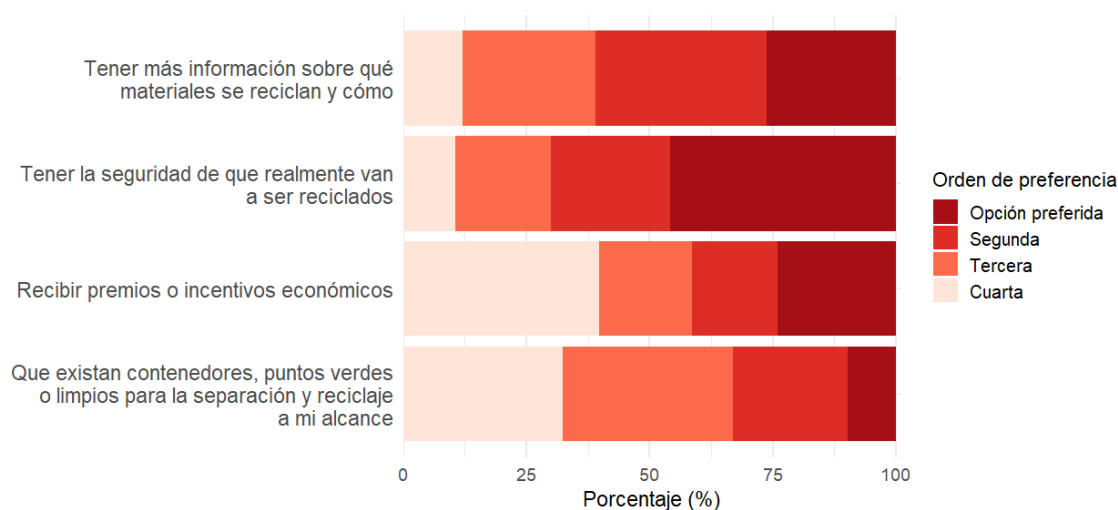


Figura 8. Preferencia de factores que impulsan a ser más activos en el reciclaje en la comunidad universitaria estudiada

3.5. Sección 5: propuestas desde la comunidad educativa

Entre las sugerencias y propuesta de acciones que se recogieron entre los participantes cabe destacar: diseñar una taza reutilizable de la Facultad de Veterinaria, utilizar envases reutilizables en la cafetería, realizar cursos de reciclaje general y específicos para los

laboratorios, incentivar el retorno de envases y reducir plásticos en las máquinas expendedoras y en la cafetería e instalar más contenedores en la Facultad de Veterinaria y señalizarlos, la cual apareció en 14 ocasiones entre las respuestas de los participantes.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio pone de manifiesto la importancia de la relación bidireccional entre la Universidad y los ODS para avanzar de forma efectiva y coherente en la gestión de residuos. Los compromisos y el esfuerzo de las universidades españolas con los ODS son evidentes y se reflejan en múltiples acciones, como políticas institucionales, programas formativos e investigaciones orientadas al desarrollo sostenible. Esta implicación ha supuesto un buen posicionamiento con respecto a otras universidades de países de habla hispana (Arias-Valle et al, 2024). Por su parte, la Universidad de Zaragoza ha realizado importantes avances, no obstante en materia de gestión de residuos existe todavía margen de mejora, tal como indica el Informe de Diagnóstico de la Sostenibilidad para las universidades españolas (CRUE-GESU, 2021-2023) y en línea con los resultados de este estudio.

El diagnóstico resultante a partir del cuestionario pone de manifiesto que existe una elevada autopercepción de conocimientos y actitudes mayoritariamente proambientales similares entre los participantes de los distintos colectivos, los cuales identificaron barreras e impedimentos a la separación de residuos y compromiso con el medio ambiente, que dan lugar a comportamientos diferenciales entre sus hogares y el entorno universitario. Así, la comunidad universitaria de la Facultad de Veterinaria mostró una elevada autopercepción de conocimientos sobre los ODS, especialmente entre el PDI. Este resultado puede estar relacionado con el perfil académico del centro, en el que se imparten titulaciones vinculadas a las ciencias, y más concretamente a las ciencias de la salud, desde un enfoque de salud global. Esta orientación formativa en ciencias contribuye a favorecer un mayor interés hacia la sostenibilidad y una mayor conciencia ambiental (Cruz et al, 2020).

Es oportuno mencionar que en este estudio no se ha evaluado la conciencia ambiental mediante un cuestionario específico. Sin embargo, los enunciados y preguntas empleados son similares a los de los instrumentos previamente utilizados para medir la CA basados en el Nuevo Paradigma Ambiental (Dunlap y Van Liere, 1978), así como para medir las escalas de actitudes ambientales desarrolladas en el ámbito español (Moreno et al, 2005; Laso et al, 2019). Dada la estrecha relación entre actitudes proambientales y el constructo de conciencia ambiental, los resultados obtenidos se interpretan en este marco conceptual.

Las actitudes favorables hacia el medio ambiente y la sostenibilidad de los participantes reflejan una considerable conciencia ambiental y se apoyan en varios resultados. En primer lugar, en cuanto a la importancia atribuida a diferentes ámbitos temáticos, la salud y la educación fueron identificados como las áreas de mayor importancia por la mayoría de los participantes. El medio ambiente, que, si bien ocupó una posición intermedia, obtuvo puntuaciones elevadas, lo que sugiere un reconocimiento generalizado de su relevancia. Por el contrario, los aspectos de carácter socioeconómico, como el trabajo, y especialmente la política, fueron peor valorados. La desafección a la política y la pérdida de confianza en las instituciones en el contexto español podrían estar relacionados con estos resultados (Megías y Moreno, 2022). Los patrones de respuesta

fueron similares entre los distintos colectivos, aunque el PDI asignó una mayor importancia relativa a la salud, la educación y el trabajo en comparación con el estudiantado, posiblemente como reflejo de una percepción diferente, asociada una mayor edad o a la experiencia profesional. En segundo lugar, la afirmación “En mis decisiones diarias priorizo el cuidado del medio ambiente” obtuvo los niveles más altos de acuerdo, lo que sugiere un elevado grado de compromiso individual con la sostenibilidad ambiental, incluso por encima de otros posibles factores de desmotivación como la falta de información o la existencia de prioridades más urgentes, que recibieron niveles de acuerdo significativamente menores.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es la discrepancia significativa entre la frecuencia de separación de residuos en el ámbito doméstico y en el entorno universitario. Esta diferencia no parece deberse a una falta de interés o de conocimiento por parte de la comunidad universitaria, sino a barreras estructurales claramente identificadas como fueron la escasez de contenedores, su ubicación poco accesible, la señalización deficiente y la falta de información sobre los materiales reciclables. Estos resultados coinciden con los observados en otros contextos universitarios europeos (Zhang et al, 2011) y ponen de relieve que la mejora de las infraestructuras y de los sistemas de información y señalización son elementos esenciales para facilitar la adopción de prácticas sostenibles dentro del campus. En este sentido, tras la comunicación de los resultados de la encuesta, la Oficina Verde de la Universidad de Zaragoza implementó varias acciones durante el curso 2024/2025, entre las que se encuentran la instalación de nuevos contenedores en los edificios de la Facultad de Veterinaria para envases, papel y restos, que se sumaron a los ya existentes para otros materiales (vidrio, pilas, CDs, tóneres, teléfonos móviles, etc.), la retirada progresiva de papeleras individuales en algunos despachos, con el objetivo de incentivar la recogida selectiva de residuos y la celebración de una sesión informativa sobre la separación de distintos materiales en el entorno universitario.

En cuanto a la frecuencia de separación de residuos en diferentes contextos, los materiales más separados fueron el vidrio, los envases y el papel, mientras que las pilas, los medicamentos y los electrodomésticos no fueron materiales con una alta frecuencia de separación, siendo mayor entre el PDI y PTGAS, que entre el estudiantado. En el contexto de las universidades, la separación de residuos tradicionalmente se ha centrado en el papel y cartón, los envases y restos debido a las prácticas de reciclaje ya establecidas, como por ejemplo la presencia frecuente de los contenedores de 3 opciones (Torrijos y Soto, 2023). Sin embargo, estudios recientes indican que hay una generación significativa de otros residuos en diversas áreas de la universidad, como los de tipo orgánico, por lo que deberían de hacerse más esfuerzos para ser separados. Esta necesidad surgida frente a nuevos residuos puede impulsar la necesidad de revisar los modelos de separación de residuos para incluir la recolección de orgánicos y otros residuos, permitiendo así lograr un reciclaje más eficaz (Torrijos y Soto, 2023). En el caso de la comunidad estudiantil de la Facultad de Veterinaria, la mayor frecuencia en la separación de cartón, vidrio y plásticos podría estar relacionada con una mayor conciencia ambiental para “Evitar la contaminación” como expresó el 87,2%, con relación a la reutilización y reciclaje de plásticos.

Al analizar las motivaciones, las actitudes y los estímulos de los participantes hacia la sostenibilidad se puede observar una diferencia importante entre la dimensión socioambiental y la dimensión económica. Por un lado, se observa una mayor importancia

de la motivación para reducir la contaminación que para generar beneficios. Incluso se llega a manifestar mayoritariamente una disposición a pagar más por el mismo producto con un envase más amigable con el medioambiente, si se incrementa un poco el precio final. Por otro lado, los resultados reflejan de nuevo una mayor relevancia de los estímulos relacionados con factores estructurales y de confianza que con medidas incentivadoras. En la misma línea, cuando se analizan los estímulos que podrían fomentar una mayor implicación en la separación y el reciclaje, destacan la necesidad de recibir más información, tener mayor certeza sobre el destino de los residuos y mejorar la accesibilidad de los contenedores. Estas prioridades reflejan una lógica orientada a la confianza en el sistema y a la transparencia institucional, y no tanto al beneficio individual. En el caso del PDI, la importancia atribuida a la fiabilidad del proceso y al conocimiento sobre los materiales reciclables refuerza esta interpretación.

La disminución en el consumo de recursos naturales y la generación de residuos mediante la implementación de una economía circular en los sistemas de producción, van de la mano con el desarrollo de una conciencia ambiental consolidada y fortalecida mediante una educación en la sostenibilidad. Este enfoque, permite abordar los problemas ambientales, desde el conocimiento necesario para entender los procesos ecológicos, los impactos de las actividades humanas y las soluciones para atenuar los efectos negativos tal y como indica Muñoz (2011). Por lo tanto, hay que seguir fortaleciendo e incrementando las acciones en este sentido, para dar un impulso significativo a la gestión de residuos.

Si bien los datos presentados ofrecen información valiosa, cabe señalar las limitaciones del estudio. En primer lugar, el tamaño de muestra restringe la generalización de los resultados. En segundo lugar, la investigación se llevó a cabo en un momento específico, en un contexto concreto y dentro de una comunidad caracterizada por su dinamismo, con gran rotación del estudiantado. Esto introduce una variabilidad que podría afectar en la replicabilidad de los resultados. En tercer lugar, la recogida de datos se realizó de forma voluntaria, lo que podría implicar un sesgo de autoselección hacia personas ya sensibilizadas con las problemáticas ambientales. Por último, el instrumento de recogida de datos se basa en la autopercepción, lo que introduce una posible distancia entre lo declarado y los comportamientos reales.

Es por ello que se plantean como líneas de acción futuras, realizar el estudio en diferentes comunidades universitarias, siendo recomendable incluir técnicas cualitativas complementarias y valoraciones específicas de la conciencia ambiental, que permitan explorar más a fondo las percepciones, los comportamientos y las barreras identificadas. Además, sería interesante incorporar indicadores objetivos sobre la gestión de residuos como, por ejemplo, el volumen de residuos reciclados anualmente, así como comparar diferentes centros universitarios con culturas organizativas diversas y medir el impacto de las acciones derivadas de los resultados de los estudios.

Esta investigación y sus procedimientos pueden servir de fuente de inspiración para otras facultades y/o instituciones que deseen consolidar su compromiso con el desarrollo sostenible. Destacamos la importancia de la participación de la comunidad universitaria a través de cuestionarios que permiten identificar puntos de mejora y propuestas efectivas y adaptadas a la realidad de los centros.

A continuación, se presenta una síntesis de medidas organizadas por áreas de acción, basadas en las propuestas realizadas por los participantes de este estudio y en las buenas prácticas identificadas por Giurea et al. (2024) (Tabla 3).

Área de Acción	Recomendaciones para la mejora de gestión de residuos
Política y gobernanza	Integración de la economía circular en los documentos estratégicos institucionales
	Normativas específicas para la gestión de residuos dentro de los campus
	Incentivos institucionales para unidades académicas sostenibles
	Incremento de la coordinación entre los órganos administrativos a todos los niveles de gestión
Planificación y logística	Diseño e implementación de planes de gestión de residuos adaptados a las necesidades locales
	Optimización de las rutas de recogida de residuos
	Contratos con proveedores que incluyan cláusulas de sostenibilidad
Prevención y minimización	Compras responsables (productos reciclados, reutilizables o de bajo impacto)
	Reducción del uso de papel mediante la digitalización
	Programas para evitar el desperdicio de alimentos en cafeterías e incentivar una alimentación sostenible
Reutilización y reciclaje	Mercadillos solidarios o bancos de objetos reutilizables
	Donación de materiales de laboratorio o mobiliario
	Sistemas de préstamo de vajilla reutilizable en eventos
	Estaciones y contenedores de separación bien señalizados y accesibles
Educación y sensibilización	Formación periódica para el personal y el estudiantado
	Campañas informativas y talleres sobre separación de residuos generales y de laboratorio
	Participación estudiantil en proyectos de sostenibilidad de alto impacto social
	Inclusión de la sostenibilidad y la gestión de residuos en los planes de estudio
Compostaje	Fomento de procesos participativos en el diseño de campañas y en la toma de decisiones ambientales
	Instalación de compostadoras en campus verdes o jardines botánicos
	Uso del compost generado para huertos o espacios verdes del campus
Innovación y tecnología	Sistemas de sensores en contenedores para optimizar recogidas
	Aplicaciones móviles para promover la separación, el reciclaje y la localización de puntos limpios
	Plataformas para monitorizar y reportar datos
Monitoreo y evaluación	Indicadores cuantitativos sobre separación, reducción, reutilización y reciclaje
	Informes anuales de sostenibilidad con datos comparables
	Auditorías internas o externas de cumplimiento ambiental

Tabla 3. Áreas de acción y recomendaciones para la gestión sostenible de residuos en la Universidad, teniendo en cuenta las propuestas de los participantes y el listado adaptado de buenas prácticas de Giurea et al, 2024

En conjunto, este estudio proporciona evidencia empírica sobre las percepciones, actitudes y propuestas de una comunidad universitaria respecto a la gestión de residuos, e identifica tanto fortalezas como áreas de mejora. La voluntad de los participantes, expresada en sus respuestas y sugerencias, demuestra que existen bases sólidas para avanzar hacia una cultura universitaria más sostenible. Sin embargo, este compromiso debe ir acompañado de cambios estructurales, inversiones adecuadas y una gobernanza más inclusiva y coordinada. Solo así será posible consolidar el papel de la Universidad como actor clave en la transición hacia modelos de producción y consumo responsables, tal y como plantea el ODS 12.

AGRADECIMIENTOS

La encuesta utilizada en este estudio se llevó a cabo en el marco del proyecto 4710-"Campus saludable y ODS en la Facultad de Veterinaria", desarrollado durante el curso 2023-2024 dentro de los Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza, en la modalidad PIEC (Programa de Innovación Estratégica de Centros). Agradecemos a todas las personas que participaron en la recogida de datos y a quienes colaboraron en la implementación de esta iniciativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Acebal, M. C. (2010). *Conciencia Ambiental y Formación de Maestras y Maestros* (Tesis doctoral). Universidad de Málaga, Málaga.
- Alea, A. (2006). Diagnóstico y potenciación de la educación ambiental en jóvenes universitarios. *Odiseo, Revista electrónica de Pedagogía*, 6, 1-29. <http://www.odiseo.com.mx/2006/01/print/alea-diagnostico.pdf>
- Arias-Valle, M.B., Marimón, F., Coria-Augusto, C.J. y Apaza-Canquín, A.E. (2024). Perspectivas sobre la Sostenibilidad en la Educación Superior: un análisis comparativo entre Argentina, España y Perú. *Revista de Investigación en Educación*, 22(3), 604-620. <https://doi.org/10.35869/reined.v22i3.5768>
- Boiocchi, R., Ragazzi, M., Torretta, V. y Rada, E.C. (2023). Critical analysis of the GreenMetric world university system: the issue of comparability. *Sustainability* 15(2), 1.342. <https://doi.org/10.3390/su15021343>
- Bedolla, R., Miranda, A., Bedolla, J.J. y Castillo, B. (2016). La educación ambiental para la sustentabilidad a considerar en el diseño de un currículo. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2. <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/02/curriculo.html>
- Cabello, A. y Blanco, C. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible: Análisis de su conocimiento e intereses educativos del profesorado de Secundaria en formación de la Universidad de León. *Revista de Investigación en Educación*, 20(2), 240-256. <https://doi.org/10.35869/reined.v20i2.4228>
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D., García, A., Pringle, R.M. y Palmer, T.M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- CRUE-Sostenibilidad (2021-2023). *Diagnóstico de la sostenibilidad ambiental en las universidades españolas*. Universidad de Zaragoza.
- Cruz, I.M., Acebal, M.C., Cebrián, D. y Blanco, A. (2020) El juego de rol como estrategia didáctica para el desarrollo de la conciencia ambiental. Una Investigación Basada en el Diseño. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 2(1), 1.302. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2020.v2.i1.1302
- Chuliá, E. (1995) La conciencia medioambiental de los españoles en los Noventa. *ASP Research Paper*, 12(a), 1-36.
- Dunlap, R.E. y Van Liere, K.D. (1978). The new environmental paradigm. *Journal of Environmental Education*, 9(4), 10-19. <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.1978.10801875>
- Escamilla-García, P.E., Ángeles-Tovar, L.C., Pérez-Soto, F. y Rivera-González, G. (2024). Los residuos sólidos urbanos, afectaciones ambientales y sociales: Una revisión crítica. *M+A, revista electrónica de medioambiente*, 25(1), 29-51. <https://www.ucm.es/iuca/file/articulo-3-m-a-2024-1?ver>
- Eurostat. (s.f.). *Municipal waste by waste management operations [ENV_WASMUN]*. <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- García, E.M., González, J.C., López, J.A., Luján, J.L., Martín, M., Osorio, C. y Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- GESU-Crue-Sostenibilidad (2023). *Diagnóstico de la Sostenibilidad Ambiental en las Universidades Españolas. Informe 2021*. Grupo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria (GESU) de Crue-Sostenibilidad. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/06/20230612InformeSostenibilidadUni2022_yf.pdf

- Giurea, R., Carnevale Miino, M., Torretta, V. y Rada, E.C. (2024). Approaching sustainability and circularity along waste management systems in universities: an overview and proposal of good practices. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1363024. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1363024>
- Global Footprint Network. (s.f.). *World footprint*. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecologicalfootprint/#:~:text=World%20Footprint&text=Today%20humanity%20uses%20the%20equivalent,we%20use%20in%20a%20year>
- Gomera, A., de Toro, A., Aguilar, J.E., Guijarro, C., Antúnez, M. y Vaquero-Abellán, M. (2021). Combining management, education and participation for the transformation of universities towards sustainability: The Trébol Programme. *Sustainability*, 13(11), 5.959. <https://doi.org/10.3390/su13115959>
- Instituto Nacional de Estadística (2024, 12 de noviembre). *Estadística sobre recogida y tratamiento de residuos. Año 2022 [Nota de prensa]*. <https://www.ine.es/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2013). *Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (T.F. Stocker et al., Eds.). Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (E.S. Brondizio et al., Eds.). IPBES Secretariat. <https://ipbes.net/global-assessment>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.
- Laso, S., Marbán, J. y Ruiz, M. (2019). Diseño y validación de una escala para la medición de conciencia ambiental en los futuros maestros de primaria. *Revista de Currículum y Formación del profesorado*, 23(3), 297-316. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.11181>
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Boletín Oficial del Estado, núm. 85, de 9 de abril de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/04/08/7/con>
- Megías, A. y Moreno, C. (2022). La desafección política en los países del entorno europeo español. *REIS: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 179, 103-124. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.179.103>
- Moreno, M., Corraliza, J.A. y Ruiz, J.P. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*, 17(3), 502-508.
- Muñoz Van Den Eynde, A. (2011). *Concepto, expresión y dimensiones de la conciencia ambiental* (Tesis doctoral), Universidad de Oviedo, Oviedo.
- Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia del Gobierno de España (Coord.) (2021). *España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo*. Ministerio de la Presidencia.
- Olivares Sánchez, R.E. y Leyva Aguilar, N.A. (2023). Bases teóricas de la conciencia ambiental como estrategia para el desarrollo sostenible. *Revista Alfa*, 7(21), 619. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i21.242>
- Pietzsch, N., Ribeiro, J.L.D. y de Medeiros, J.F. (2017). Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste management*, 67, 324-353. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.004>
- Secretariado de Sostenibilidad y Agenda 2030 (2023). Informe de progreso de la Universidad de Zaragoza en los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 2021. *Vicerrectorado de Planificación, Sostenibilidad e Infraestructura. Universidad de Zaragoza*.
- Secretariado de Sostenibilidad y Agenda 2030 (2023). Síntesis del Informe de progreso de la Universidad de Zaragoza en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2021-2022-2023. *Vicerrectorado de Planificación, Sostenibilidad e Infraestructura. Universidad de Zaragoza*.
- SDSN Australia/Pacific (2017). *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector. Australia, New Zealand and Pacific Edition*. Sustainable Development Solutions Network – Australia/Pacific, Melbourne.

- Torrijos, V., Dono, M. y Soto, M. (2023). Separate Collection of Bio-Waste in General Areas of University Centers. *Journal of Sustainability Perspectives*, 0, 490-498.
<https://doi.org/10.14710/jsp.2023.20849>
- UNESCO (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Universidad de Zaragoza (2019, 14 de mayo). Acuerdo del Consejo de Gobierno por el que la Universidad de Zaragoza se adhiere a la Agenda 2030 y se compromete a trabajar para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. http://secregen.unizar.es/sites/secregen/files/2023-10/5.%20Adhesion%20ODS_3.pdf
- Universidad de Zaragoza (2023). *Informe de progreso del ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables (2021-2022-2023)*. Vicerrectorado de Planificación, Sostenibilidad e Infraestructura. <https://comprometidosods.unizar.es/ods-12-produccion-y-consumo-responsables>
- Wilson, D.C. (2023). Learning from the past to plan for the future: an historical review of the evolution of waste and resource management 1970–2020 and reflections on priorities 2020–2030 – the perspective of an involved witness. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 41(12), 1.754-1.813.
<https://doi.org/10.1177/0734242X231178025>
- Zhang, N., Williams, I.D., Kemp, S. y Smith, N.F. (2011). Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste management*, 31(7), 1.606-1.616.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.006>