

EDIFICACIÓN SOSTENIBLE DEL FUTURO: IMPACTO DE LA SINTERIZACIÓN EN FRÍO EN EL DISEÑO DE MATERIALES EN UNIVERSIDADES DE IBEROAMERICA

DSUSTAINABLE BUILDING OF THE FUTURE: IMPACT OF COLD SINTERING ON MATERIAL DESIGN IN IBERO-AMERICAN UNIVERSITIES

Fabiola Colmenero Fonseca ^{1,2}, Amparo Borrell ², Rut Benavente Martínez ², Andrés Salas Montoya ³, Ramiro Rodríguez Pérez ^{2,4}.

Universidad de La Salle México. Department of Architecture, Design and Communication¹; University Institute of Materials Technology. Universitat Politècnica de València ²; Research Prof. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.Civil Engineering Department ³ Research Prof. Tecnológico Nacional de México ITechnological Institute of Ciudad Guzmán. Department of Earth Sciences Architecture ⁴

INTRODUCCIÓN/INTRODUCTION

En materia de educación actualmente no se contempla la integración de la tecnología educativa y los datos abiertos, los cuales promueven desde enfoques multidisciplinaarios, sostenibles y alto valor ético en la formulación de proyectos de vanguardia con estándares de calidad, responsabilidad y ética. Estudios han recalcado (Allenby y Sarewitz, 2013) la importancia de la formación académica bajo un esquema interdisciplinaria que fomente a los estudiantes a entender y mitigar los impactos sociales, económicos y ambientales en sus proyectos. En el presente trabajo se establece un proyecto educativo para una nueva asignatura para los estudiantes para que fortalezca su conocimiento sobre la relevancia del trabajo multidisciplinario para beneficio de la ética y la sostenibilidad en sus proyectos (Harris, et.al., 2019), explorando los impactos sociales, económicos y ambientales de los proyectos de construcción en el manejo de conflictos. Se espera que los estudiantes adquieran estas habilidades para la resolución de conflictos con el propósito de abordar a futuro la resolución de conflictos de manera efectiva y holística, especialmente en contextos vulnerables (Winston N., 2021) como en Oaxaca, México. / In terms of education, the integration of educational technology and open data is currently not contemplated, which promote multidisciplinary, sustainable approaches and high ethical value in the formulation of cutting-edge projects with standards of quality, responsibility and ethics. Studies have emphasized (Allenby and Sarewitz, 2013) the importance of academic training under an interdisciplinary scheme that encourages students to understand and mitigate the social, economic and environmental impacts of their projects. In this work, an educational project is established for a new subject for students to strengthen their knowledge about the relevance of multidisciplinary work for the benefit of ethics and sustainability in their projects (Harris, et.al., 2019), exploring the social, economic and environmental impacts of construction projects on conflict management. Students are expected to acquire these conflict resolution skills with the purpose of addressing conflict resolution effectively and holistically in the future, especially in vulnerable contexts (Winston N., 2021) such as Oaxaca, Mexico.

OBJETIVOS /OBJETIVES

El trabajo plantea como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de como la multidisciplina contribuye a la ética y sostenibilidad. / The objective of the work is to provide students with a deep understanding of how multidisciplinary contributes to ethics and sustainability.

METODOLOGIA / METHODOLOGY

El método está diseñado con un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para abordar de manera integral la enseñanza de la ética, la sostenibilidad y la promoción de la ética en las instituciones educativas enfocadas a temas de construcción.

Este enfoque interdisciplinario tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una formación integral, desde la teoría hasta la aplicación práctica en contextos del mundo real. A través de seis fases interconectadas, el objetivo es desarrollar las habilidades técnicas y las capacidades interpersonales necesarias para enfrentar los complejos desafíos de la gestión de proyectos de infraestructura en comunidades vulnerables (Niglio O., 2021) como Oaxaca, México.

Esta metodología se compone de seis fases siendo la primera fase Análisis y Planificación, implica la definición de objetivos claros y la planificación detallada del curso, asegurando que las necesidades y contextos específicos de los estudiantes sean considerados. En la segunda fase, Desarrollo del Contenido, se crean materiales didácticos centrados en ética y sostenibilidad, integrando experiencias y ejemplos reales. La tercera fase, Selección de Casos de Estudio, se enfoca en identificar y analizar casos relevantes que ilustren los principios enseñados. La cuarta fase, Diseño de Estrategias de Enseñanza, desarrolla metodologías pedagógicas efectivas que promuevan el aprendizaje activo. La quinta fase, Aplicación Práctica, permite a los estudiantes implementar sus conocimientos en contextos reales, colaborando con comunidades y autoridades locales. Respecto a la sexta fase, Evaluación y Retroalimentación, asegura una mejora continua del curso a través de la evaluación y la retroalimentación, la figura 1 muestra las seis fases de la metodología planteada.

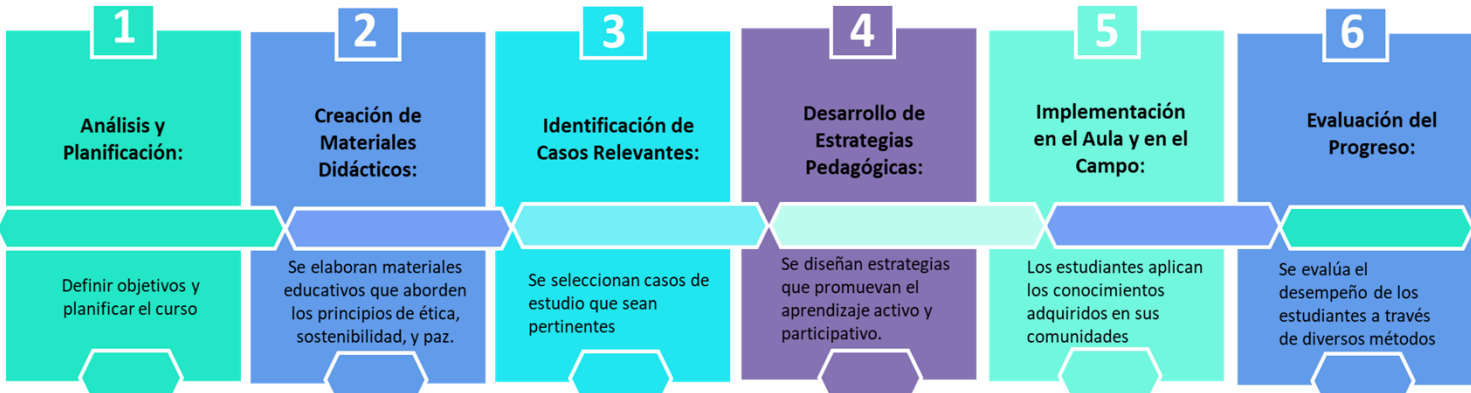


Figura 1 fases descritas para la metodología planteada. Fuente: Elaboración propia / Figure 1 phases described for the proposed methodology. Source: Own elaboration

The method is designed with a mixed approach, combining qualitative and quantitative techniques to comprehensively address the teaching of ethics, sustainability and the promotion of ethics in educational institutions focused on construction issues.

This interdisciplinary approach aims to provide students with comprehensive training, from theory to practical application in real-world contexts. Through six interconnected phases, the goal is to develop the technical skills and interpersonal capabilities necessary to meet the complex challenges of managing infrastructure projects in vulnerable communities (Niglio O., 2021) like Oaxaca, Mexico.

This methodology comprises six phases, the first phase being Analysis and Planning, which involves the definition of clear objectives and the detailed planning of the course, ensuring that the specific needs and contexts of the students are considered. In the second phase, Content Development, teaching materials focused on ethics and sustainability are created, integrating real experiences and examples. The third phase, Case Study Selection, focuses on identifying and analyzing relevant cases that illustrate the principles taught. The fourth phase, Design of Teaching Strategies, develops effective pedagogical methodologies that promote active learning. The fifth phase, Practical Application, allows students to implement their knowledge in real contexts, collaborating with communities and local authorities. Regarding the sixth phase, Evaluation and Feedback, it ensures continuous improvement of the course through evaluation and feedback.

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

Al integrar las perspectivas y recomendaciones de diversos autores en el diseño y la implementación del curso, se puede mejorar la preparación de los estudiantes para abordar los desafíos éticos, sostenibles y de ética en el campo de la construcción de manera más efectiva y significativa. La integración de estas perspectivas en el curso ofrece una experiencia que prepara a los estudiantes para abordar los desafíos éticos, sostenibles y de ética en el campo de la construcción de manera efectiva y significativa. Sin embargo, para garantizar la relevancia y efectividad del aprendizaje, es fundamental seguir reflexionando sobre cómo equilibrar enfoques metodológicos, facilitar la transición entre fases del curso, fomentar y evaluar la colaboración interdisciplinaria y promover la práctica en situaciones reales. Para implementar los hallazgos del curso hacia la ética en sostenibilidad, es fundamental integrar objetivos claros alineados con principios éticos de gestión ambiental y responsabilidad social. Esto implica adaptar contenidos educativos para destacar estudios de caso que ilustren prácticas sostenibles, fomentar el debate ético mediante estrategias pedagógicas activas, y utilizar tecnologías educativas para explorar soluciones éticas a desafíos contemporáneos. Asimismo, la evaluación continua del conocimiento previo y la retroalimentación ajustada permitirán fortalecer la comprensión y aplicación práctica de estos principios, preparando a los estudiantes para enfrentar dilemas éticos./

By integrating the perspectives and recommendations of various authors into course design and implementation, students' preparation can be improved to address ethical, sustainability, and ethics challenges in the field of construction more effectively and meaningfully. Integrating these perspectives into the course offers an experience that prepares students to address ethical, sustainability, and ethics challenges in the construction field effectively and meaningfully. However, to ensure the relevance and effectiveness of learning, it is essential to continue reflecting on how to balance methodological approaches, facilitate the transition between course phases, encourage and evaluate interdisciplinary collaboration, and promote practice in real situations. To implement the course findings towards ethics in sustainability, it is essential to integrate clear objectives aligned with ethical principles of environmental management and social responsibility. This involves adapting educational content to highlight case studies that illustrate sustainable practices, fostering ethical debate through active pedagogical strategies, and using educational technologies to explore ethical solutions to contemporary challenges. Likewise, the continuous evaluation of prior knowledge and adjusted feedback will strengthen the understanding and practical application of these principles, preparing students to face ethical dilemmas.

RESULTADOS / RESULTS

La asignatura "Construcción Ética y Sostenible: Integrando ética y Sostenibilidad en Proyectos de Infraestructura" implica la integración de varias disciplinas para abordar desafíos complejos relacionados con la construcción ética y sostenible. Además aborda un total de 16 sesiones teórico-prácticas de tres horas cada una, distribuidas en una línea de tiempo como se muestra en la evaluación panorámica de la figura 2. A continuación, se presentan algunos resultados clave obtenidos de las entrevistas con la muestra representativa de 50 estudiantes, 10 docentes y 5 colaboradores externos. / The subject "Ethical and Sustainable Construction: Integrating Ethics and Sustainability in Infrastructure Projects" involves the integration of several disciplines to address complex challenges related to ethical and sustainable construction. It also addresses a total of 16 theoretical-practical sessions of three hours each, distributed on a timeline as shown in the panoramic evaluation in figure 2. Below are some key results obtained from the interviews with the representative sample. of 50 students, 10 teachers and 5 external collaborators.



Figura 2 diagrama de evaluación panorámica de la asignatura "Construcción Ética y Sostenible: Integrando ética y Sostenibilidad en Proyectos de Infraestructura" Fuente: Elaboración propia / Figure 2 panoramic evaluation diagram of the subject "Ethical and Sustainable Construction: Integrating ethics and Sustainability in Infrastructure Projects" Source: Own elaboration

A continuación, se presentan algunos resultados clave obtenidos de las entrevistas con la muestra representativa de 50 estudiantes, 10 docentes y 5 colaboradores externos.

- 1.Claridad y Relevancia de los Objetivos (Figura 3)
- 2.Evaluación del Conocimiento Previo y Necesidades Educativas (Figura 4)
- 3.Calidad y Adecuación de los Materiales Didácticos (Figura 5)
- 4.Relevancia de los Estudios de Caso (Figura 6)
5. Estrategias Pedagógicas (Figura 7)
- 6.Integración de Tecnologías Educativas (Figura 8)
- 7.Implementación Práctica (Figura 9)
- 8.Métodos de Evaluación del Desempeño (Figura 10)
- 9.Retroalimentación General del Curso (Figura 11)

- 1.Clarity and Relevance of Objectives (Figure 3)
- 2.Assessment of Prior Knowledge and Educational Needs (Figure 4)
- 3.Quality and Adequacy of Teaching Materials (Figure 5)
- 4.Relevance of the Case Studies (Figure 6)
- 5.Pedagogical Strategies (Figure 7)
- 6.Integration of Educational Technologies (Figure 8)
7. Practical Implementation (Figure 9)
- 8.Performance Evaluation Methods (Figure 10)
- 9.General Course Feedback (Figure 11)



Figura 3 Claridad y Relevancia de los Objetivos
Figure 3 Clarity and Relevance of Objectives

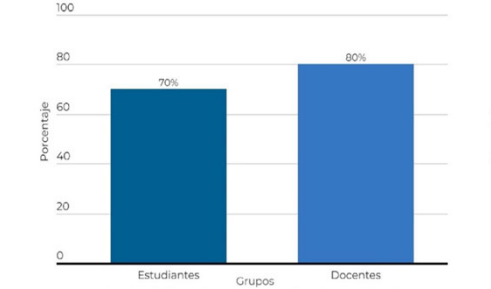
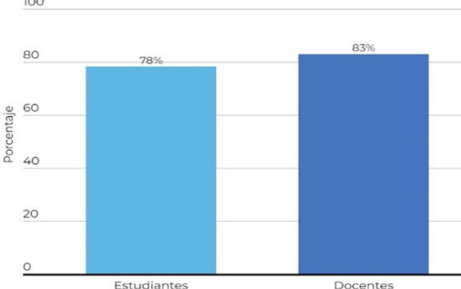


Figura 4 Evaluación del Conocimiento Previo y Necesidades Educativas
Figure 4 Assessment of Prior Knowledge and Educational Needs

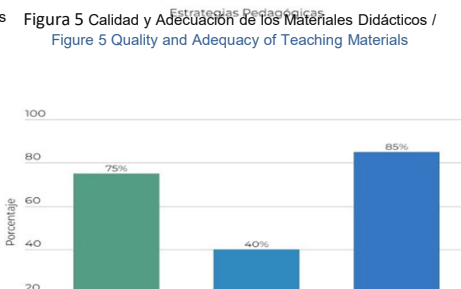


Figura 5 Calidad y Adecuación de los Materiales Didácticos /
Figure 5 Quality and Adequacy of Teaching Materials

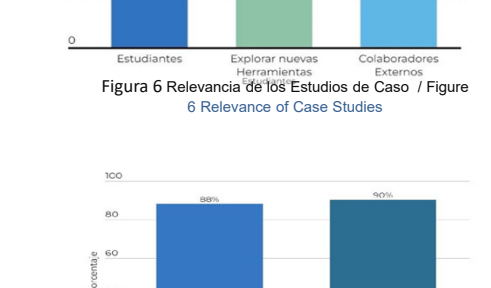


Figura 6 Relevancia de los Estudios de Caso / Figure
6 Relevance of Case Studies

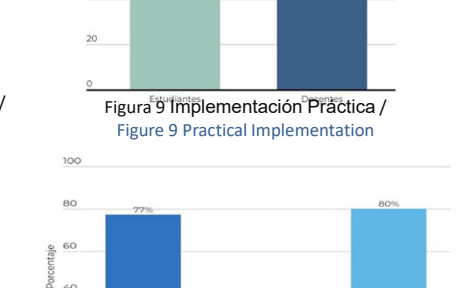


Figura 7 Estrategias Pedagógicas /
Figure 7 Pedagogical Strategies



Figura 8 Integración de Tecnologías Educativas /
Figure 8 Integration of Educational Technologies

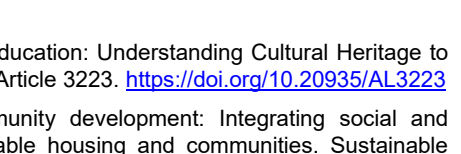


Figura 9 Implementación Práctica /
Figure 9 Practical Implementation

Figura 10 Métodos de Evaluación del Desempeño /
Figure 10 Performance Evaluation Methods

Figura 11 Retroalimentación General del Curso /
Figure 11 General Course Feedback

REFERENCIAS/REFERENCES

- Allenby, B. R., & Sarewitz, D. R. (2013). *The techno-human condition*. MIT Press.
- Harris, C. E., Pritchard, M. S., & Rabins, M. J. (2019). *Engineering Ethics: Concepts and Cases*.
- Niglio O. (2021). Towards a Humanist Education: Understanding Cultural Heritage to Redesign the Future. Academia Letters, Article 3223. <https://doi.org/10.20935/AL3223>
- Winston, N. (2021). Sustainable community development: Integrating social and environmental sustainability for sustainable housing and communities. Sustainable Development, 30(1), 191-202. <https://doi.org/10.1002/sd.2238>
- World Bank (2015). Open Data for Sustainable Development.