

From Theory to Practice: Awareness and Literacy of Sustainable Development Goals in Engineering Students

Nacarid Delgado¹; Monica Quezada-Espinoza¹

¹Universidad Andres Bello, Chile, nacarid.delgado@unab.cl, monica.quezada@unab.cl

Abstract– This study aims to diagnose the level of knowledge, self-perception, and attitudes toward sustainability and the Sustainable Development Goals (SDGs) among first-year students in five engineering programs at a Chilean private university, considering the academic program and gender as analysis variables. A quantitative approach was adopted, using a non-experimental, cross-sectional, and descriptive-comparative design. A questionnaire was employed to assess knowledge of the SDGs, the source of that knowledge, the students' professional and personal involvement with the SDGs, and the sustainability training received within the university context. The results show that students possess a moderate understanding of the SDGs, highlighting formal education as their primary source of information. The specific major constitutes a significant differentiating factor in both professional involvement with the SDGs and the university training received. In contrast, personal involvement showed no significant differences between programs. No significant differences were detected by gender, indicating an equitable perception between men and women. This research underlines the importance of diagnosing these competencies to train professionals capable of addressing global social and environmental challenges.

Keywords– Sustainable Development Goals (SDGs), Education for Sustainable Development (ESD), Sustainability Literacy, Engineering Education.

De la teoría a la práctica: Percepción y niveles de alfabetización sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estudiantes de ingeniería

Nacarid Delgado¹; Monica Quezada-Espinoza¹

¹Universidad Andres Bello, Chile, nacarid.delgado@unab.cl, monica.quezada@unab.cl

Resumen— El presente estudio tiene como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento, la autopercepción y las actitudes hacia la sostenibilidad y los ODS en estudiantes de primer año de cinco programas de ingeniería de una universidad privada chilena, considerando el programa académico y el género como variables de análisis. Se adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo-comparativo, empleando un cuestionario que busca evaluar los conocimientos sobre los ODS, la fuente de ese conocimiento, la implicación profesional y personal de los estudiantes con los ODS, así como la formación en sostenibilidad recibida en el contexto universitario. Los resultados muestran que los estudiantes poseen una comprensión moderada sobre los ODS, destacando que la educación formal es su principal fuente de información. La carrera constituye un factor diferenciador significativo tanto en la implicación profesional con los ODS como en la formación universitaria recibida. La implicación personal, en cambio, no mostró diferencias significativas entre los programas. No se detectaron diferencias significativas por género, indicando una percepción equitativa entre hombres y mujeres. La investigación subraya la importancia de diagnosticar estas competencias para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos sociales y ambientales globales.

Palabras clave—Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), Alfabetización en Sostenibilidad, Educación en Ingeniería.

I. INTRODUCCIÓN

La disciplina de la ingeniería es la piedra angular de todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible. De acuerdo con Décamps et al., [1], los ingenieros deben poseer una alfabetización en sostenibilidad que les permita tomar decisiones informadas y actuar de manera responsable. Esto incluye la comprensión de los principios de la sostenibilidad, así como la capacidad de aplicarlos en la práctica de la ingeniería. No obstante, el grado en que la ingeniería contribuya al logro de estos objetivos dependerá, a su vez, de la capacidad de la profesión para reorientar su enfoque en la educación, la formación y el desarrollo de ingenieros [2].

La relevancia de la sostenibilidad y la educación en ingeniería radica en la necesidad urgente de formar ingenieros que no solo posean habilidades técnicas, sino que también estén comprometidos con el desarrollo sostenible. Para ello, la educación en ingeniería debe cambiar, priorizando no solo las habilidades técnicas, sino también las dimensiones sociales, económicas y ambientales de la sostenibilidad [3]-[4]. A medida que el mundo enfrenta desafíos ambientales y sociales sin precedentes, es crucial que los ingenieros desarrollen competencias en sostenibilidad, ética y responsabilidad social.

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) debe ir más allá de la mera transmisión de conocimientos, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de acción [5].

A lo largo de los años, la EDS ha ganado reconocimiento internacional como un elemento integral de la educación de calidad y un facilitador clave para el desarrollo sostenible. La EDS está intrínsecamente ligada a la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El tema de la enseñanza de la sostenibilidad en los planes de estudio de carreras de ingeniería ha sido abordado previamente y la literatura sobre el tema reconoce cuatro importantes líneas de investigación según Narong & Hallinger [6]: (1) Reforma de la educación en ingeniería hacia la sostenibilidad; (2) Competencias, pedagogía y plan de estudios de ingeniería para la sostenibilidad; (3) Evaluación del plan de estudios de ingeniería y puntos de referencia para la sostenibilidad; y (4) Tecnologías sostenibles en ingeniería.

Con relación a la tercera línea, asociada a la evaluación del plan de estudios de ingeniería y los puntos de referencia para la sostenibilidad, la investigación se ha centrado principalmente en evaluar la efectividad de los esfuerzos para incorporar la sostenibilidad en los programas de educación en ingeniería [7-9].

Algunos estudios han utilizado encuestas y cuestionarios para determinar el desarrollo de los estudiantes en conocimientos conceptuales, habilidades, competencias y actitudes hacia la sostenibilidad [8]-[11]. En estas investigaciones se han validado cuestionarios, encuestas y rúbricas de puntuación para su uso en la evaluación de los conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes. También se han empleado herramientas colaborativas, como la encuesta “Sulitest”, para apoyar y evaluar la alfabetización sobre sostenibilidad en la educación superior [1]. Los hallazgos sugieren que, si bien los estudiantes reconocen la importancia de los valores y objetivos de sostenibilidad en la ingeniería, encuentran desafíos al aplicar una mentalidad de sostenibilidad en la práctica de la ingeniería [7]-[8], [12].

Las encuestas también han revelado un énfasis predominante en la relación entre la ingeniería y el medio ambiente, con menos atención a las dimensiones sociales y económicas del desarrollo sostenible. También se evidencia que los estudiantes de ingeniería a menudo carecen de familiaridad con la legislación, las políticas y las normas ambientales [6]-[7]. Esto subraya la necesidad de una cobertura más sistemática y equilibrada de temas de

sostenibilidad en el plan de estudios de ingeniería [13]. Además, la literatura muestra que la mayoría de las investigaciones sobre el tema se han llevado a cabo en Estados Unidos, Europa y Asia, especialmente en China [6]. Sin embargo, el predominio de las naciones desarrolladas en la contribución a esta base de conocimientos sugiere la necesidad de prestar mayor atención a las tendencias educativas en las sociedades en desarrollo [8]. Esto garantizará que la base de conocimientos sobre la educación en sostenibilidad en ingeniería produzca soluciones relevantes para las sociedades de todo el mundo.

Las investigaciones sobre la integración de la sostenibilidad en la educación en ingeniería destacan avances significativos en el desarrollo de instrumentos para evaluar conocimientos, competencias y actitudes hacia la sostenibilidad. Sin embargo, también resalta la importancia de continuar indagando en estas temáticas, en particular en contextos específicos que permitan profundizar en aspectos relevantes para las características locales y regionales.

Para definir cómo integrar la competencia “sostenibilidad” en los programas de estudio de carreras de ciencias e ingeniería, es esencial diagnosticar los conocimientos actuales sobre sostenibilidad para diseñar estrategias que mejoren su integración en dichos programas [10]-[14].

Un estudio previo [15] analiza de manera sistemática el nivel de conocimiento, percepciones y actitudes hacia la sostenibilidad y ODS en estudiantes de programas STEM, específicamente Geología e Ingeniería Industrial, en una universidad privada chilena. Los resultados muestran que los estudiantes presentan un nivel moderado de conocimiento sobre sostenibilidad y los ODS, reconocen su relevancia tanto personal como profesional, pero presentan vacíos importantes en aspectos específicos, como la cantidad de ODS, sus metas concretas y su marco temporal. De manera consistente, los estudiantes de Ingeniería Industrial obtuvieron puntajes significativamente más altos que los de Geología en la mayoría de los constructos, lo que sugiere diferencias curriculares y formativas relevantes entre los programas, incluso dentro de una misma facultad. El trabajo concluye que la integración efectiva de la sostenibilidad en los programas STEM sigue siendo incipiente, pese al alto reconocimiento de su importancia por parte del estudiantado.

En función de lo anteriormente expuesto, el presente estudio tiene como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento, la autopercepción y las actitudes hacia la sostenibilidad y los ODS en estudiantes de primer año de cinco programas de ingeniería de una universidad privada chilena, considerando el programa académico y el género como variables de análisis. Específicamente, se busca evaluar la implicación profesional y personal de los estudiantes con los ODS, así como la formación en sostenibilidad recibida en el contexto universitario, con el propósito de identificar brechas y oportunidades para fortalecer la integración curricular de la sostenibilidad en la educación en ingeniería.

II. METODOLOGÍA

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo-comparativo. Este enfoque permite diagnosticar el nivel de conocimiento y comprensión de los estudiantes sobre la sostenibilidad y los ODS.

A. Muestra y contexto

La muestra estuvo conformada por 143 estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada chilena, distribuidos en cinco programas: Ingeniería Industrial (n=44), Ingeniería en Minas (n=35), Ingeniería Informática (n=28), Geología (n=26) e Ingeniería en Automatización y Robótica (n=10).

B. Instrumento

El instrumento utilizado corresponde al cuestionario desarrollado y validado por Zamora-Polo et al. [8], diseñado para medir el nivel de conocimiento sobre los ODS. Se estructura en cinco bloques: (1) datos sociológicos de los estudiantes, (2) conocimiento previo sobre los ODS y sus fuentes, (3) relación entre los ODS y la futura profesión, (4) relación entre los ODS y la vida personal, y (5) formación recibida sobre los ODS en el contexto universitario. Salvo el primer bloque, todas las preguntas se responden mediante una escala Likert de 5 puntos, de 1 ("Totalmente en desacuerdo") a 5 ("Totalmente de acuerdo").

Para su aplicación en el contexto chileno, el cuestionario fue sometido a un proceso de traducción, adaptación contextual y validación en dos etapas: primero, un grupo de estudiantes evaluó la claridad de los ítems y el tiempo de respuesta; posteriormente, un grupo de expertos revisó la pertinencia y adecuación de cada pregunta respecto a los objetivos del estudio, siguiendo la metodología descrita en [8] y [11].

C. Procesamiento de datos

Los datos se analizaron con el software JASP (versión 0.95) [16]. La consistencia interna de los tres constructos multítem del instrumento se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach (α) y el coeficiente omega de McDonald (ω), con intervalos de confianza del 95%. Se calcularon estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, asimetría y curtosis) para la muestra total y para los subgrupos. El supuesto de normalidad se verificó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, detectándose violaciones significativas en los grupos de Ing. Industrial e Ing. Minas para C4 y C5, y en el grupo de hombres para C4 y C5. En consecuencia, las comparaciones entre los cinco programas de carrera se realizaron mediante el ANOVA de Welch, robusto ante la heterogeneidad de varianzas y tamaños muestrales desiguales, con comparaciones post-hoc Games-Howell. Para las comparaciones por género se empleó la prueba t de Student para C3, y la U de Mann-Whitney con correlación biserial de rangos como estimador del tamaño del efecto para C4 y C5. La composición de la muestra por carrera y género se evaluó mediante el chi-cuadrado de Pearson y el V de Cramér.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuestionario adaptado de Zamora-Polo et al. [8] mide cinco constructos. C1, se refiere a la percepción de los estudiantes sobre su conocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (que incluye las preguntas Q4–Q7). C2, está relacionado con la fuente de dicho conocimiento (Q8–Q11). Los siguientes tres constructos (C3, C4 y C5) buscan medir el grado de relación que los estudiantes perciben entre los ODS y su futura vida profesional (Q13–Q28), su vida personal (Q29–Q45) y la formación recibida en el entorno universitario (Q46–Q62), respectivamente.

A. Análisis descriptivo

Esta sección presenta los resultados del análisis descriptivo sobre el conocimiento y las percepciones de los estudiantes en torno a la sostenibilidad y los ODS, considerando los cinco constructos del instrumento.

La Tabla I muestra los promedios por constructo, diferenciados según el programa de estudio. Se observa que los estudiantes de los programas de Ingeniería obtuvieron puntuaciones consistentemente más altas que los de Geología en la autopercepción de conocimiento sobre los ODS (C1), las fuentes de dicho conocimiento (C2) y la formación universitaria recibida en sostenibilidad (C5).

TABLA I. NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUDES HACIA LOS ODS SEGÚN EL PROGRAMA DE ESTUDIO.

Constructo	Prom. total	Ing. en Aut. y Rob.	Ing. Ind.	Ing. Inf.	Ing. en Minas	Geo.
C1	3,787	3,875	4,233	3,973	3,721	2,885
C2	3,255	3,025	3,523	3,357	3,179	2,885
C3	3,650	3,676	3,971	3,17	3,592	3,686
C4	3,468	3,388	3,643	3,258	3,402	3,516
C5	3,687	3,712	4,056	3,716	3,593	3,147

Esto coincide con los hallazgos de Gerbaudo et al. [4], quienes examinaron el conocimiento de los ODS entre jóvenes geocientíficos en Italia. Su estudio, basado en 229 respuestas, destacó que, si bien los miembros jóvenes de la comunidad de geociencias son conscientes de las implicaciones de su trabajo para la sostenibilidad, su familiaridad con la Agenda 2030 sigue siendo baja.

La Tabla II muestra la puntuación promedio de cada una de las preguntas de C1 (Q4–Q7) por programa de estudios. Se observa que los estudiantes parecen tener conocimiento general sobre qué son los ODS (Q4), pero un conocimiento menor sobre los países a los que van dirigidos los ODS (Q5), el plazo de tiempo para el cual están diseñados (Q6), y el número de ODS y sus metas específicas (Q7).

Con relación a C1, la media general de las preguntas fue de 3,787 en una escala de 1 a 5. Los estudiantes de Ingeniería Industrial obtuvieron la puntuación más alta (4,233), mientras que los de Geología la más baja (2,885). Este resultado es significativamente superior al promedio de 1,918 reportado por Zamora-Polo et al. [8], quien reveló un conocimiento muy

limitado de los ODS entre estudiantes universitarios de diferentes programas.

TABLA II. PUNTUACIÓN PROMEDIO DE LAS PREGUNTAS DEL CONSTRUCTO 1 (Q4–Q7) POR PROGRAMA DE ESTUDIO

C1	Q4	Q5	Q6	Q7	Prom. Total
Total	4,112	3,671	3,846	3,517	3,787
Ing. Aut. y Rob.	4,300	3,500	4,200	3,500	3,875
Ing. Industrial	4,545	4,182	4,250	3,955	4,233
Ing. Informática	4,250	3,821	4,143	3,679	3,973
Ing. Minas	4,000	3,629	3,743	3,514	3,721
Geología	3,308	2,769	2,846	2,615	2,885

Estos resultados coinciden con los de un estudio similar [15], donde se reportó que, de manera consistente, los estudiantes de Ingeniería Industrial se percibieron con mayor conocimiento y valoración de los ODS que los de Geología en todos los ámbitos evaluados, lo que sugiere diferencias curriculares y formativas relevantes entre programas, incluso dentro de una misma facultad.

En el presente estudio, para profundizar en estos resultados, se revisaron los currículos y planes de estudio de los programas involucrados. Todos los programas pertenecen a la Facultad de Ingeniería, y tienen un plan común en el primer año, sin embargo, a pesar de compartir un currículo común, una diferencia clave radica en las asignaturas introductorias a la carrera en el primer año.

Los estudiantes de Ingeniería en su primer semestre cursan la asignatura "Introducción a la Ingeniería", que incluye información específica, aunque limitada, sobre los ODS y sus implicaciones para la profesión, mediante la aplicación de una metodología de aprendizaje basado en proyectos. Por el contrario, los estudiantes de Geología cursan la asignatura "Sistema Tierra", que no incluye contenidos específicos de sostenibilidad. Esto podría explicar las diferencias observadas entre los programas, y valida la importancia de la educación formal como instancia clave para la integración de los conocimientos de sostenibilidad en los futuros ingenieros.

La Tabla III muestra la puntuación promedio de cada una de las preguntas de C2 por programa de estudios. En las preguntas Q8–Q11, los estudiantes expresaron su opinión sobre dónde han recibido información sobre los ODS.

TABLA III. PUNTUACIÓN PROMEDIO DE LAS PREGUNTAS DEL CONSTRUCTO 2 (Q8–Q11) POR PROGRAMA DE ESTUDIO

C2	Q8	Q9	Q10	Q11	Prom. Total
Total	3,091	2,902	4,056	2,972	3,255
Ing. Aut. y Rob.	2,500	2,500	4,400	2,700	3,025
Ing. Industrial	3,205	3,136	4,364	3,386	3,523
Ing. Informática	3,286	2,893	4,500	2,750	3,357
Ing. Minas	3,000	2,914	3,857	2,943	3,179
Geología	3,038	2,654	3,192	2,654	2,885

Para todos los programas evaluados, la educación formal (Q10) emergió como la principal fuente de información sobre los ODS (4,056), mientras que los medios de comunicación

tradicionales (Q9) y la formación informal (Q11) registraron las puntuaciones más bajas (2,902 y 2,972, respectivamente)

Este patrón es consistente con lo reportado por Zamora-Polo et al. [8], quienes señalaron que persiste margen de mejora en la difusión de los ODS en la comunidad universitaria, tanto en espacios formales como no formales, y que el rol de las organizaciones no gubernamentales aún no se refleja en los resultados del contexto universitario. No obstante, se observa una diferencia relevante respecto al estudio de 2019: en aquel momento los estudiantes reportaban escasa exposición a información sobre los ODS a través de redes sociales, mientras que en el presente estudio estas se posicionaron como la segunda fuente de información más frecuente (Q8), lo que sugiere un cambio en los canales de difusión de la Agenda 2030 entre la población universitaria.

B. Análisis inferencial

Con el fin de examinar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo eran estadísticamente significativas, se compararon los constructos C3, C4 y C5 según el programa de estudio y género, empleando pruebas no paramétricas cuando los supuestos de normalidad no se cumplieron. Previo a este análisis, se verificó la consistencia interna del instrumento,

obteniéndose índices excepcionales en los tres constructos (α entre 0,926 y 0,969; ω entre 0,927 y 0,970), todos superiores al umbral mínimo recomendado de 0,70 [17-18], lo que confirma su adecuación para medir competencias en sostenibilidad en la educación superior en ingeniería.

Diferencias según carrera (programa de estudio)

El ANOVA de Welch reveló diferencias significativas en la implicación profesional (C3: $F(4; 46,82) = 8,62$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,241$) y en la formación universitaria recibida (C5: $F(4; 48,94) = 4,06$, $p = 0,006$, $\eta^2 = 0,126$), con tamaños de efecto grande y mediano-grande respectivamente, mientras que la implicación personal no mostró diferencias significativas (C4: $p = 0,463$, $\eta^2 = 0,029$). Las comparaciones post-hoc Games-Howell indicaron que Ingeniería Industrial obtuvo puntajes significativamente superiores a Informática (dif. = 0,80, $p < 0,001$) y a Minas (dif. = 0,39, $p = 0,004$) en C3, y a Geología en C5 (dif. = 0,91, $p = 0,003$), mientras que Informática presentó consistentemente los valores más bajos en implicación profesional (ver Tabla IV).

TABLA IV. MEDIAS, DESVIACIONES ESTÁNDAR Y RESULTADOS DEL ANOVA DE WELCH POR CARRERA

Carrera	n	MTC3 M (DE)	MTC4 M (DE)	MTC5 M (DE)	F MTC3	F MTC4	F MTC5
		Impl. profesional	Impl. personal	Formación univ.	Welch = 8,62***	Welch = 0,92	Welch = 4,06**
					$\eta^2 = 0,241$	$\eta^2 = 0,029$	$\eta^2 = 0,126$
Ing. en Automatización y Robótica	10	3,61 (0,39)	3,39 (0,56)	3,71 (0,53) ^{ab}	—	—	—
Geología	26	3,69 (0,47) ^a	3,52 (0,85)	3,15 (1,02) ^c	—	—	—
Ing. en Minas	35	3,59 (0,46) ^a	3,40 (0,78)	3,59 (0,80) ^{ab}	—	—	—
Ing. Informática	28	3,18 (0,65) ^b	3,26 (0,84)	3,72 (0,84) ^{ab}	—	—	—
Ing. Industrial	44	3,98 (0,47) ^a	3,64 (0,92)	4,06 (0,80) ^a	—	—	—
Total	143	3,65 (0,57)	3,47 (0,84)	3,69 (0,88)			

Nota. M = media; DE = desviación estándar entre paréntesis. Escala Likert de 1 a 5. Superíndices distintos (^a, ^b, ^c) indican diferencias significativas en comparaciones post-hoc Games-Howell ($p < 0,05$). ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. η^2 = eta cuadrado (pequeño = 0,01, mediano = 0,06, grande = 0,14).

Estos resultados revelan que la carrera constituye un factor diferenciador significativo tanto en la implicación profesional con los ODS como en la formación universitaria. Los estudiantes de Ingeniería Industrial presentaron, de manera consistente, las valoraciones más altas en ambos constructos. En contraste, los estudiantes de Ingeniería Informática mostraron los puntajes más bajos en implicación profesional, lo que sugiere que los estudiantes de tecnología no identifican con claridad la conexión entre su disciplina y

los ODS, pese al rol habilitador de la tecnología en la Agenda 2030.

Algunos estudios, como el de Sánchez-Carracedo et al. [19] comparan cómo los estudiantes de distintas áreas perciben su rol frente al desarrollo sostenible. Este estudio destaca que los estudiantes de Ingeniería Industrial perciben los ODS como parte de su competencia estratégica, mientras que, en carreras como Informática o Química, la sostenibilidad se percibe como un contenido "periférico" o "técnico-

normativo", lo que explica la brecha en la valoración de la implicancia profesional.

Por otra parte, destaca que no se encontraron diferencias significativas en la implicación personal (C4: $p = 0,463$), lo que indica que la percepción de que el estilo de vida propio influye en los ODS es transversal a la formación disciplinar y podría estar más determinada por factores culturales o socioeconómicos.

Diferencias según género

Ninguna de las comparaciones por género alcanzó significación estadística (Tabla V). Los tamaños de efecto fueron negligibles en los tres constructos ($|d| \leq 0,04$; $|r| \leq 0,08$), indicando que hombres y mujeres presentan percepciones equivalentes sobre la implicación profesional, personal y la formación universitaria recibida en sostenibilidad.

TABLA V. COMPARACIÓN DE MEDIAS POR GÉNERO

Constructo	Hombre M (DE) (n = 104)	Mujer M (DE) (n = 38)	Estadístico	p	Efecto
MTC3: Impl. profesional	3,65 (0,58)	3,67 (0,54)	$t = -0,19$	0,849	$d = -0,04$
MTC4: Impl. personal	3,43 (0,87)	3,57 (0,76)	$U = 1,821$	0,476	$r = 0,08$
MTC5: Formación univ.	3,69 (0,93)	3,71 (0,75)	$U = 2,007$	0,890	$r = -0,02$

Nota. C3: t de Student; C4 y C5: U de Mann-Whitney. Ninguna comparación resultó significativa ($p > 0,05$).

IV. CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento, la autopercepción y las actitudes hacia la sostenibilidad y los ODS en estudiantes de primer año de cinco programas de ingeniería de una universidad privada chilena, considerando el programa académico y el género como variables de análisis. Para ello, se aplicó un cuestionario validado internacionalmente y adaptado al contexto local, que evaluó cinco constructos mediante análisis descriptivo e inferencial.

Los hallazgos revelan un nivel moderado de conocimiento sobre los ODS transversal a todos los programas. Si bien los estudiantes demuestran comprensión general de qué son los ODS, persisten vacíos importantes en aspectos específicos, como sus metas concretas y su marco temporal. La educación formal emerge como la principal fuente de información, mientras que las redes sociales se posicionan como segunda fuente, desplazando a los medios tradicionales respecto a estudios previos.

La carrera constituye un factor diferenciador significativo tanto en la implicación profesional con los ODS como en la formación universitaria recibida. Los estudiantes de Ingeniería Industrial presentaron consistentemente las valoraciones más altas, coherentes con el perfil estratégico de su disciplina, mientras que los de Ingeniería Informática registraron los puntajes más bajos en implicación profesional, lo que sugiere que estos estudiantes no identifican con claridad la conexión entre la tecnología y la Agenda 2030. La implicación personal, en cambio, no mostró diferencias significativas entre los programas, lo que indica que esta percepción está determinada por factores transversales a la formación disciplinar.

Finalmente, el género no emergió como factor diferenciador en ningún constructo, hallazgo que debe interpretarse con cautela dado el predominio masculino de la

muestra (73,2%). En conjunto, los resultados evidencian que, si bien existe una conciencia básica sobre sostenibilidad, persisten disparidades en cómo los estudiantes de distintas disciplinas perciben su implicación profesional con los ODS, lo que representa una oportunidad concreta para el rediseño curricular y la política institucional en materia de educación para el desarrollo sostenible.

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. La muestra, reducida y proveniente de una única institución privada chilena, limita la generalización de los hallazgos, situación que se acentúa por el desbalance de género y el tamaño reducido del grupo de Automatización y Robótica. Asimismo, el diseño transversal impide conocer la evolución de estos conocimientos a lo largo de la formación, y el uso de la autopercepción como indicador de conocimiento no garantiza una medición objetiva de lo que los estudiantes realmente saben. En futuros estudios se tiene contemplado ampliar la muestra a otras instituciones y contextos latinoamericanos, incorporar diseños longitudinales y complementar la autopercepción con medidas objetivas de conocimiento, con el fin de establecer con mayor rigor el impacto del currículo sobre la alfabetización en sostenibilidad en nuestros estudiantes de ingeniería.

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

Las autoras agradecen profundamente el liderazgo y el apoyo financiero de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello, Chile. Asimismo, agradecen a la Unidad de Investigación Docente y Desarrollo Académico (UNIDA) por su mentoría y orientación en el desarrollo de competencias investigativas para el profesorado de educación superior.

REFERENCIAS

- [1] A. Décamps, G. Barbat, J.-C. Carteron, V. Hands, and C. Parkes, "Sulitest: A collaborative initiative to support and assess sustainability literacy in higher education," *The International Journal of Management Education*, vol. 15, no. 2, pp. 138–152, Jul. 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.02.006>.
- [2] S. Romero, M. Aláez, D. Amo, and D. Fonseca, "Systematic Review of How Engineering Schools around the World Are Deploying the 2030 Agenda," *Sustainability*, vol. 12, no. 12, p. 5035, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.3390/su12125035>.
- [3] F. Trigueiros, J. Kaipainen, F. Silva, N. Geising, and E. A. Tosun, "Student perspectives on sustainability in engineering education: Multiple case study of European bachelor's programs in industrial engineering and management," *ARROW@TU Dublin*, 2023. [Online]. Available: https://arrow.tudublin.ie/sefi2023_respap/119/. [Accessed: Jan. 22, 2026].
- [4] A. Gerbaudo, F. Lozar, M. Lasagna, M. D. Tonon, and E. Egidio, "For a Sustainable Future: A Survey about the 2030 Agenda among the Italian Geosciences Community," *Sustainability*, vol. 15, no. 14, p. 11397, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/su151411397>.
- [5] María, M. Peña-Becerril, E. Mondragon-Estrada, and C. Camacho-Zuñiga, "Incorporating vertical collaboration to address sustainable development goals: the Monarch Route Project," *Frontiers in Education*, vol. 9, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1246889>.
- [6] David Kongpiwatana Narong and P. Hallinger, "Traversing the Evolution of Research on Engineering Education for Sustainability: A Bibliometric Review (1991–2022)," *Sustainability*, vol. 16, no. 2, pp. 641–641, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.3390/su16020641>.
- [7] A. Azapagic, S. Perdan, and D. Shallcross, "How much do engineering students know about sustainable development? The findings of an international survey and possible implications for the engineering curriculum," *European Journal of Engineering Education*, vol. 30, no. 1, pp. 1–19, Mar. 2005, doi: <https://doi.org/10.1080/03043790512331313804>.
- [8] F. Zamora-Polo, J. Sánchez-Martín, M. Corrales-Serrano, and L. Espejo-Antúnez, "What Do University Students Know about Sustainable Development Goals? A Realistic Approach to the Reception of this UN Program Amongst the Youth Population," *Sustainability*, vol. 11, no. 13, p. 3533, Jun. 2019, doi: <https://doi.org/10.3390/su11133533>.
- [9] D. Olbina, B. Buzatu, L. Kheirawi, and M. Domaltova, "Engineering Skills And Competences For A More Sustainable World," in *Proc. 51st Annu. Conf. Eur. Soc. Eng. Educ. (SEFI)*, Dublin, Ireland, 2023, doi: <https://doi.org/10.21427/F2FK-6606>.
- [10] O. Leifler and J.-E. Dahlin, "Curriculum integration of sustainability in engineering education – a national study of programme director perspectives," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 21, no. 5, pp. 877–894, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.1108/ijshe-09-2019-0286>.
- [11] F. Sánchez Carracedo, J. Garriga, and K. Gibert, "A methodology to assess the sustainability competencies in engineering undergraduate programs," *Int. J. Eng. Educ.*, vol. 37, no. 5, pp. 1231–1243, 2021. [Online]. Available: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/353759>. [Accessed: Jan. 22, 2026].
- [12] M. Kirupa Priyadarsini, S. Kritvi, and N. Srimath, "Knowledge, importance and inclusion of SDG in engineering curriculum – A student's perspective," *J. Eng. Educ. Transform.*, vol. 37, no. S2, pp. 974–979, Jan. 2024, doi: [10.16920/jeet/2024/v37is2/24147](https://doi.org/10.16920/jeet/2024/v37is2/24147).
- [13] M. G. Martínez-Valdés and L. G. Juárez-Hernández, "Diseño y validación de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en estudiantes de educación superior," *IE Rev. Investig. Educ. REDIECH*, vol. 10, no. 19, pp. 37–54, 2019. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/5216/521658239003/html/>.
- [14] R. A. Ramirez-Mendoza et al., "Incorporating the sustainable development goals in engineering education," *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 14, no. 3, pp. 739–745, Apr. 2020, doi: <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00661-0>.
- [15] N. Delgado y M. Quezada-Espinoza, "Integration of Sustainability in STEM Programs: Assessing Student Knowledge and Perceptions," in *ASEE Annu. Conf. Expo., Conf. Proc.*, 2025, doi: [10.18260/1-2--56863](https://doi.org/10.18260/1-2--56863).
- [16] JASP Team (2023). JASP (Version 0.95) [Computer software]. <https://jasp-stats.org>
- [17] D. McNeish, "Thanks coefficient alpha, we'll take it from here," *Psychol. Methods*, vol. 23, no. 3, pp. 412–433, Sep. 2018.
- [18] K. Sijtsma, "On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha," *Psychometrika*, vol. 74, no. 1, pp. 107–120, Mar. 2009.
- [19] F. Sánchez-Carracedo, B. Sureda, F. M. Moreno-Pino, and D. Romero-Portillo, "Education for Sustainable Development in Spanish engineering degrees. Case study," *J. Clean. Prod.*, vol. 294, art. no. 126322, May 2021.