

La educación en ingeniería civil como motor para el desarrollo sostenible: Una perspectiva cualitativa

Civil engineering education as a driver for sustainable development: a qualitative perspective

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12807334>

AUTORES:

Leonardo Zambrano-Salazar^{1*}

Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

<https://orcid.org/0009-0001-5966-8123>

ll.zambrano@uta.edu.ec

Rodrigo Iván Acosta Lozada²

Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

<https://orcid.org/0009-0008-7590-9194>

ri.acosta@uta.edu.ec

Celia Margarita Mayacela Rojas³

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

<https://orcid.org/0000-0002-7430-9743>

cm.mayacela@uta.edu.ec

Leonardo Fabián Rentería Bustamante⁴

Universidad Nacional de Chimborazo

<https://orcid.org/0000-0003-0056-5602>

leonardo.renteria@unach.edu.ec

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: ll.zambrano@uta.edu.ec

Fecha de aceptación: 10 / 01 / 2024

Fecha de publicación: 29 / 03 / 2024

RESUMEN

En un contexto marcado por crecientes desafíos ambientales y sociales, la ingeniería civil se posiciona como un actor clave en la construcción de un futuro sostenible. La educación en esta disciplina es fundamental para formar profesionales capaces de integrar la sostenibilidad en todas las etapas de los proyectos de infraestructura. Este estudio cualitativo, basado en una revisión bibliográfica sistemática, exploró cómo la educación en ingeniería civil puede contribuir a este objetivo. Los resultados revelan un consenso sobre la necesidad de incorporar principios de sostenibilidad en los planes de estudio, adoptando enfoques pedagógicos que fomenten el pensamiento crítico y la resolución de



problemas. La experiencia práctica y la formación en competencias transversales también son consideradas cruciales para preparar a los futuros ingenieros para los desafíos del desarrollo sostenible. Se identificaron conocimientos clave en áreas como eficiencia energética, uso de materiales sostenibles y gestión de residuos, así como habilidades como diseño sostenible, gestión de proyectos y análisis de datos. Además, se enfatiza la importancia de valores como la responsabilidad social, la ética profesional y el compromiso con la calidad y la seguridad. La revisión bibliográfica también destaca diversas prácticas pedagógicas, como el aprendizaje basado en proyectos, la vinculación con la sociedad y el uso de herramientas digitales, que pueden promover la sostenibilidad en la formación de ingenieros civiles. En conclusión, este estudio proporciona una base sólida para comprender cómo la educación en ingeniería civil puede contribuir a la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible.

Palabras clave: *Aprendizaje, ingeniería civil, pedagogía de la educación, sostenibilidad, valores.*

ABSTRACT

In a context marked by growing environmental and social challenges, civil engineering is positioned as a key actor in the construction of a sustainable future. Education in this discipline is essential to train professionals capable of integrating sustainability in all stages of infrastructure projects. This qualitative study, based on a systematic literature review, explored how civil engineering education can contribute to this goal. The results reveal a consensus on the need to incorporate sustainability principles in study plans, adopting pedagogical approaches that encourage critical thinking and problem solving. Practical experience and training in transversal skills are also considered crucial to prepare future engineers for the challenges of sustainable development. Key knowledge was identified in areas such as energy efficiency, use of sustainable materials and waste management, as well as skills such as sustainable design, project management and data analysis. In addition, the importance of values such as social responsibility, professional ethics and commitment to quality and safety is emphasized. The literature review also highlights various pedagogical practices, such as project-based learning, engagement with society, and the use of digital tools, which can promote sustainability in the training of civil engineers. In conclusion, this study provides a solid foundation to understand how

civil engineering education can contribute to the training of professionals committed to sustainable development.

Keywords: *Learning, civil engineering, pedagogy of education, sustainability, values.*

INTRODUCCIÓN

En el panorama actual, donde los desafíos ambientales y sociales se entrelazan con la creciente demanda de infraestructuras, la ingeniería civil se erige como una disciplina clave para construir un futuro sostenible. La capacidad de diseñar, construir y gestionar proyectos que satisfagan las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras es fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Biancardi et al., 2023; Byrne, 2023)

La educación en ingeniería civil juega un papel crucial en este proceso, ya que tiene la responsabilidad de formar a los profesionales que liderarán la transformación hacia prácticas más sostenibles en el sector de la construcción (Álvarez et al., 2021) Los ingenieros civiles del mañana deben estar equipados no solo con conocimientos técnicos sólidos, sino también con una comprensión profunda de los impactos ambientales y sociales de sus decisiones, así como con la capacidad de integrar la sostenibilidad en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos (Ye et al., 2023).

La formación de ingenieros civiles conscientes y comprometidos con el desarrollo sostenible requiere un enfoque educativo integral que abarque desde los planes de estudio hasta las prácticas pedagógicas y la vinculación con la sociedad. Es necesario replantear los contenidos curriculares para incorporar conceptos clave como la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles, la gestión de residuos, la adaptación al cambio climático y la responsabilidad social (Švajlenka & Kozlovská, 2018).

Asimismo, es fundamental promover metodologías de enseñanza que fomenten el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas en contextos reales. La participación en proyectos prácticos, la investigación aplicada y la interacción con comunidades y empresas pueden brindar a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas que los preparen para enfrentar los desafíos de la sostenibilidad en su futura práctica profesional (Jarský et al., 2022).

El objetivo de este estudio es explorar cómo la educación en ingeniería civil puede contribuir a la formación de profesionales capaces de impulsar el desarrollo sostenible. A través de entrevistas en profundidad con estudiantes, profesores, graduados y empleadores, se busca comprender sus percepciones, experiencias y expectativas en relación con la sostenibilidad en la ingeniería civil. Este análisis permitirá identificar las fortalezas y debilidades de la formación actual, así como las oportunidades de mejora.

De esta forma, las preguntas de investigación planteadas son: ¿Qué conocimientos, habilidades y valores son esenciales para formar ingenieros civiles comprometidos con la sostenibilidad?

¿Cuáles son las mejores prácticas pedagógicas y experiencias de aprendizaje para promover la sostenibilidad en la formación de ingenieros civiles?

METODOLOGÍA

Este estudio adopta un enfoque cualitativo según Rodríguez (2005) basado en una revisión bibliográfica de literatura académica y profesional relevante sobre la educación en ingeniería civil y su relación con el desarrollo sostenible. A través de este enfoque, se busca analizar y sintetizar los hallazgos de investigaciones previas, así como las perspectivas y experiencias documentadas en publicaciones especializadas e informes técnicos.

El tipo de investigación cualitativa seleccionado es la revisión bibliográfica sistemática, lo que implica un proceso riguroso y transparente de búsqueda, selección, evaluación y síntesis de la literatura relevante (Flick, 2014). Se utilizarán bases de datos académicas, repositorios institucionales y recursos en línea especializados en ingeniería civil, educación y sostenibilidad para identificar los documentos pertinentes.

La selección de los documentos se realizará mediante criterios de inclusión y exclusión predefinidos, considerando la relevancia temática, la calidad metodológica y la pertinencia geográfica y temporal. Se incluirá literatura tanto académica como profesional, como artículos de revistas científicas, libros, capítulos de libros, informes técnicos, documentos de política y estudios de caso.

El tratamiento de la información se llevará a cabo mediante un análisis de contenido temático, identificando los principales temas, conceptos y hallazgos recurrentes en la



literatura revisada. Como lo menciona Rodríguez et al. (2017) se utiliza un enfoque inductivo para desarrollar un marco conceptual que sintetice los conocimientos existentes sobre la educación en ingeniería civil y su relación con el desarrollo sostenible. Los resultados del análisis se presentarán de manera descriptiva y analítica, utilizando citas textuales de los documentos revisados para respaldar las conclusiones y resaltar las áreas de consenso y debate en la literatura.

RESULTADOS

La revisión bibliográfica realizada revela una convergencia en la literatura académica y profesional sobre la importancia de la sostenibilidad en la educación en ingeniería civil. Los autores destacan la necesidad de formar profesionales capaces de integrar principios de sostenibilidad en todas las etapas de los proyectos de infraestructura (Junghanns & Beery, 2020; Ugarelli & Sægrov, 2022). Se enfatiza la relevancia de incorporar contenidos relacionados con la sostenibilidad en los planes de estudio, así como la adopción de enfoques pedagógicos que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de (Cooper & Anderson, 2023; Gómez-Martín et al., 2020). Además, se destaca el papel crucial de la experiencia práctica y la formación en competencias transversales para preparar a los futuros ingenieros civiles para los desafíos del desarrollo sostenible (Kantová & Motyčka, 2023).

Los resultados de la revisión bibliográfica revelan una creciente conciencia sobre la importancia de integrar la sostenibilidad en la educación en ingeniería civil. Los documentos analizados destacan la necesidad de formar ingenieros capaces de abordar los desafíos ambientales y sociales del siglo XXI, equipándolos con conocimientos, habilidades y valores que les permitan diseñar, construir y gestionar infraestructuras sostenibles.

En cuanto a los conocimientos, se enfatiza la importancia de incluir en los planes de estudio contenidos relacionados con la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles, la gestión de residuos, la adaptación al cambio climático y la responsabilidad social. Los documentos "Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Civil de la Universitat Politècnica de València" y "Engineering for One Planet: Resources for Infusing Sustainability and Leadership Competencies Across All Engineering Disciplines" resaltan la relevancia de alinear los resultados de

aprendizaje con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, proporcionando un marco de referencia para la integración de la sostenibilidad en la formación de ingenieros.

En relación con las habilidades, se destaca la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas en contextos reales. El documento "Evaluation of Sustainability of Czech Vocational Education and Practical Training for the Position of Construction Manager" resalta la importancia de la experiencia práctica y las prácticas profesionales para fortalecer las habilidades de los estudiantes y prepararlos para el mundo laboral.

Además de los conocimientos y habilidades, los documentos analizados coinciden en la importancia de fomentar valores como la ética profesional, la responsabilidad social y el compromiso con el desarrollo sostenible. Se reconoce que la formación de ingenieros civiles no solo debe centrarse en aspectos técnicos, sino también en la dimensión ética y social de su labor.

La revisión bibliográfica también revela la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos innovadores que promuevan la participación activa de los estudiantes, el aprendizaje basado en proyectos y la colaboración con otros actores sociales. El documento "Infrastructure Asset Management: Historic and Future Perspective for Tools, Risk Assessment, and Digitalization for Competence Building" destaca la importancia de la colaboración multidisciplinaria y la integración de herramientas digitales en la formación de ingenieros civiles.

La revisión bibliográfica muestra un consenso sobre la necesidad de transformar la educación en ingeniería civil para incorporar la sostenibilidad de manera integral. Se requiere un enfoque holístico que abarque conocimientos, habilidades, valores y prácticas pedagógicas innovadoras, con el objetivo de formar profesionales capaces de contribuir al desarrollo sostenible a través de su labor en el diseño, construcción y gestión de infraestructuras.

Por otro lado, esta revisión ha permitido identificar los conocimientos, habilidades y valores esenciales para formar ingenieros civiles comprometidos con el desarrollo sostenible. Estos elementos se pueden clasificar en tres dimensiones principales:

Tabla. Hallazgos de revisión bibliográfica

Dimensión	Conocimiento	Habilidades	Valores
Técnica	Eficiencia energética, uso de materiales sostenibles, gestión de residuos, adaptación al cambio climático, ciclo de vida de los proyectos, herramientas digitales, análisis de riesgos, evaluación de impacto ambiental y social, tecnologías limpias, energías renovables. (Junghanns & Beery, 2020; Ugarelli & Sægrov, 2022; Cooper et al., 2023).	Diseño sostenible, gestión de proyectos, análisis de datos, modelado y simulación, aplicación de tecnologías limpias, evaluación de riesgos, toma de decisiones informadas. (Ugarelli & Sægrov, 2022).	Responsabilidad social y ambiental, ética profesional, compromiso con la calidad y la seguridad, innovación y mejora continua. (Gómez-Martín et al., 2019).
Social	Contexto social de los proyectos de infraestructura, participación ciudadana, equidad, inclusión, derechos humanos, impactos sociales de la ingeniería civil, legislación y normativas ambientales y sociales. (Cooper et al., 2023; Gómez-Martín et al., 2019).	Comunicación efectiva, trabajo en equipo, liderazgo, negociación, resolución de conflictos, empatía, escucha activa, capacidad de diálogo con diversos actores sociales. (Cooper et al., 2023).	Justicia social, equidad, respeto a la diversidad cultural, compromiso con el bienestar de las comunidades, transparencia y rendición de cuentas. (Gómez-Martín et al., 2019).
Personal	Pensamiento crítico, pensamiento sistémico, creatividad, capacidad de análisis, aprendizaje continuo, adaptación al cambio. (Cooper et al., 2023).	Autogestión, gestión del tiempo, capacidad de adaptación, resiliencia, iniciativa, proactividad, toma de decisiones éticas.	Integridad, honestidad, compromiso personal con el desarrollo sostenible, conciencia ambiental, visión a largo plazo.

Nota. Los conocimientos, habilidades y valores mencionados en la tabla son esenciales para formar ingenieros civiles que puedan contribuir eficazmente al desarrollo sostenible a través de su trabajo en el diseño, construcción y gestión de infraestructuras.

La revisión bibliográfica destaca diversas prácticas pedagógicas y experiencias de aprendizaje que pueden promover la sostenibilidad en la formación de ingenieros civiles:

- **Aprendizaje basado en proyectos y problemas reales:** Fomentar la participación de los estudiantes en proyectos que aborden desafíos reales de sostenibilidad en el ámbito de la ingeniería civil.
- **Enfoques pedagógicos participativos:** Promover metodologías de enseñanza que fomenten el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas.
- **Vinculación con la sociedad:** Fomentar la colaboración con empresas, organizaciones sociales y comunidades locales para que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en contextos reales y comprender los impactos sociales y ambientales de sus decisiones.
- **Uso de herramientas digitales:** Incorporar tecnologías como el modelado y la simulación, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para optimizar el diseño, construcción y operación de infraestructuras sostenibles.
- **Formación en competencias transversales:** Desarrollar habilidades de comunicación efectiva, liderazgo, negociación y resolución de conflictos, así como valores éticos y de responsabilidad social.
- **Prácticas profesionales y pasantías:** Facilitar experiencias prácticas en empresas y organizaciones que estén implementando prácticas sostenibles en el ámbito de la ingeniería civil.
- **Investigación aplicada:** Promover la participación de los estudiantes en proyectos de investigación que busquen soluciones innovadoras y sostenibles para los desafíos de la ingeniería civil.

La implementación de estas prácticas pedagógicas y experiencias de aprendizaje puede contribuir significativamente a la formación de ingenieros civiles más conscientes y comprometidos con el desarrollo sostenible, capaces de diseñar, construir y gestionar infraestructuras que satisfagan las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

DISCUSIÓN

Las mejores prácticas pedagógicas para promover la sostenibilidad en la formación de ingenieros civiles revelan un consenso en torno a la necesidad de un enfoque activo y experiencial. La literatura enfatiza la importancia del aprendizaje basado en proyectos y



problemas reales, donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos teóricos en contextos prácticos y desarrollar habilidades de resolución de problemas (Cooper & Anderson, 2023; Kantová & Motyčka, 2023). Este enfoque no solo permite a los estudiantes comprender los desafíos de la sostenibilidad en el mundo real, sino que también fomenta su compromiso y motivación para encontrar soluciones innovadoras (Lemke et al., 2023).

Además Mares-Nasarre et al. (2023) convergen en que, del aprendizaje basado en proyectos, se destaca la importancia de la vinculación con la sociedad. La colaboración con empresas, organizaciones sociales y comunidades locales brinda a los estudiantes la oportunidad de trabajar en proyectos reales y comprender los impactos sociales y ambientales de sus decisiones (Gómez-Martín et al., 2020; Mérida et al., 2020). Esta interacción con el mundo real enriquece su formación y les permite desarrollar habilidades de comunicación, trabajo en equipo y liderazgo, fundamentales para una práctica profesional sostenible (Verharen et al., 2021).

La incorporación de herramientas digitales también se considera esencial para promover la sostenibilidad en la ingeniería civil. El uso de tecnologías como el modelado y la simulación, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático puede optimizar el diseño, construcción y operación de infraestructuras sostenibles (Ugarelli & Sægrov, 2022). Estas herramientas no solo mejoran la eficiencia y precisión de los proyectos, sino que también permiten evaluar y minimizar los impactos ambientales y sociales como lo menciona (Aktan et al., 2022; Clark et al., 2021).

La formación en competencias transversales, como la comunicación efectiva, el liderazgo, la negociación y la resolución de conflictos, también es crucial para la formación de ingenieros civiles comprometidos con la sostenibilidad (Kim & Coonan, 2023). Estas habilidades son necesarias para trabajar en equipos multidisciplinarios, interactuar con diversos actores sociales y promover la participación ciudadana en la toma de decisiones (Vega y García, 2023).

Las prácticas profesionales y pasantías en empresas y organizaciones que implementan prácticas sostenibles brindan a los estudiantes la oportunidad de experimentar de primera mano cómo se aplican los principios de sostenibilidad en el mundo laboral (Kantová & Motyčka, 2023). Estas experiencias les permiten desarrollar habilidades prácticas,



establecer contactos profesionales y comprender la relevancia de la sostenibilidad en el contexto laboral (Caporali et al., 2023).

Finalmente, la investigación aplicada desempeña un papel importante en la promoción de la sostenibilidad en la ingeniería civil. La participación de los estudiantes en proyectos de investigación les permite explorar soluciones innovadoras y sostenibles para los desafíos del sector (Gómez-Martín et al., 2019). Además, la investigación aplicada puede generar nuevos conocimientos y tecnologías que contribuyan al desarrollo sostenible de la sociedad en general.

CONCLUSIONES

La formación de ingenieros civiles comprometidos con la sostenibilidad requiere un enfoque educativo que abarque diversas dimensiones. En primer lugar, es esencial proporcionar a los estudiantes una base sólida de conocimientos técnicos sobre eficiencia energética, uso de materiales sostenibles, gestión de residuos y adaptación al cambio climático. Además, deben comprender el ciclo de vida completo de los proyectos de infraestructura, desde el diseño hasta el desmantelamiento, para minimizar el impacto ambiental en cada etapa.

Se destaca la importancia de desarrollar habilidades prácticas que permitan a los ingenieros aplicar sus conocimientos en contextos reales. La capacidad de diseñar soluciones sostenibles, gestionar proyectos de manera eficiente y utilizar herramientas digitales avanzadas como el modelado y la simulación son cruciales para abordar los desafíos actuales. Además, la capacidad de analizar datos y evaluar riesgos es esencial para tomar decisiones informadas y garantizar la seguridad y durabilidad de las infraestructuras.

La formación de ingenieros civiles debe fomentar valores como la responsabilidad social y ambiental, la ética profesional y el compromiso con la calidad y la seguridad. Estos valores son fundamentales para garantizar que los ingenieros tomen decisiones que beneficien tanto a la sociedad como al medio ambiente, y que su trabajo contribuya al desarrollo sostenible a largo plazo. Se ha observado un creciente interés en la formación de competencias transversales como el pensamiento crítico y la capacidad de adaptación,



que resultan esenciales para abordar los desafíos complejos y cambiantes de la sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Aktan, A. E., Brownjohn, J. M. W., Moon, F. L., Sjoblom, K. J., Bartoli, I., & Karaman, S. G. (2022). Civil engineer for urban livability, sustainability and resilience. *Sustainable and Resilient Infrastructure*, 7(5), 480–491. <https://doi.org/10.1080/23789689.2021.1937776>

Álvarez, I., Etxeberria, P., Alberdi, E., Pérez-Acebo, H., Eguia, I., & García, M. J. (2021). Sustainable civil engineering: Incorporating sustainable development goals in higher education curricula. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13168967>

Biancardi, A., Colasante, A., D'Adamo, I., Daraio, C., Gastaldi, M., & Uricchio, A. F. (2023). Strategies for developing sustainable communities in higher education institutions. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48021-8>

Byrne, E. P. (2023). The evolving engineer; professional accreditation sustainability criteria and societal imperatives and norms. *Education for Chemical Engineers*, 43, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.01.004>

Caporali, E., Facciorusso, J., Gori, R., & Palmisano, E. (2023). Designing Of Curricula Of Environmental Engineering And Constructions Engineering For Sustainability. *SEFI 2023 - 51st Annual Conference of the European Society for Engineering Education: Engineering Education for Sustainability, Proceedings*, 1753–1761. <https://doi.org/10.21427/R4QD-SB74>

Clark, R., Spisso, A., Ketchman, K. J., Landis, A. E., Parrish, K., Mohammadizazi, R., & Bilec, M. M. (2021). Gamifying Sustainable Engineering Courses: Student and Instructor Perspectives of Community, Engagement, Learning, and Retention. *Journal of Civil Engineering Education*, 147(4). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)ei.2643-9115.0000047](https://doi.org/10.1061/(asce)ei.2643-9115.0000047)

Cooper, C., & Anderson, C. D. (2023). Engineering For One Planet: Resources For Infusing Sustainability And Leadership Competencies Across All Engineering

- Disciplines. *SEFI 2023 - 51st Annual Conference of the European Society for Engineering Education: Engineering Education for Sustainability, Proceedings*, 1885–1894. <https://doi.org/10.21427/R11C-Q394>
- Flick, U. (2014). *La gestión de la calidad en Investigación Cualitativa*.
- Gómez-Martín, M. E., Gimenez-Carbo, E., & Andrés-Doménech, I. (2020). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Civil de la Universitat Politècnica de València. *INNODOCT*, 1–8. <https://doi.org/10.4995/inn2019.2019.10094>
- Jarský, Č., Popenková, M., Gašparík, J., & Šťastný, P. (2022). On Use of Construction Technology Designs for Expert Opinions. *Sustainability (Switzerland)*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/su14095672>
- Junghanns, J., & Beery, T. (2020). Ecological sanitation and sustainable nutrient recovery education: Considering the three fixes for environmental problem-solving. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/SU12093587>
- Kantová, R., & Motyčka, V. (2023). Evaluation of Sustainability of Czech Vocational Education and Practical Training for the Position of Construction Manager. *Sustainability (Switzerland)*, 15(19). <https://doi.org/10.3390/su151914631>
- Kim, E., & Coonan, T. (2023). Advancing Sustainability Education through a Cross-Disciplinary Online Course: Sustainability and Human Rights in the Business World. *Sustainability (Switzerland)*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/su15064759>
- Lemke, C., Winkens, A., Decker, M., Inanma, E., & Leicht-Scholten, C. (2023). Development in students' perceptions of sustainability and responsibility as relevant aspects of the role of engineers. *SEFI 2023 - 51st Annual Conference of the European Society for Engineering Education: Engineering Education for Sustainability, Proceedings*, 729–740. <https://doi.org/10.21427/FPXD-2127>
- Mares-Nasarre, P., Martínez-Ibáñez, V., & Sanz-Benlloch, A. (2023). Analyzing Sustainability Awareness and Professional Ethics of Civil Engineering Bachelor's Degree Students. *Sustainability (Switzerland)*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15076263>



Mérida, M. S., Camacho Monar, A., Ma, C. M., & Rodríguez, V. (2020). Análisis del grado de desarrollo de la competencia ambiental en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *REEA*, 5(2), 38–55. <http://www.eumed.net/rev/reea>

Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la Investigación*.

Rodríguez Navas, P. M., Simelio, N., & Corco y Ruiz, M. (2017). Metodologías de evaluación de la transparencia: procedimientos y problemas. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72(8), 818–831. <https://doi.org/10.4185/RLCS>

Švajlenka, J., & Kozlovská, M. (2018). Perception of user criteria in the context of sustainability of modern methods of construction based on wood. *Sustainability (Switzerland)*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/su10020116>

Ugarelli, R., & Sægrov, S. (2022). Infrastructure Asset Management: Historic and Future Perspective for Tools, Risk Assessment, and Digitalization for Competence Building. *Water (Switzerland)*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/w14081236>

Vega Cano, R., & García Rangel, F. (2023). ¿Dónde, cómo y cuánto? Una aproximación al primer empleo de los egresados de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 13(26). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1515>

Verharen, C., Bugarin, F., Tharakan, J., Wensing, E., Gutema, B., Fortunak, J., & Middendorf, G. (2021). African Environmental Ethics: Keys to Sustainable Development Through Agroecological Villages. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 34(3). <https://doi.org/10.1007/s10806-021-09853-4>

Ye, J. H., Lee, Y. S., Wang, C. L., Nong, W., Ye, J. N., & Sun, Y. (2023). The Continuous Use Intention for the Online Learning of Chinese Vocational Students in the Post-Epidemic Era: The Extended Technology Acceptance Model and Expectation Confirmation Theory. *Sustainability (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15031819>