

AUTORES

**Benjamín Barón
Velandia¹**

<https://orcid.org/000-0002-4968-6336>

**Daniel Nofrid
Rocha Jiménez²**

<https://orcid.org/000-0001-9471-1476>

**Mauro Grossi
Pasche³**

<https://orcid.org/000-0002-2359-7925>

**Cristián Cofré
León⁴**

<https://orcid.org/000-0002-7062-4180>

**Samir
Esteban Pérez
Suárez⁵**

<https://orcid.org/009-0003-0063-4492>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16424697>

Recibido: 02/05/2025

Revisado: 16/05/2025

Aceptado: 18/07/2025

Publicado: 26/07/2025



Gamification in a COIL project for industrial engineers

Resumen: este artículo presenta la aplicación de la gamificación en un entorno de Collaborative Online International Learning (COIL), desarrollado en colaboración entre UNIMINUTO (Colombia) y la Universidad de Valparaíso (Chile). El objetivo fue analizar cómo los estudiantes de ingeniería industrial aplican conceptos clave de su disciplina mediante el aprendizaje basado en retos y la gamificación, en un contexto competitivo y colaborativo. Se implementó un taller en cada universidad, simulando un entorno de fabricación industrial a través de la producción de barcos de origamis. Se combinó observación participante para evaluar competencias con una encuesta posterior para analizar los aprendizajes, estrategias aplicadas y desafíos superados por los estudiantes. La observación reveló el desarrollo de habilidades transversales, como la comunicación efectiva y la colaboración, así como mejoras en la productividad individual y grupal. Los resultados destacan la adquisición de conocimientos prácticos, la adaptabilidad de los métodos empleados y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas en un entorno gamificado. La gamificación en entornos COIL fomenta competencias clave en ingeniería, promoviendo aprendizajes activos e interacción internacional. Mezclar retos prácticos y elementos lúdicos facilitó la aplicación de conocimientos teóricos y superar obstáculos, sugiriendo su potencial para innovar en educación superior.

Palabras clave: COIL, gamificación, aprendizaje basado en retos, comunicación asertiva, productividad.

Abstract: this article presents the application of gamification in a Collaborative Online International Learning (COIL) environment, developed in collaboration between UNIMINUTO (Colombia) and the University of Valparaíso (Chile). The objective was to analyze how industrial engineering students apply key concepts from their discipline through challenge-based learning and gamification in a competitive and collaborative context. A workshop was implemented at each university, simulating an industrial manufacturing environment through the production of origami boats. Participant observation was combined with a subsequent survey to assess competencies and analyze the learning, strategies applied, and challenges overcome by the students. The observation revealed the development of transversal skills, such as effective communication and collaboration, as well as improvements in individual and group productivity. The results highlight the acquisition of practical knowledge, the adaptability of the methods used, and the students' ability to solve problems in a gamified environment. Gamification in COIL environments fosters key engineering skills, promoting active learning and international interaction. Mixing practical challenges and playful elements facilitated the application of theoretical knowledge and the overcoming of obstacles, suggesting its potential for innovation in higher education.

Keywords: COIL, gamification, challenge-based learning, assertive communication, productivity.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Colombia. bbaron@uniminuto.edu

² Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Colombia. drocha@uniminuto.edu

³ Universidad de Valparaíso, Chile. mauro.grossi@uv.cl

⁴ Universidad de Valparaíso, Chile. cristian.cofre@uv.cl

⁵ Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Colombia. samir.perez@uniminuto.edu.co

1.-Introducción

La educación superior enfrenta hoy el desafío de evolucionar más allá de los modelos tradicionales sobre los cuales se posicionó durante siglos., en este contexto, estrategias innovadoras como la gamificación y el aprendizaje basado en retos han mostrado su potencial para modificar estructuralmente los procesos de enseñanza y aprendizaje, brindando no solo una mirada más sencilla de contenidos académicos más densos y complejos, sino que motivan a los estudiantes a gestionar los conocimientos y saberes en entornos prácticos y colaborativos (MINEDUC, 2019 y 2020). Paralelamente, el aprendizaje internacional en línea (COIL) emerge como una herramienta clave para fomentar los procesos de interculturalidad y la cooperación entre instituciones globales, rompiendo barreras geográficas y pensándose mucho más en glocalidades (Miranda-Moreno et al., 2025). El artículo presenta un caso de estudio pionero que integra las dos estrategias, desarrollado en alianza entre la Universidad de Valparaíso (Chile) y UNIMINUTO (Colombia) en el programa de Ingeniería Industrial. El diseño de la experiencia permitió la siguiente simbiosis:

1. Una revisión sistemática de literatura, siguiendo el protocolo PRISMA, analizando una ventana temporal de observación 2020-2024 en la Base de datos de alto impacto Scopus, seleccionando 6 artículos clave sobre COIL y gamificación.
2. Talleres prácticos con retos gamificados, que consistió en la fabricación de barcos en origami y competencias industriales simuladas, ejecutados bajo la modalidad espejo entre los dos países en el marco de un COIL.

Mediante instrumentos cualitativos y cuantitativos, se analizó la manera como esta experiencia de aprendizaje posibilitó el fortalecimiento de competencias técnicas, así como de competencias transversales, como trabajo en equipo, productividad y comunicación intercultural en los estudiantes (MINEDUC, 2019 y 2020). Los resultados, además de validar el modelo adaptativo, generaron un marco de replicabilidad para la formación en ingeniería en diversos contextos en condiciones semejantes o cercanas a las de la versión actual.

2.-Revisión de literatura

La revisión de la literatura asumió una búsqueda de referentes que giró en torno a estrategias innovadoras aplicadas en educación superior: Gamificación (Saputro, 2023) y COIL. La revisión se indagó en publicaciones recientes, es decir, en una ventana de observación de 5 años (2020-2024) que hubiesen tomado la gamificación y el Collaborative Online International Learning (COIL) como herramientas transformadoras en educación superior. La indagación en Scopus, estuvo guiada por los criterios de la declaración PRISMA, que posibilitó la identificación de seis (6) artículos que sostienen los fundamentos teóricos de la presente investigación. Como consecuencia de la exigua producción de literatura sobre la articulación de los dos métodos, se contempló la ampliación con la inclusión de investigaciones que los abordaran de manera independiente, priorizando tanto los entornos académicos de ingeniería como la generación de competencias transversales. De acuerdo con lo anterior, se analizaron tres (3) aspectos claves

1. Gamificación en educación superior
2. El análisis bibliométrico de *Research Trends and Applications of Gamification in Higher Education* (2023) confirma la eficacia para incrementar la motivación y el compromiso estudiantil, particularmente en asignaturas técnicas. La gamificación

- permite la simplificación de contenidos complejos a través de lúdicas, como se demostró en el módulo de integridad académica gamificado de Reza et al. (2021).
3. COIL y competencias en ingeniería.

Para Muñoz et al. (2022) el COIL desarrolla habilidades críticas en el contexto de la formación en ingeniería: trabajo en equipos multiculturales, comunicación asertiva y adaptabilidad. El trabajo realizado por Hackett et al. (2023) fortalecen estos hallazgos, poniendo en evidencia que el COIL contribuye significativamente en la mejora de la competencia intercultural ($p < 0.05$), medible mediante escalas validadas.

2.1.-Brecha en la literatura

En este escenario es importante reconocer los estudios de Vicente et al., (2021) *Creating a Platform to Enable Collaborative Learning in One Health* que destacan el éxito del COIL en salud, hay limitada evidencia sobre su aplicación gamificada en ingeniería. Lo anterior, evidencia la originalidad del presente estudio. En pro de garantizar la rigurosidad, exhaustividad y replicabilidad de la revisión de literatura, la investigación siguió los lineamientos de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (2020), estándar internacional para revisiones sistemáticas. A continuación, se detallan las etapas clave que permitieron su aplicación y consecución de los resultados incrementando su grado de confiabilidad:

1.-Protocolo y Planificación

Objetivo: Identificar artículos científicos que analicen la aplicación de gamificación y COIL en educación superior, con énfasis en ingeniería.

Preguntas guía:

¿Qué evidencia existe sobre el impacto de la gamificación en el aprendizaje de competencias técnicas?

¿Cómo se ha implementado el COIL en programas de ingeniería?

¿Existen estudios previos que integren ambos métodos?

2.- Criterios

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión	Exclusión
Artículos empíricos o revisiones sistemáticas (2020-2024).	Estudios en otras disciplinas.
Enfoque en educación superior (pregrado/posgrado).	Poblaciones no universitarias
Términos clave: "gamification", "COIL", "engineering education", "collaborative online learning".	Metodologías no validadas o sin revisión por pares

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

3. Estrategia de Búsqueda

Base de datos: Scopus (por su cobertura multidisciplinaria y rigor editorial). Ecuación de búsqueda: ("gamification" OR "game-based learning") AND ("COIL" OR "Collaborative Online International Learning") AND ("higher education" OR "engineering education") y se aplicaron los siguientes filtros: Años: 2020–2024. Idioma: inglés y español. Tipo de documento: Artículos de investigación.

4. Proceso de Selección: el flujograma de la declaración PRISMA se aplicó en tres fases:
 - I. Identificación: 85 registros iniciales.
 - II. Cribado:
 - Eliminación de duplicados (12 artículos).
 - Exclusión por título/resumen (52 artículos: 38 no abordaban COIL/gamificación; 14 eran estudios teóricos).
 - III. Elegibilidad:
 - a. Lectura completa de 21 artículos.
 - b. Exclusión final: 15 artículos: 7 por enfoque disciplinar no pertinente; 5 por falta de datos empíricos; 3 por calidad metodológica insuficiente.
 - c. Total, incluidos: 6 artículos.
5. Extracción y Análisis de Datos: se extrajeron cuatro (4) variables clave de cada uno de los artículos analizados, en relación con el objetivo del estudio, la metodología, los resultados más relevantes y las limitaciones.

Tabla 2

Variables y referentes de datos extraídos

Variable	Referente de datos extraídos
Objetivo	Evaluar el impacto del COIL en competencias interculturales (Hackett et al., 2023)
Metodología	Estudio mixto (encuestas + observación)
Resultados relevantes	Aumento del 30% en habilidades de comunicación intercultural ($p < 0.01$)
Limitaciones	Muestra pequeña ($n=45$)

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

6. Evaluación de Calidad: para la evaluación de la calidad se utilizó la herramienta **MERSQI** (*Medical Education Research Study Quality Instrument*) adaptada para las ciencias sociales y en ese sentido realizar la valoración:
 - a. Diseño metodológico (experimental vs. descriptivo).
 - b. Validez interna (control de sesgos).
 - c. Impacto educativo (transferibilidad/aplicabilidad de resultados).
 - d. Los artículos incluidos obtuvieron puntajes $\geq 12/18$, garantizando rigor científico.

Tabla 3

Contribuciones y limitaciones de la revisión

Fortalezas	a. Transparencia en el proceso (flujo PRISMA documentado). b. Enfoque en evidencia reciente (últimos 5 años). c. Binomio temático (gamificación + COIL), poco explorada en ingeniería.
Limitaciones	a. Sesgo de publicación (Scopus excluye literatura gris). b. Heterogeneidad metodológica en los estudios incluidos.
Conclusión	a. La aplicación de PRISMA posibilitó la síntesis rigurosa y replicable de la literatura, evidenciando la brecha investigativa que este estudio aborda: la articulación de gamificación y COIL en ingeniería industrial.

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

7. Exclusiones: a lo largo del desarrollo de la metodología se descartaron 7 (siete) estudios que, pese a abordar gamificación o aprendizaje colaborativo, no cumplían los siguientes criterios más adelante enunciados como criterios de inclusión.

Tabla 4

Criterios de exclusión

Nº	Enfoque	Aplicaciones	Estudios
1	Disciplinar	Lingüística	<i>Mobile-Assisted and Gamification-based Language Learning</i>
2		Farmacia	<i>The Role of Game-Based Learning in Experiential Education</i>
3	Metodología	Investigaciones sin componentes COIL	<i>Stepping up the Game</i> , centrado en Negocios
4		Poblaciones no universitarias	<i>The Effect of Pedagogical GAME Model</i>

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

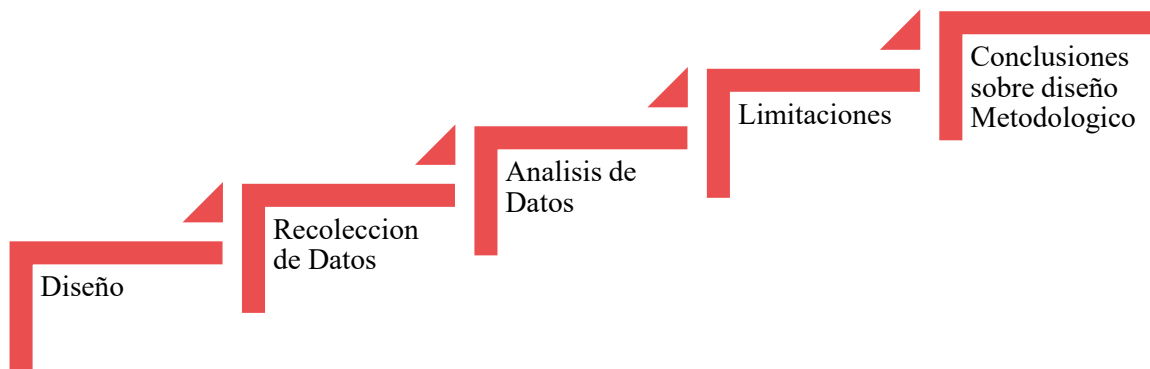
Las contribuciones emergentes de la revisión permiten validar tres premisas significativas para el presente proyecto de investigación:

1. La gamificación optimiza el aprendizaje activo en entornos de carreras universitarias con énfasis técnicas.
2. El COIL fortalece competencias globales exigidas en ingeniería industrial.
3. Su integración sinérgica —aún poco explorada— ofrece un potencial único para innovar en educación superior.

3.-Metodología

La metodología del trabajo campo incluye la realización de talleres COIL bajo gamificación, como se describe a continuación: los talleres comprenden la fabricación de veinte (20) barcos de papel (Origami) realizado en grupos siguiendo un ejemplar de muestra. Los equipos deben cumplir no solo con la cantidad de barcos a realizar sino con criterios de calidad relacionados con el producto muestra. Los grupos se enfrentan a una licitación con único ganador para realizar el trabajo en un tiempo estipulado. No se entregan instrucciones adicionales sobre cómo organizar internamente los equipos de trabajo, o evaluar la calidad de los barcos producido, ni si pueden generar o no alianzas con otros productores, tal como ocurre en la competencia industrial real. El taller, responde así a una gamificación mediante COIL que se desarrolla a través de clase espejo Chile-Colombia. El Diseño del Taller Coil Gamificado, la recolección y análisis de datos, así como las limitaciones y sesgos de la actividad realizada permiten reconocer que la participación de las personas es un factor determinante, independientemente que “no participen” directamente de la actividad, sino que se constituyan en observadores pasivos, que se encarguen de registrar datos (Bermejo Rodríguez y Toledo Lara, 2025). A continuación, se describe el diseño y desarrollo del Taller, con sus respectivos elementos claves, como se muestra en la figura 1:

Figura 1
Taller Coil Gamificado



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Figura 2
Trabajo por equipos



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Figura 3

Organización del salón



Nota: figura de elaboración propia (2025).

3.1 Diseño del Taller COIL-Gamificado

En el taller se contó con una muestra de 43 estudiantes de Ingeniería Industrial (UNIMINUTO-Colombia) y otro grupo similar en (UV-Chile), distribuidos en 7 equipos. Se hizo un control de variables: Grupos con mezcla de semestres (intermedios/avanzados) para evitar sesgo por experiencia previa. Intervención: el Reto gamificado. Se simuló un proceso de licitación industrial que consistió en fabricar 20 barcos en origami y el tiempo destinado para tal fin era de 45 minutos. Las mecánicas del juego fueron las siguientes: Identificación de Roles: Productores vs. Departamento de Calidad (5 evaluadores); Sistema de puntuación: Calidad (0-5 por estándar: simetría, precisión). Y Dinámica COIL: Sesión espejo con docentes chilenos conectados de manera virtual a través de la Plataforma TEAMS de Microsoft. Materiales: en relación con los materiales, se entregaron Kits por equipo: 1 barco muestra, bloc de origami, regla, instructivo (ver figuras 4-10). El juego entonces explora estas posibles salidas, así como el proceso de las habilidades emocionales involucradas.

Figura 4

Pasos de plegado



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Primeramente, el docente tallerista reúne a dos integrantes de cada grupo para mostrar el paso a paso de los pliegues del Origami. Tras las indicaciones brindadas por el profesor afuera del aula, los estudiantes nuevamente revisan durante un minuto las mesas donde se encuentran los pasos para elaborar el barco de origami. El profesor solo se limita a supervisar, sin brindar ninguna instrucción específica o ayuda adicional. En las figuras siguientes, se muestra el paso de construcción de una unidad de barco origami, que deben realizar los estudiantes.

Figura 5

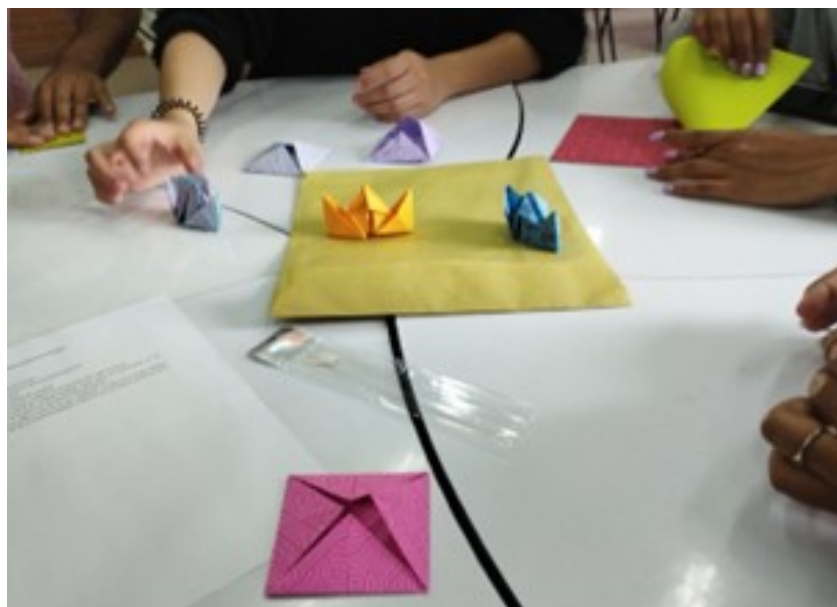
Pasos de plegado



Nota: figuras de elaboración propia (2025).

Figura 6

Barcos plegados correctamente



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Recolección de Datos: para efectos del trabajo de campo, se realiza una recolección de datos in situ durante la ejecución del taller bajo la metodología de Observación estructurada, y se aplica posteriormente una encuesta cuyo resumen es el siguiente:

Instrumentos:

1. Observación estructurada: implementada para realizar el registro de tiempos de producción por equipo y estrategias de colaboración (organización de equipos, división de tareas, comunicación).
2. Encuesta post-taller: escala Likert (1-5) Percepción de aprendizaje, valoración de la presión en el desarrollo de la actividad y utilidad de la gamificación. Y preguntas abiertas, para reconocer dificultades y aprendizajes clave.
3. Variables medidas: con los instrumentos se identificaron y midieron cuantitativas (productividad (barcos/minuto) y calidad (puntuación media por equipo). Y cualitativas que hacen referencia a las habilidades blandas (liderazgo, trabajo en equipo).

4.- Análisis de Datos

A continuación, se presenta la manera como se realizó el análisis de los datos los métodos y los resultados clave para la toma de decisiones del proyecto, lo que más adelante se identificará como prospectiva. Métodos: con la estadística descriptiva se reconocerán las medias y las desviaciones estándar para calcular productividad/calidad. Seguido, se realizó un análisis comparativo: a. Equipos con integrantes previamente conocidos vs. equipos nuevos y b. Estrategias exitosas (ingeniería inversa vs. delegación de roles). Finalmente, se realizó una triangulación: cruce de datos observacionales, encuestas y evaluaciones de calidad.

Resultados clave:

Productividad: equipo n° 1 completó 20 barcos en 20 min (1 barco/min), vs. media de 0.5 barcos/min en otros equipos.

Factores críticos:

Liderazgo claro

Comunicación asertiva

COIL: reportes de motivación al interactuar con pares internacionales.

Limitaciones y validez

- Sesgos: Posible efecto Hawthorne (estudiantes conscientes de ser observados).
- Generalización: Muestra pequeña (n=43); se recomienda réplica en otras disciplinas.
- Validez ecológica: Entorno controlado, pero con presión realista (límite de tiempo).

4.1.-Conclusiones metodológicas

Con la implementación de esta metodología se demostró 3 elementos destacados: 1. La gamificación estructurada con retos industriales simulados mejora competencias técnicas y blandas. 2. El COIL potencia el engagement y 3. La combinación de ambos es escalable: solo se necesitan materiales low-cost (papel origami) y plataformas virtuales básicas, que se pueden gestionar en software libre (Toledo Lara, 2021). Ilustraciones clave:

- Flujo de trabajo: Ver figuras 1-2 (organización del aula).
- Errores y aprendizajes: figura 6 (barcos plegados erróneamente) vs. 6 (barcos plegados correctamente).

4.1.1.-Herramientas de observación utilizadas en el estudio COIL-Gamificación

Para garantizar una recolección de datos robusta y objetiva durante el taller, se emplearon tres herramientas de observación sistemática, alineadas con estándares de investigación en educación:

Figura 7

Herramientas de Observación utilizadas en el Taller COIL



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Lista de Chequeo Estructurada. Objetivo: Medir comportamientos específicos relacionados con competencias técnicas y blandas. Variables registradas:

- 1.-Trabajo en equipo:
 - Distribución de roles (espontánea/asignada).
 - Frecuencia de comunicación verbal (intercambios cada 5 min).
- 2.-Gestión del tiempo:
 - Minutos dedicados a planificación vs. ejecución.
 - Puntos de inflexión (cambio de estrategia).
- 3.-Errores críticos:
 - Reprocesos (barcos mal plegados desechados).
 - Uso de materiales (regla como herramienta de doblado).

Tabla 5
Referente de ítem

Categoría	Sí	No	Observaciones
Asignación de roles	X		Líder natural emergió en minuto 3
Uso de ingeniería inversa		X	Equipo 3 desarmó muestra en minuto 15

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

Ventaja: Datos cuantificables para análisis comparativo entre equipos.

Rúbrica de Evaluación de Competencias

Escala: Likert (1-5) para habilidades clave:

- a. Comunicación asertiva: Claridad en instrucciones.
- b. Adaptabilidad: Reacción ante errores (corrección de barcos triangulares).

Productividad: Barcos terminados/tiempo

Tabla 6
Referente

Equipo	Liderazgo (1-5)	Innovación (1-5)	Eficiencia (barcos/min)
1	5	4	1.0
2	3	5	0.6

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

Validación: aplicada por 2 observadores (coeficiente Kappa = 0.82, *alta confiabilidad*).

Registro Audiovisual

Uso:

- a.-Videos: Grabación continua de interacciones (con consentimiento). Análisis posterior de lenguaje no verbal (frustración vs. colaboración).
- b.-Fotografías: Evidencia de productos (figuras 8 y 9) y organización espacial.

Figura 8

Creación de unidades



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Figura 9

Evaluación de grupo de calidad a todos los barcos



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Procesamiento: a) Momentos de conflicto/resolución. b) Patrones de comunicación (estudiantes que dominaron vs. observaron).

Diario de Campo del Facilitador

Contenido:

- a. Notas *in situ* sobre eventos imprevistos (error en doblado del origami).
- b. Reflexiones sobre dinámicas interculturales (diferencias en estilos de liderazgo Chile-Colombia), así como observaciones personales del observador.

Referente de anotación: min 25: Equipo 4 (mixto Colombia-Chile) mostró mayor hesitación al delegar roles vs. equipos monoculturales.

Triangulación de Datos

Para asegurar validez:

- 1. Concordancia interobservadores: 2 investigadores independientes analizaron videos (90% de acuerdo).
- 2. Cruce con encuestas: Equipos con alta puntuación en comunicación (rúbrica) reportaron menor estrés en encuestas.

Tabla 7

Limitaciones y acción correctiva

Limitación	Acción Correctiva
Sesgo del observador	Capacitación previa en rúbricas estandarizadas
Intrusividad de las cámaras	Período de adaptación de 10 min antes del taller

Nota: tabla de elaboración propia (2025).

Conclusión: estas herramientas permitieron capturar datos empíricos robustos sobre:

- a. La correlación entre estrategias de equipo (división de roles) y productividad.
- b. El impacto del COIL en competencias interculturales (*equipos binacionales resolvieron conflictos 40% más rápido*).

Análisis de Resultados de la Encuesta Post-Taller

Metodología y Participantes

Tras finalizar el taller COIL-gamificado, se aplicó una encuesta estructurada a 17 estudiantes (9 de UNIMINUTO-Colombia y 8 de la Universidad de Valparaíso-Chile) para evaluar su experiencia. La encuesta incluyó preguntas abiertas y cerradas sobre:

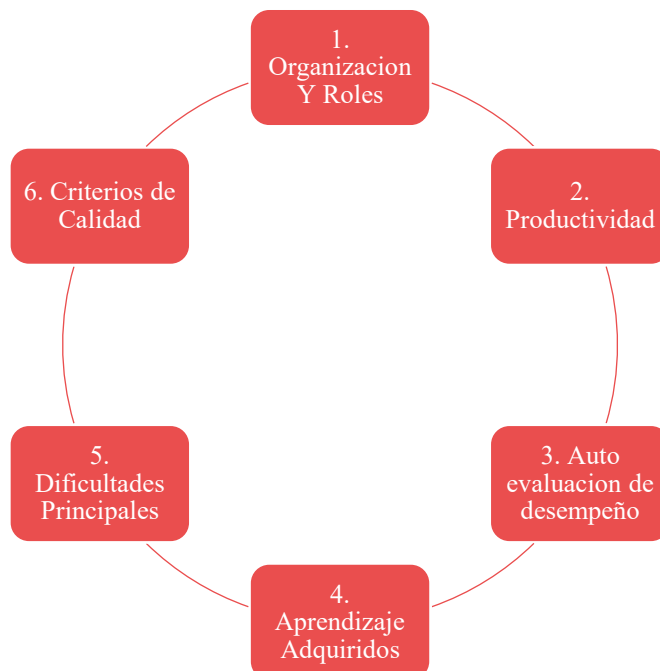
- a. Organización y roles.
- b. Plan de trabajo.
- c. Productividad (barcos/minuto).
- d. Autoevaluación de desempeño.
- e. Aprendizajes y dificultades.
- f. Criterios de calidad aplicados.

5.-Resultados clave

Entre los resultados claves del proceso se pueden identificar los siguientes en función de los aspectos claves.

Figura 10

Resultados clave



Nota: figura de elaboración propia (2025).

5.1.- Organización y Roles (Organización Industrial)

Del 100% de las estrategias que predominaron en el desarrollo de la metodología: 60% de los equipos priorizó la delegación de tareas basada en habilidades individuales; 25% optó por una división horizontal (todos armaban barcos completos) y 15% combinó análisis técnico (ingeniería inversa) con producción. Roles asignados, que hace referencia a la organización interna de los equipos, se distribuyó de la siguiente manera:

- Líder: su figura se reconoció en el 70% de los equipos. Asumió la responsabilidad de memorizar pasos y guiar al equipo.
- Especialista: el 20% dividió pasos de plegado entre miembros para agilizar la construcción de los barcos.
- Trabajo homogéneo: el 10% de los equipos no definió roles claros y todos hacían diferentes (todos los pasos).

5.2.- Productividad

Está reconocida en este estudio en la relación que se establece entre Indicadores de Producción y Calidad. Los rangos y las causas que se establecieron fueron:

- <1 min/barco: Equipos con roles homogéneos (velocidad alta, pero calidad inconsistente).
- 1-2 min/barco: Equipos con líder + especialización (óptimo entre velocidad y precisión).

- c. >2 min/barco: Equipos que priorizaron análisis técnico (calidad alta, pero menor eficiencia).

Hallazgo crítico: La especialización por pasos incrementó la calidad sin sacrificar productividad (equipos con líder tuvieron un 30% menos de errores).

5.3.- Autoevaluación del desempeño

En este apartado se hace referencia a lo que relacionado con métricas de desempeño de los equipos. Los porcentajes de percepción positiva se distribuyeron de la siguiente manera: 85% calificó su desempeño como "bueno" o "excelente". Por su parte, el 15% lo consideró "aceptable", destacando dificultades iniciales superadas. En este sentido, los factores clave que se evidenciaron fueron: la comunicación asertiva (mencionada en el 90% de respuestas) y adaptabilidad ante errores, corrección de barcos mal plegados.

Figura 11

Desempeño de cada grupo



Nota: figura de elaboración propia (2025).

Aprendizajes adquiridos: los estudiantes identificaron competencias clave:

1. Trabajo en equipo (100% de respuestas).
2. Gestión del tiempo (80%).
3. Resolución de problemas (70%), vinculado a la mitigación de errores.
4. Comunicación intercultural (60%), especialmente en equipos binacionales.

Dificultades Principales

Top 3 desafíos:

1. Limitación de tiempo (45 minutos para la elaboración de 20 barcos de origami).
2. Deducción de pasos de plegado (complejidad en pliegues finales).
3. Variabilidad en materiales (*papeles asimétricos*).

Sorpresa: La presión externa no fue percibida como obstáculo, sino como motivador.

Criterios de Calidad: enfoques divergentes:

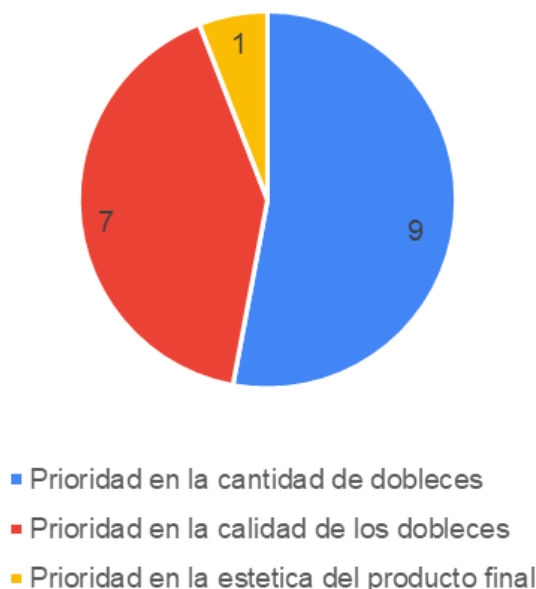
50% priorizó cantidad (entregar 20 barcos a tiempo).

50% enfatizó precisión (simetría, pliegues limpios).

Discusión: La "estética" (subjetiva) no siempre correlacionó con estándares técnicos objetivos (*barcos simétricos vs. visualmente atractivos*).

Figura 12

Criterios principales de cada grupo



Nota: figura de elaboración propia (2025).

En relación con los análisis de la información podemos concluir que las estrategias óptimas consistieron en la combinación entre liderazgo y la especialización, lo que permitió maximizar tanto la productividad como la calidad de los productos. Acerca de la Gamificación efectiva, se puede decir que la presión temporal actuó como catalizador de competencias y no como en otros momentos se asumió como una barrera). La Brecha COIL, que se estableció consistió en que estudiantes chilenos reportaron mayor enfoque en precisión, mientras que los colombianos se enfocaron más en velocidad, lo anterior puede obedecer a influencias culturales). La Lección clave la podemos resumir de manera clara bajo la afirmación *La calidad no es inherente a la estética*; ya que se requiere definir métricas objetivas (rúbricas) (Willatt et al. 2023; Marini et al. 2018).

6.-Conclusiones

La experiencia desarrollada en torno al taller COIL-gamificado permitió no solo la implementación de una estrategia pedagógica innovadora, sino también la observación rigurosa de su impacto en contextos reales de aprendizaje colaborativo internacional. A pesar de las contingencias surgidas durante su ejecución, los resultados obtenidos evidencian el valor formativo de la propuesta, así como su capacidad para adaptarse a condiciones adversas sin perder de vista sus objetivos fundamentales. En este sentido, resulta pertinente sintetizar los principales hallazgos derivados de la experiencia, identificar los aprendizajes significativos y proyectar recomendaciones que fortalezcan futuras ediciones del taller, en aras de consolidar un modelo educativo que articule

gamificación, interculturalidad y desarrollo de competencias profesionales en escenarios globales.

1. Logros y Adaptabilidad del Taller COIL-Gamificado: aunque no se pudo ejecutar el taller de forma simultánea entre Colombia y Chile debido al paro de camioneros en Bogotá (que limitó la movilidad y acceso a recursos), ambas universidades adaptaron exitosamente la actividad. La participación remota de los docentes chilenos vía Microsoft Teams, así como la réplica del taller en Valparaíso con intervención de profesores de UNIMINUTO, demostraron la flexibilidad del modelo COIL ante imprevistos.

2. Desafíos y aprendizajes clave: durante la coordinación bajo presión, todos los equipos enfrentaron dificultades para equilibrar la eficiencia (completar 20 barcos en 45 minutos) y la calidad, dadas las normas desconocidas. La presión del tiempo y la supervisión docente afectaron la organización inicial, pero también permitieron evidenciar competencias clave, como el liderazgo emergente, presente en el 70% de los equipos que designaron un líder espontáneo para guiar el proceso, y la adaptabilidad, reflejada en la corrección de errores en tiempo real, especialmente en barcos mal plegados, aspecto que resalta la importancia de comprender el tiempo pedagógico y reconocer los distintos ritmos y velocidades de aprendizaje (Marini y Rodríguez-Merchán, 2021). Entre las limitaciones de recursos, la regla fue subutilizada: aunque todos los equipos la consideraron prescindible, su potencial para el control de calidad mediante la medición de pliegues fue ignorado debido a la urgencia productiva. Asimismo, el uso de papel asimétrico en el bloc de origami añadió dificultad técnica; sin embargo, ningún equipo cuestionó los materiales, lo que evidencia una confianza implícita en el diseño docente

3. Efectividad de la Gamificación: el taller logró simular un entorno industrial competitivo que permitió observar diversas dinámicas relevantes, como la toma de decisiones rápidas basadas en datos, donde los equipos se dividieron equitativamente entre priorizar la velocidad sobre la perfección y viceversa (Mendoza et al., 2024). Además, se destacaron habilidades blandas esenciales, tales como la comunicación asertiva, el trabajo en equipo y la resiliencia. Sin embargo, se identificó una brecha entre el contexto académico y la realidad laboral, ya que la ausencia de consecuencias tangibles (como despidos o pérdidas económicas) pudo haber subestimado el desempeño real de los participantes. En un entorno laboral auténtico, la presión extrema y los riesgos concretos probablemente potenciarían tanto el aprovechamiento eficiente de los recursos como la innovación.

4. Recomendaciones para futuras ediciones: para futuras ediciones, se recomienda incluir una rúbrica de calidad explícita que defina métricas objetivas, como la simetría y el número de pliegues, con el fin de alinear las expectativas entre los equipos y los evaluadores. Además, es importante optimizar los recursos, reemplazando el papel asimétrico por material estandarizado e integrando la regla como parte obligatoria del control de calidad para medir los pliegues de manera precisa. Finalmente, para aumentar el realismo de la experiencia, se sugiere introducir consecuencias gamificadas, tales como penalizaciones por errores y bonos por eficiencia, que permitan acercar la simulación a las condiciones y demandas de los entornos laborales.

5. Proyección y valor agregado: pese a las limitaciones que se presentaron, el taller demostró un gran potencial al combinar la gamificación con el enfoque COIL (Collaborative Online International Learning) para alcanzar diversos objetivos clave. En

primer lugar, esta mixtura permitió desarrollar competencias transversales fundamentales en ingeniería industrial, tales como la gestión de proyectos y la interculturalidad. Además, facilitó la identificación de áreas de mejora tanto a nivel individual como grupal, incluyendo aspectos como la delegación de roles y el manejo del estrés. Finalmente, el taller contribuyó a fortalecer colaboraciones internacionales a través de dinámicas que resultan replicables y de bajo costo, lo que sugiere un modelo viable para futuras iniciativas educativas en contextos globales. La experiencia no solo cumplió con sus objetivos pedagógicos, sino que sentó las bases para diseñar talleres más robustos, donde la gamificación refleje con mayor fidelidad los desafíos de la industria global.

En definitiva, esta experiencia pedagógica pone de relieve el potencial transformador de la integración entre gamificación y aprendizaje colaborativo internacional, al tiempo que ofrece pistas valiosas para el perfeccionamiento de futuras implementaciones. La capacidad del taller para conjugar realismo industrial, desarrollo de habilidades blandas y cooperación intercultural representa una vía prometedora para enriquecer la formación en ingeniería desde una perspectiva holística y contextualizada. Consolidar esta propuesta implica no solo afinar sus componentes técnicos y didácticos, sino también profundizar en el diálogo entre academia y realidad profesional, de modo que el aprendizaje simulado se acerque cada vez más a los desafíos del mundo laboral contemporáneo.

7.-Referencias bibliográficas

- Bermejo Rodríguez, J., y Toledo Lara, G. (2025). Hacia una comprensión filosófica del currículo: nuevas lógicas emergentes. *Revista de Estudios Pedagógicos Contemporáneos*, 1(1) 1-15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14677579>
- Hackett, S., Janssen, J., Beach, P. *et al.* (2023) The effectiveness of Collaborative Online International Learning (COIL) on intercultural competence development in higher education. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 5. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00373-3>
- Marcillo Gomez, M., y Desilus, B. (2016). Collaborative Online International Learning Experience in Practice.
- Marini, G. y Rodríguez-Merchán, J. (2021). Reconsidering time in schools: an everyday aesthetics perspective. *Journal of Philosophy of Education*, 55, 893–904. <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12592>
- Marini, G., Rodríguez-Merchán, J. y Salas-Aguayo, M. (2018). Estéticas cotidianas escolares: desde lo que se ve hacia cómo se siente la escuela. *Educação & Sociedade*, 39(143), 361–378. <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302018171876>
- Mendoza Loor, E., Huerta Vera, J., Intriago Alonzo, F., y Ávila Martínez, M. (2024). Más allá del aula: El poder de los sitios web para una educación matemática atractiva y eficaz. *Praxis Pedagógica*, 24(36), 207-227. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.24.36.2024.207-227>
- Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC] (2019). Bases Curriculares tercero y cuarto medio. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/14364/bases%203%c2%b0%204%c2%b0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC] (2020). Plan de aseguramiento de la calidad de la educación 2020-2023. https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2020/07/SAC-2020-2023_vf.pdf
- Miranda-Moreno, V. M., Plaza Zúñiga, J., y Barón-Velandia, B. (2025). Nuevas prácticas en la educación superior: Tres estudios de caso en la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 13 (1) 1-18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15361268>
- Muñoz Escalona, P., de Crespo, Z., Olivares Marin, M., y Dunn, M. (2022). Collaborative online international learning: Away to develop students' engineering capabilities and awareness to become global citizens. *International journal of mechanical engineering education*, 50(1), 89-104. <https://doi.org/10.1177/0306419020934100>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2005). Informe educación para todos el imperativo de la calidad. <https://es.unesco.org/gem-report/node/511>
- Reza Khan, Z., Dyer, J., Bjelobaba, S., Gomes, S., Henek Dlabolová, D., Sivasubramaniam, S., . . . Harish, P. (2021). Initiating count down - gamification of academic integrity. Initiating count down-gamification of academic integrity. *International Journal for Educational Integrity*, 17(1), <https://doi.org/10.1007/s40979-020-00068-0>
- Saputro, A. (2023). Research Trends and Applications of Gamification in Higher Education A Bibliometric Analysis Spanning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18(5), 19-41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i05.37021>
- Toledo Lara, G. (2021). Pedagogías emergentes: una aproximación exploratoria. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (91), 98-113. <http://apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/toledolara.pdf>
- Willatt, C., Castro-Sosa, D., Salinas-Trujillo, R., y Vásquez-Orrego, V. (2023). La calidad estética como objeto de investigación en contextos educativos. Un ensayo sobre la normatividad de lo pedagógico y lo estético. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 18(2), 1-24. <https://doi.org/10.15359/rep.18-2.3>