



Implementación de la metodología COIL en clases espejo entre la Universidad Mariana y la PUCMM

José Bitsmar **Núñez** Vargas

Departamento de Estudios Generales, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra
República Dominicana

jo.nunez@ce.pucmm.edu.do

Resumen

En este estudio se explora la implementación de la metodología de Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea (COIL) entre la Universidad Mariana de Colombia y la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) de República Dominicana, con el objetivo de valorar su aplicación en el diseño de clases espejo que fomentan la interacción cultural e intelectual entre estudiantes de diferentes contextos. A través de actividades que combinaron el aprendizaje en línea y el aula invertida, se buscó potenciar la participación activa y el desarrollo de competencias interculturales. Los resultados indicaron un alto nivel de satisfacción entre los estudiantes, quienes apreciaron la calidad de los recursos y la experiencia de trabajar con docentes internacionales, lo que sugiere que estas metodologías pueden enriquecer significativamente el aprendizaje y la colaboración en un entorno globalizado.

Palabras clave: Aprendizaje en línea; Educación Matemática; Educación superior; Investigación educativa; Aula invertida; Matemáticas; Mediación pedagógica; Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra; República Dominicana.

Definición y relevancia del problema

En el contexto actual de la educación superior, se hace crucial la adaptación del estudiantado a las exigencias de un mundo globalizado. Esto implica una evolución en las metodologías educativas que garantice, no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias interculturales y habilidades colaborativas. Este estudio se fundamenta en la implementación de la metodología de Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea (COIL) mediante clases espejo entre la Universidad Mariana de Colombia y la

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), facilitando la interacción entre estudiantes y docentes de ambos contextos para enriquecer el proceso de aprendizaje a través del intercambio de experiencias y conocimientos.

La relevancia de esta investigación radica en su búsqueda de diseñar y evaluar experiencias de aprendizaje que integren metodologías innovadoras, como el aula invertida y las clases espejo, que fomentan la colaboración y el trabajo en equipo. Estas estrategias preparan a los estudiantes para abordar problemas reales en un entorno educativo que valora la participación global. Al explorar el potencial de la metodología COIL, este trabajo aspira a contribuir al desarrollo de una Educación Matemática más efectiva, adaptada a los desafíos del siglo XXI y fortaleciendo las competencias sociales, culturales y tecnológicas de los estudiantes.

En este sentido, se plantean las siguientes preguntas de investigación, las cuales orientan el estudio de esta propuesta:

- ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los estudiantes respecto a la aplicación de una clase espejo?
- ¿Cuáles ventajas brinda la aplicación de la metodología de aula invertida en el desarrollo de experiencias de Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea (COIL) como las clases espejo?
- ¿Cuál es la pertinencia de una clase espejo en el marco de aplicación de las metodologías COIL?
- ¿Cuáles beneficios se evidencian en la interacción de experiencias COIL respecto al intercambio cultural e intelectual?

La concepción de estas preguntas permite establecer una serie de objetivos que apuntan a conseguir respuestas pertinentes a las necesidades planteadas. En este sentido, se pretende valorar la aplicación la metodología de Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea (COIL) en el diseño de clases espejo entre el curso de Estadística Descriptiva y Razonamiento Cuantitativo de la Universidad Mariana y la asignatura Razonamiento Lógico-Matemático de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM).

Referencial teórico

La metodología de Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea (COIL) utiliza tecnologías digitales para conectar a estudiantes y docentes de diferentes contextos culturales en actividades de aprendizaje colaborativo (Rubin, 2017). Su incorporación en la educación superior busca responder a los desafíos de la globalización, facilitando una interacción directa y significativa entre estudiantes de distintos países (O'Dowd, 2021). Las experiencias de colaboración COIL brindan la oportunidad de transformar los espacios de aprendizaje al ofrecer experiencias globales accesibles a estudiantes que no pueden participar en programas de movilidad física (Helm, 2015), y su enfoque intercultural permite a los estudiantes desarrollar habilidades como la empatía y la resolución de conflictos (Deardorff, 2006). Este modelo combina enfoques constructivistas y colaborativos, alentando a los estudiantes a ser protagonistas de su aprendizaje mientras trabajan en tareas auténticas y significativas,

promoviendo así una interacción enriquecedora y fomentando el pensamiento crítico, aspectos esenciales en la educación superior del siglo XXI (Guth et al., 2012).

Por otro lado, las clases espejo, un formato dentro del COIL, permiten la interacción simultánea entre estudiantes de diferentes instituciones a través de actividades compartidas (Rubin & Guth, 2015). Estas clases favorecen no solo el aprendizaje disciplinar, sino también el entendimiento cultural, conectando a participantes de diversas perspectivas. Son especialmente efectivas para integrar teoría y práctica, lo que permite a los estudiantes reflexionar sobre sus conocimientos en contextos globales (Leask, 2015). Su efectividad radica en la integración de herramientas digitales y métodos activos de aprendizaje, como el aula invertida, lo que maximiza la interacción y mejora la motivación (Guth et al., 2012). La estructura típica de una clase espejo incluye varias etapas: planificación conjunta de objetivos, preparación de materiales introductorios, un encuentro sincrónico con actividades colaborativas y, finalmente, actividades posteriores que fomentan reflexiones y una evaluación compartida, valorando el aprendizaje y la colaboración.

Por último, el aula invertida es una metodología que transforma la dinámica tradicional del aula al trasladar la instrucción teórica al espacio individual del estudiante, reservando las sesiones presenciales o virtuales para actividades prácticas y colaborativas (Bergmann & Sams, 2012). Esta estrategia, en el contexto de COIL y la implementación de clases espejo, ofrece una base común de conocimiento que facilita la interacción entre estudiantes de diferentes contextos culturales y académicos (Lo & Hew, 2017). Además, Abeysekera y Dawson (2015) subrayan que el aula invertida incrementa la motivación de los estudiantes y mejora la retención de información al involucrarlos activamente en su aprendizaje. En lugar de recibir la lección teórica en las sesiones sincrónicas, como en los métodos tradicionales, este modelo promueve el aprendizaje autónomo previo a la clase y maximiza el tiempo de interacción entre estudiantes de diversas instituciones, fomentando un aprendizaje activo y significativo.

Método y desarrollo conceptual

La implementación de esta propuesta de colaboración basada en la metodología COIL y clases espejo entre la Universidad Mariana y la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), se desarrolló a través de un proceso estratégico que buscó, dentro de las limitaciones temporales y logística, maximizar el aprendizaje y la experiencia intercultural de los estudiantes participantes. Sin embargo, el mayor reto de planificación se encontró en la coordinación de los espacios simultáneos para hacer posible el intercambio entre ambos grupos. La figura 1 resume el proceso de preparación, ejecución y análisis de esta experiencia. Por lo que, a continuación, se describe cada momento de la implementación.



Figura 1. Metodología de trabajo

La planificación de la propuesta comenzó el 18 de septiembre de 2024 cuando la Universidad Mariana envió la propuesta de colaboración por correo mediante la previa coordinación de los equipos de Relaciones Internacionales de ambas universidades. Los docentes involucrados sostuvieron reuniones virtuales donde se discutieron objetivos de la implementación, estructura de las clases espejo y materiales necesarios para su desarrollo. El principal desafío de esta etapa tuvo lugar en la diferencia entre los calendarios académicos: la Universidad Mariana finalizaba su periodo académico en noviembre y la PUCMM en diciembre. Esto limitó la interacción entre grupos de trabajo, aunque se desarrollaron clases espejo como se había decidido. Se acordó realizar dos sesiones interactivas bajo la metodología de aula invertida donde los estudiantes debían completar asignaciones antes de los encuentros con los docentes internacionales para favorecer su participación activa y lograr los objetivos pedagógicos. Las sesiones se describen a continuación:

- El 6 de noviembre, donde la docente colombiana, Angela Daniela Malte, facilitaría la clase de razonamiento lógico-matemático para los estudiantes de la PUCMM con el tema: *Introducción a la Teoría de Conjuntos*.
- El 15 de noviembre, donde el docente dominicano, José Bitsmar Núñez, facilitaría la experiencia de clase con el grupo de estudiantes de la Universidad Mariana con la aplicación de un taller para el *Uso de InfoStat en la Determinación de Estadísticos*.

En segundo lugar, los docentes diseñaron y organizaron los materiales necesarios para el desarrollo de las sesiones, facilitándolos en formato digital mediante las plataformas virtuales de aprendizaje como Moodle, propias de cada institución educativa. Estos recursos incluyeron materiales de estudio previo como documentos explicativos, ejercicios y videos de guía pedagógica que los estudiantes debían revisar antes de cada clase; un cuestionario de autoevaluación para evaluar la comprensión del contenido previo y fomentar la preparación individual de los estudiantes; guías de sistematización y práctica para la facilitación de cada Clase Espejo, es decir, guías de contenido visual que prepararon los docentes para favorecer los momentos de interacción y sistematización del contenido en clase; y finalmente, la implementación de plataformas digitales para llevar a cabo ambas sesiones.

En tercer lugar, cada clase se realizó con una estructura adaptada a las características del grupo y el contenido propuesto. En la primera sesión (6 de noviembre), la docente de la Universidad Mariana dirigió una clase interactiva centrada en habilidades elementales de razonamiento lógico y la teoría de conjuntos, utilizando respuestas del cuestionario de autoevaluación previa. Los estudiantes participaron en discusiones y resolvieron problemas sobre notación, pertenencia, cardinalidad y clasificación de conjuntos. En la segunda sesión (15 de noviembre), el docente de la PUCMM facilitó un taller práctico sobre el uso del software Infostat para determinar estadísticos descriptivos, que incluyó una introducción teórica, ejemplos guiados y ejercicios en las computadoras del laboratorio. Al inicio de cada sesión, se realizaron dinámicas para presentar a los docentes y algunos estudiantes, favoreciendo la interacción.

En cuarto lugar, luego de las sesiones de clases espejo, se llevó a cabo una recolección de información y evaluación para analizar la experiencia desde la perspectiva de los estudiantes, identificando fortalezas, áreas de mejora e impacto de la metodología. Se diseñaron instrumentos

específicos para recopilar datos cualitativos y cuantitativos, destacando un formulario de satisfacción con 10 preguntas cerradas según el Net Promoter Score (NPS), que evaluó la claridad de los materiales, la organización de las sesiones y la interacción con docentes internacionales. También se utilizó un cuestionario de autoevaluación previo a la primera sesión, que no solo preparó a los estudiantes, sino que proporcionó datos sobre su comprensión del contenido, ayudando a evaluar el impacto de la metodología de aula invertida.

Resultados

Debido a las limitaciones de tiempo y la proximidad al cierre del periodo académico en la Universidad Mariana, no fue posible recopilar respuestas al formulario de satisfacción de los estudiantes de esa institución. Sin embargo, de los 20 estudiantes inscritos en la asignatura Razonamiento Lógico-Matemático (ESG-105-T) de la PUCMM, participaron 12 estudiantes en la encuesta de satisfacción diseñada para evaluar su experiencia en la implementación de la metodología COIL mediante clases espejo. Este grupo representó el único conjunto de datos recolectados y sus respuestas constituyen la base para el análisis presentado en esta sección (ver figura 2).



Figura 2. Número de participantes en la encuesta de satisfacción

Por otro lado, con el objetivo de obtener evidencia respecto a los objetivos planteados, el análisis de las respuestas se realizó utilizando la estrategia del Net Promoter Score (NPS) o Índice de Promotores Netos, una herramienta ampliamente utilizada para medir la satisfacción y lealtad de los participantes (Owen y Brooks, 2020). El NPS clasifica las respuestas de 0 a 10, donde 9 a 10 son promotores (altamente satisfechos), 7 a 8 son pasivos (neutrales) y 0 a 6 son detractores (insatisfechos), con el índice final calculado al restar el porcentaje de detractores del de promotores, proporcionando un indicador cuantitativo de satisfacción. Según Reichheld (2003), el puntaje puede oscilar entre -100 (todos detractores) y +100 (todos promotores), donde un NPS positivo indica satisfacción y un puntaje superior a 50 es excelente. Los datos se interpretan como: -100 a 0 indica mala percepción, 1 a 50 refleja una percepción positiva con margen de mejora y 51 a 100 denota excelente lealtad y satisfacción. La metodología permite analizar tanto los aspectos positivos como las áreas de mejora identificadas por los estudiantes, como se resume en la tabla 1 del índice de promotores netos por pregunta.

Tabla 1
Índice de Promotores Netos de las respuestas de los estudiantes en la encuesta de satisfacción

Pregunta en la encuesta de satisfacción	Índice NPS	Promotores	Pasivos	Detractores
1. ¿Consideras que los materiales y recursos proporcionados para la clase (lecturas, videos, etc.) fueron adecuados para el aprendizaje en un entorno colaborativo en línea?	83	10	2	0
2. ¿Consideras que la estructura y el ritmo de la clase fueron adecuados para el formato de aprendizaje en línea?	42	6	5	1
3. ¿Consideras que la clase espejo COIL te brindó oportunidades para mejorar tus habilidades interculturales (comunicación, trabajo en equipo, etc.)?	58	7	5	0
4. ¿En qué medida consideras que la clase espejo COIL contribuyó a tu aprendizaje de la temática abordada?	42	5	7	0
5. ¿Cómo calificarías tu nivel de interacción y participación en clase de acuerdo con la guía de los docentes en esta experiencia de colaboración?	41	7	3	2
6. ¿Qué tan clara fue la comunicación entre docente y estudiantes durante esta experiencia de colaboración?	42	6	5	1
7. ¿Cómo calificarías tu experiencia al participar de una sesión de clase en línea con la presencia de un docente internacional?	67	8	4	0
8. ¿Qué tan satisfecho/a estás con el soporte brindado por los profesores en la experiencia previa y durante la clase espejo COIL?	50	7	4	1
9. ¿Recomendarías la participación en una clase espejo COIL a otros estudiantes?	50	8	2	2

Fuente: formulario de satisfacción a estudiantes de la PUCMM. 2024.

De acuerdo con estos resultados, en lo siguiente, se construye un análisis para cada uno de los objetivos específicos planteados en este estudio tomando en cuenta el índice de promotores netos calculados para cada pregunta y clasificando estos resultados de acuerdo con el propósito para el que fueron diseñadas. De esta manera, se aportan conclusiones de manera individual para cada objetivo.

Primero, el nivel de satisfacción de los estudiantes con la experiencia de clase espejo en la metodología COIL, evaluado mediante las preguntas 1, 6, 7, 8 y 9, muestra resultados variados. La adecuación de los materiales y recursos obtuvo un NPS de 83, indicando una percepción muy positiva, lo que sugiere que fueron fundamentales para el aprendizaje colaborativo, con 10 promotores y ningún detractor. Sin embargo, la claridad en la comunicación entre docentes y estudiantes, con un NPS de 42, destaca la necesidad de mejorar las estrategias comunicativas en contextos multiculturales e interuniversitarios, especialmente debido a los retos que presenta la conexión a distancia. La experiencia de trabajar con docentes internacionales fue valorada

positivamente, con un NPS de 67, mientras que el soporte de los profesores alcanzó un NPS de 50, reflejando expectativas de un acompañamiento más intensivo. Finalmente, la recomendación de la experiencia también obtuvo un NPS de 50, lo que evidencia una aceptación de la metodología con áreas de mejora identificadas.

Segundo, el análisis de las preguntas 1, 2, 5 y 9 revela ventajas significativas de la metodología de aula invertida en las experiencias COIL. La efectividad del enfoque de preparación previa se evidencia con un NPS de 83 para los materiales y recursos, considerados fundamentales. No obstante, la estructura y ritmo de las clases reflejan un NPS más moderado de 42, lo que sugiere ajustar la planificación para optimizar el aprendizaje virtual. La participación e interacción obtuvieron un NPS de 41, indicando que, aunque se promovió cierto compromiso, algunos estudiantes no lograron integrarse del todo. Aun así, la disposición a recomendar la experiencia (NPS de 50) refuerza que esta metodología es valorada como una herramienta efectiva para el aprendizaje en contextos internacionales, pese a las áreas identificadas para mejora.

Tercero, la evaluación de la pertinencia de las clases espejo dentro de las metodologías COIL, a través de las preguntas 2, 4, 5, 6 y 7, revela áreas de mejora y limitaciones en su implementación. Tanto la estructura y ritmo de las clases, como su contribución al aprendizaje, presentaron un NPS de 42, indicando que algunos estudiantes no vieron un impacto significativo en su aprendizaje. La interacción en clase obtuvo un NPS de 41, reflejando que, si bien algunos valoraron la dinámica, otros enfrentaron obstáculos en su colaboración. La claridad de la comunicación tuvo un NPS de 42, mientras que la experiencia con un docente internacional se destacó con un NPS de 67, subrayando el valor del componente internacional. A pesar de que la metodología se considera pertinente, sus resultados sugieren ajustes para maximizar su efectividad, especialmente con un mayor número de sesiones o actividades grupales que refuercen el dominio de las competencias involucradas en la interacción.

Por último, los beneficios de la interacción en experiencias COIL, evaluados a través de las preguntas 3, 5 y 7, revelan un impacto significativo en el desarrollo de habilidades interculturales. En particular, la pregunta sobre las oportunidades de mejora en competencias interculturales obtuvo un NPS de 58, indicando que los estudiantes consideraron la experiencia enriquecedora para aspectos como la comunicación y el trabajo en equipo. Sin embargo, el análisis de participación, con un NPS de 41, sugiere un compromiso desigual entre los estudiantes, donde algunos tuvieron dificultades para integrarse plenamente. Este fenómeno podría estar relacionado con su nivel de preparación previa. Por otro lado, la experiencia con un docente internacional fue valorada positivamente, alcanzando un NPS de 67, resaltando el valor del componente internacional de la clase espejo en la promoción de intercambios culturales. Estos hallazgos destacan la relevancia de las metodologías COIL en el fortalecimiento de competencias globales, aunque indican la necesidad de optimizar el diseño para maximizar su efectividad.

Conclusiones

A través del análisis de resultados obtenidos mediante un formulario de satisfacción basado en la metodología Net Promoter Score (NPS), se identificaron logros, desafíos y

áreas de mejora en relación con los objetivos planteados. Así pues, se sintetizan las conclusiones de la implementación como sigue:

- Los estudiantes demostraron un alto nivel de satisfacción con la experiencia COIL, destacando la calidad de los recursos, el impacto positivo de trabajar con docentes internacionales y la recomendación general de esta metodología, aunque con oportunidades de mejora en la comunicación y el diseño de la experiencia colaborativa.
- La metodología de aula invertida permitió una preparación previa efectiva que favoreció el aprendizaje, aunque es necesario ajustar la estructura y ritmo en las sesiones de sistematización para mejorar la interacción y participación de los estudiantes.
- La clase espejo fue pertinente como una estrategia para promover la internacionalización y el aprendizaje colaborativo, aunque su implementación requiere ajustes en las actividades para maximizar el impacto académico y participativo.
- La interacción en las experiencias COIL fortaleció habilidades interculturales y promovió un enriquecedor intercambio cultural e intelectual, evidenciando el valor de estas dinámicas internacionales en la formación global de los estudiantes.

Referencias y bibliografía

- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*.
- Deardorff, D. K. (2006). Identification and assessment of intercultural competence as a student outcome of internationalization. *Journal of Studies in International Education*, 10(3), 241-266.
- Guth, S., Helm, F., & O'Dowd, R. (2012). *Telecollaborative language learning*. Peter Lang.
- Helm, F. (2015). The practices and challenges of telecollaboration in higher education in Europe. *Language Learning & Technology*, 19(2), 197-217.
- Helm, F., & Beaven, A. (2020). Developing interculturality through virtual exchange. *Language Learning Journal*, 48(4), 491-504.
- Hsieh, J. S. C., Smith, R. A., & Cho, Y. J. (2021). Cultural exchange in virtual learning communities: Outcomes of a COIL project. *Computers & Education*, 167, 104197.
- Leask, B. (2015). *Internationalizing the curriculum*. Routledge.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 1-23.
- O'Dowd, R. (2018). From telecollaboration to virtual exchange: State-of-the-art and the role of UNICollaboration in moving forward. *Journal of Virtual Exchange*, 1, 1-23.
- Owen, J., & Brooks, J. (2020). Measuring Success in Customer and Student Experiences with NPS. *Educational Metrics Quarterly*, 15(2), 78-92.
- Reichheld, F. (2003). The One Number You Need to Grow. *Harvard Business Review*, 81(12), 46-54.