

Análisis colaborativo de indicadores de sostenibilidad en empresas de Chile y Costa Rica: una experiencia COIL

Collaborative analysis of sustainability indicators in companies of Chile and Costa Rica: a COIL experience

 Ana Catalina Leandro Sandí;  Marisol Andrea Tapia Céspedes
aleandro@uh.ac.cr; marisol.tapia@inacapmail.cl
Universidad Hispanoamericana; INACAP



Artículo de reflexión derivados de investigación

Recibido: 2025/09/29 – Aprobado: 2026/05/26

eISSN: 2145-8537

<https://doi.org/10.18273/revdu.v27n1-2026006>

Resumen

Este estudio documenta una experiencia COIL (*Collaborative Online International Learning*) desarrollada entre estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana (Costa Rica) y estudiantes de Logística del Instituto Profesional INACAP (Chile), ejecutada entre septiembre y noviembre de 2024. La iniciativa se enmarcó como una estrategia de internacionalización en casa orientada a favorecer la internacionalización del currículo mediante el aprendizaje colaborativo internacional en entornos virtuales. El proyecto inició con sesiones sincrónicas de intercambio cultural y conformación de equipos binacionales, seguido de una investigación conjunta sobre prácticas de sostenibilidad en empresas del sector metalmecánico, integrando conceptos de logística inversa, economía circular y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los resultados evidencian aportes significativos en la comprensión de contextos empresariales de ambos países, el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias interculturales y profesionales asociadas con la comunicación internacional, el trabajo en equipo y el análisis crítico de problemáticas de sostenibilidad. Asimismo, se identificaron desafíos relacionados con la continuidad de la participación estudiantil y la coordinación de actividades en entornos virtuales internacionales. Desde la perspectiva educativa, la experiencia sugiere que el modelo COIL constituye una estrategia efectiva de internacionalización en casa que contribuye a la internacionalización del currículo, al integrar experiencias internacionales auténticas dentro de los cursos regulares y promover una formación profesional con proyección global.

Palabras clave: COIL, internacionalización en casa, internacionalización del currículo, sostenibilidad, logística inversa, economía circular, aprendizaje colaborativo.

Abstract

This study documents a COIL (*Collaborative Online International Learning*) experience between Industrial Engineering students in Costa Rica and logistics students in Chile, carried out between September and November 2024. The initiative began with intercultural icebreaker sessions through collaborative platforms (Slack and Teams), followed by a joint research project focused on sustainable practices in the metalworking sector, integrating concepts of reverse logistics and circular economy.

Forma de referenciar APA: Leandro Sandí, A. C., Tapia Céspedes, M. A. (2026). Análisis colaborativo de indicadores de sostenibilidad en empresas de Chile y Costa Rica: una experiencia COIL *Revista Docencia Universitaria*, 27 (1), 109-117. <https://doi.org/10.18273/revdu.v27n1-2026006>

The results identified challenges in technological and intercultural communication, along with progress in collaborative learning, the internalization of the Sustainable Development Goals (SDGs), and the strengthening of transversal competencies for professional training with a global perspective. Pedagogical implications for virtual internationalization and curriculum design in engineering are discussed. This experience suggests that the COIL approach can become an effective strategy to integrate sustainability, global cooperation, and skills development in higher education contexts.

Keywords: COIL, internationalization at home, curriculum internationalization, sustainability, reverse logistics, circular economy, collaborative learning.

Introducción

En un mundo cada vez más interconectado, la globalización impulsa la necesidad de formar profesionales capaces de abordar desafíos complejos desde una perspectiva internacional, intercultural y sostenible. En respuesta a este contexto, la internacionalización se ha consolidado como una estrategia fundamental para las instituciones de educación superior, al promover la incorporación de dimensiones globales en la docencia, la investigación y la vinculación con la sociedad (de Wit & Altbach, 2021). Sin embargo, las oportunidades tradicionales de internacionalización, basadas principalmente en la movilidad física de estudiantes y docentes, suelen estar limitadas por factores económicos, geográficos y personales, lo que restringe su alcance a una proporción reducida de la población estudiantil.

Ante esta situación, surge el concepto de internacionalización en casa (*internationalization at home*), definido como la integración intencional de dimensiones internacionales e interculturales en el currículo formal e informal, de manera que todos los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar competencias globales sin necesidad de realizar experiencias de movilidad internacional (Beelen & Jones, 2015). Este enfoque busca democratizar el acceso a la internacionalización mediante actividades académicas que favorezcan la interacción intercultural, la comprensión de contextos diversos y el análisis de problemáticas globales desde el entorno local.

Si bien la internacionalización en casa y la internacionalización del currículo son conceptos estrechamente relacionados, presentan diferencias importantes. La internacionalización en casa constituye una estrategia institucional orientada a garantizar que todos los estudiantes accedan a experiencias internacionales e interculturales dentro de su proceso formativo. Por su parte, la internacionalización del currículo se refiere a la incorporación sistemática de perspectivas internacionales, interculturales y globales en los resultados de aprendizaje, contenidos, metodologías y actividades académicas de los programas de estudio (Leask, 2015). En este sentido, la internacionalización del currículo puede considerarse uno de los principales mecanismos para concretar los objetivos de la internacionalización en casa.

Dentro de las estrategias que contribuyen a este propósito destaca el modelo COIL (*Collaborative Online International Learning*), el cual promueve la colaboración académica entre estudiantes y docentes de instituciones ubicadas en distintos países mediante proyectos desarrollados en entornos virtuales. A través de estas experiencias, los participantes trabajan conjuntamente en la resolución de problemas, análisis de casos o investigaciones compartidas, integrando conocimientos disciplinares y competencias interculturales en contextos reales de colaboración internacional (Rubin & Guth, 2020). Desde esta perspectiva, COIL puede entenderse como una estrategia de internacionalización en casa que contribuye directamente a la internacionalización del currículo al incorporar experiencias internacionales auténticas dentro de los cursos regulares.

La relevancia de estas iniciativas resulta particularmente significativa en la formación de profesionales de ingeniería, quienes deben enfrentar desafíos globales relacionados con la

sostenibilidad, la transformación tecnológica y la competitividad organizacional. La incorporación de experiencias internacionales en los procesos formativos favorece el desarrollo de competencias como el trabajo colaborativo, la comunicación intercultural, el pensamiento crítico y la capacidad de análisis de problemas complejos desde múltiples perspectivas (Leask, 2015).

Paralelamente, la necesidad de transformar los modelos de producción tradicionales, caracterizados por un enfoque lineal de “tomar-hacer-desechar”, ha impulsado la adopción de modelos más sostenibles basados en los principios de la economía circular (Geissdoerfer et al., 2020). La sostenibilidad empresarial representa actualmente un imperativo estratégico para las organizaciones, no solo por sus implicaciones ambientales y sociales, sino también por su contribución a la competitividad y resiliencia empresarial. De acuerdo con las Naciones Unidas (2020), el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) requiere la incorporación de prácticas que promuevan el uso eficiente de los recursos, la reducción de residuos y la recuperación de materiales a lo largo de las cadenas de valor.

La economía circular, definida como un modelo regenerativo que busca mantener productos, componentes y materiales en uso durante el mayor tiempo posible, se ha consolidado como una alternativa viable frente a los sistemas productivos tradicionales (Ellen MacArthur Foundation, 2021). De forma complementaria, la logística inversa se enfoca en la gestión de los flujos de retorno de materiales desde el consumidor hacia el productor con el propósito de reutilizar, reciclar o disponer adecuadamente de los recursos (Govindan & Soleimani, 2017). Ambos enfoques se encuentran estrechamente vinculados con la formación en ingeniería, al proporcionar herramientas para diseñar sistemas productivos más eficientes y sostenibles (García-Torres et al., 2022).

En este contexto, el presente estudio documenta una experiencia COIL desarrollada entre estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana (Costa Rica) y estudiantes de Logística del Instituto Profesional INACAP (Chile). El proyecto tuvo como objetivo analizar prácticas de sostenibilidad en empresas del sector metalmecánico mediante un trabajo colaborativo internacional que integró conceptos de logística inversa, economía circular y Objetivos de Desarrollo Sostenible. La experiencia constituye un ejemplo de internacionalización en casa aplicada a la formación en ingeniería y de internacionalización del currículo mediante la incorporación de actividades académicas internacionales en cursos regulares, promoviendo simultáneamente el aprendizaje interdisciplinario, la colaboración intercultural y la reflexión crítica sobre los desafíos de la sostenibilidad empresarial en contextos globales.

Metodología

Para abordar el problema planteado —la integración de la sostenibilidad en empresas del sector metalmecánico desde una perspectiva colaborativa e intercultural— se diseñó una experiencia COIL estructurada desde un enfoque cualitativo y descriptivo. La iniciativa se desarrolló entre estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana (Costa Rica) y estudiantes de Logística del Instituto Profesional INACAP (Chile), con el propósito de promover el aprendizaje colaborativo internacional y el análisis de prácticas empresariales vinculadas con la sostenibilidad, la economía circular y la logística inversa.

La experiencia se desarrolló mediante actividades sincrónicas y asincrónicas que permitieron la interacción entre estudiantes de ambos países. Desde el inicio se realizaron sesiones virtuales sincrónicas orientadas a la presentación de los participantes, el intercambio cultural y la conformación de equipos binacionales. Estas actividades facilitaron el conocimiento mutuo de las realidades sociales, educativas y empresariales de Costa Rica y Chile, favoreciendo el desarrollo de competencias interculturales y el establecimiento de vínculos de colaboración.

Posteriormente, se organizaron seis equipos mixtos conformados por estudiantes costarricenses y chilenos, utilizando plataformas digitales como Microsoft Teams, Slack y WhatsApp para la comunicación y coordinación de actividades. Además de las sesiones conjuntas, los estudiantes realizaron procesos de investigación sobre empresas del sector metalmecánico en ambos países, lo que permitió comparar contextos organizacionales, identificar similitudes y diferencias en las prácticas de sostenibilidad y comprender la influencia de factores culturales, económicos y regulatorios en la gestión empresarial.

El estudio se desarrolló en cuatro etapas principales:

1. Formación de equipos e intercambio intercultural

Se realizaron actividades de integración e interacción entre estudiantes de ambos países mediante sesiones virtuales sincrónicas. Estas actividades incluyeron dinámicas de presentación, discusión de contextos nacionales y análisis de desafíos compartidos relacionados con la sostenibilidad y la gestión empresarial. Posteriormente se conformaron los equipos binacionales responsables del desarrollo de las actividades académicas.

2. Recolección de información sobre prácticas de sostenibilidad

Los equipos analizaron las empresas AZA, Acero Sostenible (Chile), y Cordobés Industrial Ltda. (Costa Rica), utilizando entrevistas a colaboradores, revisión documental y análisis de información disponible en medios institucionales. El objetivo fue identificar evidencias de prácticas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la economía circular y la logística inversa.

3. Análisis colaborativo y comparación de contextos

A partir de la información recopilada, los estudiantes desarrollaron análisis comparativos entre las empresas y los contextos nacionales estudiados. Este proceso permitió reflexionar sobre las diferencias y similitudes en la implementación de estrategias de sostenibilidad, promoviendo el pensamiento crítico, la colaboración intercultural y la aplicación práctica de conocimientos disciplinares.

4. Evaluación y reflexión formativa

La experiencia incorporó espacios de retroalimentación y reflexión sobre los aprendizajes alcanzados. La evaluación consideró aspectos relacionados con la colaboración, la organización del trabajo, la comprensión de los ODS y la capacidad para integrar perspectivas internacionales en el análisis de problemas empresariales. Asimismo, se promovió la reflexión sobre el valor de la cooperación internacional virtual como estrategia de internacionalización en casa.

Esta metodología permitió no solo analizar prácticas sostenibles en empresas reales, sino también generar espacios de intercambio intercultural y aprendizaje colaborativo internacional, contribuyendo al desarrollo de competencias técnicas y globales en los estudiantes participantes.

Resultados

La experiencia COIL desarrollada entre estudiantes de la Universidad Hispanoamericana (Costa Rica) e INACAP (Chile) permitió obtener hallazgos relevantes tanto sobre la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en empresas del sector metalmecánico como sobre el potencial de las experiencias de internacionalización en casa para fortalecer la formación en

ingeniería. Los resultados muestran avances en el intercambio intercultural, el análisis comparativo de contextos empresariales y la comprensión de estrategias de sostenibilidad, aunque también evidencian desafíos asociados a la continuidad de la participación estudiantil en proyectos internacionales de carácter voluntario o complementario.

1. Intercambio intercultural y comprensión de contextos

Las actividades sincrónicas realizadas al inicio del proyecto favorecieron la interacción entre estudiantes costarricenses y chilenos, permitiendo el intercambio de experiencias académicas, culturales y profesionales. A través de las sesiones virtuales y las actividades colaborativas, los participantes identificaron similitudes y diferencias entre ambos contextos nacionales, particularmente en aspectos relacionados con la organización empresarial, las prácticas de sostenibilidad y los desafíos del sector metalmecánico.

Asimismo, los procesos de investigación desarrollados por los equipos permitieron analizar empresas de ambos países, promoviendo una comprensión más amplia de cómo factores culturales, regulatorios y económicos influyen en la implementación de estrategias sostenibles. Esta interacción contribuyó al desarrollo de competencias interculturales y al fortalecimiento de una visión global de los desafíos organizacionales contemporáneos.

2. Identificación de prácticas de sostenibilidad empresarial

El análisis realizado sobre las empresas AZA (Chile) y Cordobés Industrial Ltda. (Costa Rica) reveló evidencias de prácticas alineadas con los ODS, especialmente en los ámbitos ambiental y económico. Entre las acciones más destacadas se encuentran:

- a. Reciclaje de residuos metálicos como parte del proceso productivo.
- b. Medidas de eficiencia energética orientadas a la reducción del consumo eléctrico y la optimización de procesos.

En el caso de AZA, se identificó una estrategia más formalizada de sostenibilidad empresarial, con reportes estructurados y políticas ambientales claras. En contraste, Cordobés Industrial presenta acciones menos sistematizadas, aunque igualmente relevantes desde una perspectiva operativa, tal como se visualiza en el Cuadro I.

Cuadro I

Comparación de hallazgos en AZA (Chile) y Cordobés Industrial Ltda. (Costa Rica)

Dimensión de análisis	Aza (Chile)	Cordobés Industrial (Costa Rica)
Reciclaje de residuos metálicos	Sí (sistema formalizado)	Sí (práctica informal)
Eficiencia energética	Sí (medición y control)	Sí (sin indicadores claros)
Formalización de estrategias sostenibles	Alta (reportes de sostenibilidad)	Baja (acciones puntuales)
Logística inversa implementada	Parcial (residuos metálicos)	Limitada (solo recolección)
Propuestas de mejora: rediseño de productos	Sí (optimización de procesos)	Sí (incorporar economía circular)
Participación	1 estudiante	1 estudiante

En síntesis:

- AZA (Chile) presenta prácticas más estructuradas y formalizadas, especialmente en reciclaje y eficiencia energética.
- Cordobés Industrial (Costa Rica) cuenta con iniciativas relevantes, aunque desarrolladas de forma más informal.
- Ambas empresas recibieron propuestas de mejora vinculadas con logística inversa y diseño circular.

3. Análisis comparativo de contextos organizacionales

Uno de los hallazgos más relevantes fue la identificación de diferencias en la estructura y comunicación interna de las organizaciones analizadas. Estas diferencias reflejan no solo las particularidades de cada empresa, sino también la influencia de factores culturales, regulatorios y económicos propios de cada país.

El análisis comparativo permitió a los estudiantes comprender la complejidad de la implementación de prácticas sostenibles en distintos contextos, fortaleciendo su capacidad de análisis crítico y la aplicación de conceptos de ingeniería a situaciones reales.

4. Propuestas técnicas desde la economía circular y la logística inversa

A partir del trabajo colaborativo desarrollado por los equipos binacionales, se formularon diversas recomendaciones orientadas a fortalecer las estrategias de sostenibilidad de las empresas analizadas. Estas propuestas surgieron de la integración de conocimientos técnicos en ingeniería, logística inversa y economía circular, así como del análisis comparativo de las prácticas observadas en los contextos empresariales de Costa Rica y Chile.

Entre las principales recomendaciones destacan:

- Implementar sistemas de logística inversa más eficientes para la recuperación, clasificación y reutilización de materiales provenientes de los procesos productivos.
- Incorporar principios de economía circular mediante el rediseño de productos y procesos que favorezcan la extensión de la vida útil de los materiales y la reducción de residuos.
- Fortalecer la articulación entre los objetivos estratégicos de sostenibilidad y las prácticas operativas desarrolladas en las organizaciones.
- Desarrollar mecanismos de seguimiento e indicadores que permitan evaluar el impacto de las iniciativas ambientales y de eficiencia operativa.

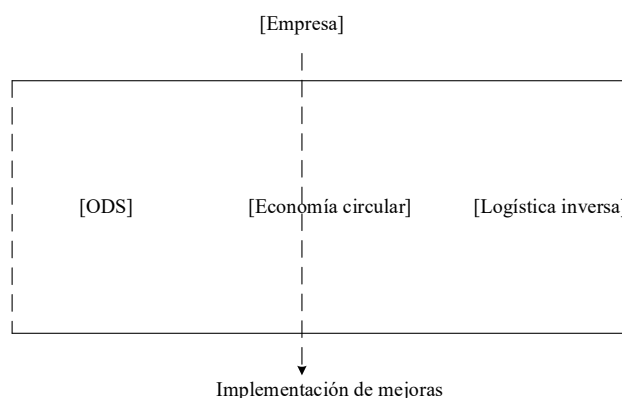
Estas recomendaciones evidencian la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos de ingeniería en la resolución de problemas organizacionales complejos, así como para relacionar conceptos teóricos con situaciones reales observadas en las empresas participantes.

La integración de los hallazgos obtenidos durante la experiencia se sintetiza en la Figura 1, la cual representa la interacción entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la economía circular y la logística inversa como elementos complementarios para la generación de valor sostenible en las organizaciones. Esta representación permitió a los estudiantes comprender de manera sistémica cómo las estrategias de sostenibilidad pueden incorporarse en los procesos empresariales y contribuir simultáneamente al desempeño ambiental, social y económico.

Asimismo, la construcción y discusión de este modelo favoreció el aprendizaje colaborativo y el intercambio de perspectivas entre estudiantes de ambos países, fortaleciendo la comprensión de problemáticas globales desde contextos locales y contribuyendo al desarrollo de competencias interculturales y de análisis crítico propias de los procesos de internacionalización en casa.

Figura 1.

Diagrama de integración de sostenibilidad empresarial



Nota: La figura muestra la interacción entre los ODS, la economía circular y la logística inversa como ejes que contribuyen al fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial.

5. Participación y desafíos de implementación

La experiencia involucró aproximadamente a 50 estudiantes de ambas instituciones, quienes participaron en diferentes etapas del proyecto, incluyendo sesiones sincrónicas de intercambio cultural, actividades de investigación y análisis de prácticas empresariales. Estas actividades permitieron alcanzar los objetivos de sensibilización intercultural y análisis comparativo planteados para la experiencia.

No obstante, únicamente dos estudiantes (uno de cada país) completaron la totalidad de las actividades previstas dentro del modelo COIL y participaron en todas las fases del proyecto. Este resultado evidencia desafíos asociados a la coordinación de agendas, la gestión del tiempo, la continuidad de la participación y el uso de herramientas tecnológicas en contextos de colaboración internacional virtual.

A pesar de estas limitaciones, la experiencia permitió generar espacios efectivos de interacción intercultural, análisis colaborativo y reflexión sobre sostenibilidad, aportando aprendizajes relevantes para el diseño de futuras iniciativas de internacionalización en casa y de internacionalización del currículo en programas de ingeniería.

Conclusiones

La experiencia COIL desarrollada entre estudiantes de Ingeniería Industrial de Costa Rica y estudiantes de Logística de Chile evidenció el potencial de las estrategias de internacionalización en casa para enriquecer los procesos formativos en educación superior. Mediante la colaboración virtual entre estudiantes de distintos contextos nacionales, fue posible integrar el análisis de problemáticas reales de sostenibilidad empresarial con espacios de intercambio intercultural y aprendizaje colaborativo.

La experiencia favoreció la aplicación práctica de conocimientos relacionados con sostenibilidad, logística inversa y economía circular, al tiempo que promovió el desarrollo de competencias transversales relevantes para el ejercicio profesional contemporáneo, tales como la comunicación intercultural, el trabajo colaborativo en entornos virtuales, el pensamiento crítico y la capacidad de analizar problemáticas desde perspectivas internacionales.

Asimismo, los resultados sugieren que el modelo COIL constituye una estrategia efectiva de internacionalización en casa que contribuye a la internacionalización del currículo, al incorporar experiencias internacionales auténticas dentro de las actividades académicas regulares y ampliar las oportunidades de interacción global para estudiantes que no participan en programas de movilidad física.

La experiencia también permitió identificar desafíos asociados a la continuidad de la participación estudiantil, la coordinación de actividades entre instituciones y la gestión de herramientas tecnológicas para el trabajo colaborativo internacional. Estos aspectos evidencian la necesidad de fortalecer los mecanismos de acompañamiento y seguimiento para favorecer una participación sostenida durante todas las etapas del proyecto.

Para optimizar futuras implementaciones, se recomienda:

- Incorporar sesiones sincrónicas tempranas y periódicas que fortalezcan la interacción interpersonal y el sentido de pertenencia a los equipos binacionales.
- Utilizar plataformas tecnológicas familiares para los estudiantes con el fin de reducir barreras de acceso y comunicación.
- Asignar espacios curriculares específicos para el desarrollo de las actividades COIL y su seguimiento por parte del profesorado.
- Diseñar estrategias de monitoreo de la participación que permitan identificar oportunamente dificultades de coordinación o compromiso estudiantil.

En síntesis, esta experiencia demuestra que la integración de proyectos COIL orientados al análisis de desafíos de sostenibilidad constituye una alternativa viable para fortalecer la internacionalización en casa, promover la internacionalización del currículo y contribuir a la formación de profesionales capaces de enfrentar retos globales mediante la colaboración intercultural y el aprendizaje aplicado.

Referencias

- Beelen, J., & Jones, E. (2015). *Redefining Internationalization at Home*. En A. Curaj, L. Matei, R. Pricopie, J. Salmi & P. Scott (Eds.), *The European Higher Education Area: Between Critical Reflections and Future Policies* (pp. 59–72). Springer.
- de Wit, H., & Altbach, P. G. (2021). *Internationalization in higher education: Global trends and perspectives*. Routledge.
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Completing the picture: How the circular economy tackles climate change*. <https://ellenmacarthurfoundation.org>

- García-Torres, S., López-Fresno, P., & Ramírez, M. (2022). Integración de la sostenibilidad en la educación en ingeniería: Retos y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación en Ingeniería*, 15(2), 45–60. <https://doi.org/10.1234/riei.v15i2.678>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2020). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Govindan, K., & Soleimani, H. (2017). A review of reverse logistics and closed-loop supply chains: A journal perspective. *International Journal of Production Research*, 55(15), 4505–4529. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1330558>
- Leask, B. (2015). *Internationalizing the Curriculum*. Routledge.
- Naciones Unidas. (2020). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Informe 2020*. Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/es>
- Reflexiones COIL. (2024). *Informe interno de seguimiento de la experiencia COIL Costa Rica–Chile*. Universidad Hispanoamericana / INACAP.
- Rubin, H., & Guth, S. (2020). *Collaborative Online International Learning (COIL) in practice: Lessons for virtual exchange in higher education*. Springer.