



**Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Informática**

Propuesta de un modelo de aula invertida basado en el aprendizaje  
colaborativo y la interacción social en educación superior

**Tesis**

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Grado de

**Doctor en Innovación en Tecnología Educativa**

Presenta

**Enrique Arellano Becerril**

Dirigido por:

Dr. Alejandro Escudero Nahón

Querétaro, Qro. a 23 de noviembre de 2024

**La presente obra está bajo la licencia:**  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



## CC BY-NC-ND 4.0 DEED

### Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

#### **Usted es libre de:**

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

#### **Bajo los siguientes términos:**



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



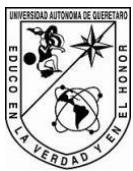
**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

#### **Avisos:**

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



**Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Informática  
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa**

Propuesta de un modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo  
y la interacción social en educación superior

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado  
Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

Enrique Arellano Becerril

Dirigido por:

Dr. Alejandro Escudero Nahón

Dr. Alejandro Escudero Nahón  
Presidente

Dra. Ma. Teresa García Ramírez  
Secretario

Dra. Alma Arcelia Ramírez Íñiguez  
Vocal

Dra. Emma Patricia Mercado López  
Suplente

Dra. Perla del Refugio Escamilla Martínez  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Octubre 2024  
México

## Dedicatorias

A mi papá, mi tía Guille, y mis abuelos, mis tíos que me cuidan desde el cielo.  
En memoria de mis queridos amigos y compañeros Claudia Edith Leyva (†) y Mauricio  
Leonel Paz (†), se les extraña y se les sigue queriendo.

A mi familia, a Magda, a mis hijas Valeria y Vanessa, las quiero mil millones.

A mi mamá, a mis hermanos Norma, Abigail y Felipe, a mis sobrinas Itzel, Fany y sobrinos  
Diego y Evan, y a Amelia, la chikita bonita de la familia.

A mis alumnas y alumnos que son motivación cada día para crecer como docente y como  
ser humano.  
Con aprecio a cualquier docente que le pueda ser útil este trabajo para motivar interacción y  
aprendizaje colaborativo en sus clases.

Al Chato y al Chaparro

## **Agradecimientos**

Gracias a Dios y al Universo.

Gracias a la Universidad Autónoma de Querétaro por su apoyo.

Gracias a todos mis profesores de posgrado del Doctorado en Innovación en Tecnología

Educativa, en especial a mis asesores de tesis.

Dr. Alejandro Escudero Nahón, gracias por su mentoría y acompañamiento, pero sobre todo lo mucho que aprendí sobre investigación y publicación de artículos.

Dra. Sofía Amadis, gracias por su apoyo desde la Coordinación

Dra. Teresa García Ramírez, gracias por su apoyo como Coordinadora, sinodal, docente.

Dra. Alma Arcelia Ramírez Íñiguez, gracias por su apoyo como asesora, valoro mucho su profesionalismo, pero sobre todo su trato humano y amable.

Dra. Emma Patricia Mercado López y Dra. Perla del Refugio Escamilla Martínez, gracias por compartir su experiencia y valiosas observaciones.

Gracias a la Dra. Ana Marcela Herrera Navarro y a Adriana Zanabria por su apoyo y asesoría.

Gracias a todas las personas que directa o indirectamente me apoyaron en esta experiencia.

## Contenido

índice de tablas .....	8
Índice de figuras .....	9
I. Introducción.....	13
Planteamiento del problema .....	13
Preguntas de investigación .....	15
Pregunta general .....	15
Preguntas específicas.....	15
Justificación.....	15
II. Antecedentes.....	18
Aula invertida .....	18
III. Marco teórico.....	20
Constructivismo.....	20
Constructivismo cognitivo.....	21
Constructivismo sociocultural .....	21
Construcionismo social.....	22
Aprendizaje centrado en el estudiante ACE .....	22
Aprendizaje significativo.....	24
Aprendizaje activo .....	24
Andamiaje.....	25
Aula invertida .....	26
Fases del aula invertida.....	27
Métodos para evaluar el aula invertida.....	28
Aprendizaje colaborativo.....	30
Entornos virtuales y plataformas de Gestión de Aprendizaje.....	32

Entornos virtuales .....	32
Aula invertida y tecnología educativa .....	32
Sistemas de Gestión de Aprendizaje .....	33
Blackboard: contenido, herramientas y evaluación.....	34
IV. Hipótesis .....	36
Hipótesis general .....	36
Hipótesis específicas.....	36
Hipótesis estadísticas.....	37
V. Objetivos.....	38
Objetivo general .....	38
Objetivos específicos.....	38
VI. Metodología.....	39
Metodología de revisión sistemática .....	39
Metodología de cartografía conceptual .....	44
Metodología para investigación cuasiexperimental .....	44
Diseño de investigación.....	45
Población y muestra .....	50
Participantes .....	50
Técnicas e instrumentos.....	51
Método de análisis cuantitativo .....	55
Método de análisis cualitativo .....	56
VII. Resultados.....	61
Resultados sobre revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo ..	63
Algunos resultados y métodos relevantes de los antecedentes.....	66
Análisis cualitativo de investigación cuasiexperimental .....	67

Análisis cuantitativo de investigación cuasiexperimental .....	74
Prueba de normalidad .....	74
Propuesta de modelo de aula invertida basado en aprendizaje colaborativo e interacción social.....	87
Diseño instruccional ASSURE.....	87
Fases del modelo propuesto.....	88
Planeación.....	91
Creación y selección de material didáctico digital .....	91
Capacitación sobre como tomar apuntes .....	93
Compartir contenido .....	95
Aprendizaje colaborativo e interacción durante clase .....	97
Evaluación durante clase .....	107
Evaluación después de clase.....	107
VIII.    Discusión .....	109
IX.    Conclusiones.....	112
X.    Referencias .....	116
XI.    Anexos .....	129
Instrumento de recolección de datos en Google Forms.....	129

## índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Justificaciones y razones para investigar e implementar modelo aula invertida .	16
<b>Tabla 2</b> Descripciones de fases del aula invertida por autor .....	27
<b>Tabla 3</b> Método para evaluar el aula invertida.....	29
<b>Tabla 4</b> Métodos de evaluación para el aula invertida .....	29
<b>Tabla 5</b> Categorías de contenido de Blackboard .....	34
<b>Tabla 6</b> Herramientas de evaluación en Blackboard .....	35
<b>Tabla 7</b> Herramientas de participación y compromiso .....	35
<b>Tabla 8</b> Ejes de cartografía conceptual.....	44
<b>Tabla 9</b> Preguntas genéricas .....	52
<b>Tabla 10</b> Ítems de instrumento de recolección de datos.....	52
<b>Tabla 13</b> Respuestas de estudiantes de aula invertida a la pregunta: ¿Qué es lo que más te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas? .....	68
<b>Tabla 14.</b> Estadísticos descriptivos de rendimiento (calificaciones) de los grupos de control, obtenido con SPSS .....	74
<b>Tabla 15</b> Prueba de normalidad, obtenida con SPSS.....	75
<b>Tabla 16</b> Tabla comparativa de actividades y tiempos de un modelo tradicional vs. un modelo de aula invertida .....	98
<b>Tabla 17</b> Tiempos y porcentajes por actividad en clase de aula invertida .....	99

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Diagrama de flujo PRISMA para elección de artículos de investigación .....	40
<b>Figura 2</b> Esquema de conceptos vinculados con aula invertida.....	62
<b>Figura 3</b> Esquema de subdivisión de etapas aula invertida .....	63
<b>Figura 4</b> ¿Con qué términos se refieren al concepto de aula invertida, los autores de artículos de investigación? .....	64
<b>Figura 5</b> Artículos de investigación publicados por año (2016-2021) sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo .....	65
Figura 6 Artículos de investigación publicados por país sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo.....	66
<b>Figura 7</b> Codificación en AtlasTi, de respuestas sobre lo que más les gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas .....	70
<b>Figura 8</b> Códigos y frecuencias de respuestas sobre lo que más les gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas .....	72
<b>Figura 9</b> Histograma de calificaciones, obtenido con SPSS .....	76
<b>Figura 10</b> Grafico Q-Q de normalidad, obtenido con SPSS .....	77
Figura 11 Edad grupo experimental (aula invertida).....	78
Figura 12 Edad grupo de control (método tradicional). ....	78
Figura 13 Género grupo experimental (aula invertida) .....	79
Figura 14.....	79
<b>Figura 15</b> Preferencia sobre recursos de apoyo aula invertida .....	79
<b>Figura 16</b> Preferencia sobre estudiar antes o durante clase.....	82
<b>Figura 17</b> Recursos en plataforma de gestión de aprendizaje y enlaces de página web ...	82
<b>Figura 18</b> Preferencia del momento de explicación de clase .....	83
<b>Figura 19</b> Satisfacción de interacción de aprendizaje entre compañeros.....	84
<b>Figura 20</b> Satisfacción y aprendizaje de estudiantes con el modelo de aula invertida .....	85
<b>Figura 21</b> Propuesta de modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social .....	90
<b>Figura 22</b> Página web de recursos de apoyo de administración .....	92
<b>Figura 23</b> Página web de recursos de apoyo .....	92

<b>Figura 24</b> Página web de recursos de apoyo .....	93
<b>Figura 25</b> Evidencia de toma de apuntes de un alumno, utilizando método Cornell.....	95
<b>Figura 26</b> Contenido en Plataforma Blackboard. ....	96
<b>Figura 27</b> Ejemplo de actividades para curso en plataforma Blackboard.....	97
<b>Figura 28</b> Interacción y aprendizaje colaborativo en el aula durante clase.....	102
<b>Figura 29</b> Ejemplo de cuestionario (tipo quiz) con calificación automática en plataforma Blackboard.....	108
<b>Figura 30</b> Nombre y edad. ....	129
<b>Figura 31</b> Género y semestre cursado. ....	130
<b>Figura 32</b> Preferencia en formato de recursos de apoyo. ....	131
<b>Figura 33</b> Preferencias sobre el momento y forma para estudiar recursos de apoyo. ....	132
<b>Figura 34</b> Preferencias sobre el momento y duración de explicación del docente.....	132
<b>Figura 35</b> Preferencias sobre la interacción entre compañeros. ....	133
<b>Figura 36.</b> Blackboard despliegue para crear elementos. ....	133
<b>Figura 37</b> Blackboard despliegue de contenidos. ....	134
<b>Figura 38</b> Blackboard despliegue para compartir contenido.....	134
<b>Figura 39</b> Blackboard despliegue de elementos de evaluación. ....	135
<b>Figura 40.</b> Blackboard despliegue de elementos de participación y compromiso. ....	135

## **Propuesta de un modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo y la interacción social en educación superior**

### **Resumen**

El presente estudio plantea investigar los principales fundamentos teóricos y tendencia en publicación de artículos de investigación sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo, y proponer un modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social en educación superior, así como evaluar la percepción de satisfacción y aprendizaje por parte de los alumnos. Las metodologías utilizadas fueron, revisión sistemática y cartografía conceptual para la investigación documental sobre conceptos y tendencias sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo, Además se llevó a cabo una investigación cuasiexperimental en dos períodos escolares con 167 estudiantes con cuatro grupos experimentales y 4 grupos de control. En los resultados, la mayoría de los estudios reporta una visión útil y positiva del aprendizaje, comparados con los del método tradicional. Aunque también hubo expresiones críticas sobre diferencias poco significativas entre ambos métodos. Los resultados mostraron una aceptación al modelo, con una mejor la percepción de aprendizaje, comodidad, interés, motivación, entendimiento e interacción.

*Palabras clave:* aula invertida, aprendizaje colaborativo, interacción, aprendizaje activo

## **Abstract**

The present study aims to investigate the main theoretical foundations and trends in the publication of research articles on flipped classrooms with collaborative learning, and propose a flipped classroom model based on collaborative learning and social interaction in higher education, as well as evaluate the perception of satisfaction. and learning by students. The methodologies used were systematic review and conceptual mapping for documentary research on concepts and trends on flipped classroom with collaborative learning. In addition, a quasi-experimental research was carried out in two school periods with 167 students with 4 experimental groups and 4 control groups. In the results, the majority of the studies report a useful and positive vision of learning, compared to those of the traditional method. Although there were also critical expressions about insignificant differences between both methods. The results showed an acceptance of the model, with a better perception of learning, comfort, interest, motivation, understanding and interaction.

*Keywords:* flipped classroom, collaborative learning, interaction, active learning.

## I. Introducción

### **Planteamiento del problema**

El modelo de AI (aula invertida) presenta varios características y estrategias que han dado como resultado experiencias positivas en otros países del mundo más desarrollados., Aunque el concepto de AI es cada vez más popular en las escuelas, aún hay mucho desconocimiento entre docentes de educación superior de la ciudad de Tijuana.

En la universidad ubicada en la ciudad de Tijuana, estado de Baja California, los docentes se enfrentan a situaciones complicadas en las clases virtuales. Aunque ya había malas experiencias por la falta de experiencia docente, los retos al igual que en muchas partes de México y el mundo, se agudizaron con el repentino cambio a la virtualidad, los obstáculos fueron múltiples, desde la baja conectividad y la falta de contenido en línea, hasta un profesorado no preparado para esta nueva normalidad (Contreras-Cueva et al., 2022).

Si bien hay interés en el modelo, también hay muchas preguntas, ¿qué es el AI? ¿cómo se planea el modelo de AI? ¿Cómo se implementa el AI? ¿Qué requerimientos existen para una eficaz implementación de AI en educación superior? ¿Cuál es la relación del modelo de AI con el aprendizaje colaborativo? ¿Cómo apoyar y adecuar el modelo de AI con una plataforma de gestión de aprendizaje?

A continuación, expongo algunas áreas de oportunidad sobre el AI:

**Poco conocimiento del modelo de AI.** En la universidad, la mayoría de los docentes tiene nociones muy básicas sobre el concepto de AI, desconocen los detalles, fortaleza y el potencial para mejorar el rendimiento académico y la motivación.

**Conocimiento limitado sobre estrategias colaborativas por parte de los docentes.** En esta universidad sobre todo en el área de Ingeniería y Arquitectura, hay un limitado conocimiento y uso de estrategias colaborativas por parte de los docentes, sin embargo, hay interés en conocer del tema. Simplemente poner a los estudiantes en grupos no asegura una colaboración productiva; Es posible que se necesiten apoyos adicionales para apoyar la colaboración en entornos donde la colaboración es nueva (Kerrigan et al., 2021).

**Hay aún menos conocimiento de la estructura en AI.** Son pocos docentes que conocen más de lo básico sobre AI, y es casi desconocido como planear, estructurar e implementar el modelo de AI.

**Competencia digital limitada por parte de docentes.** Aún hay un grupo considerable de docente con competencias digitales limitadas y producción de videos, por lo que es un área de oportunidad para capacitarlos y así apoyarlos en su desarrollo de competencias digitales, lo cual les permitirá, saltar al siguiente nivel de implementación de estrategias colaborativas, y así obtener mejores experiencias educativas.

**Complicaciones para seguir un mismo ritmo en grupo en clases virtuales.** Desde el inicio de la pandemia y la migración a modalidad virtual ha habido varios retos, uno de ellos es el reto de seguir el grupo el mismo ritmo de la clase, por múltiples razones. El modelo de AI, permite el aprendizaje al ritmo del estudiante.

**Cansancio de sesiones largas en clases virtuales.** Otro de los retos de las clases virtuales durante la pandemia en la universidad, ha sido el cansancio de los alumnos y docentes, por falta de interacción durante las clases. El modelo de AI da la posibilidad de reducir el tiempo de teoría y de la exposición del profesor, para dar más tiempo a actividades colaborativas y de interacción, disminuyendo el cansancio y el desinterés. El entorno de aprendizaje invertido brinda a los estudiantes más oportunidades de colaboración e interacción en clase, lo que lleva a más tiempo y espacio para el aprendizaje activo.(Solbach-Sabbach et al., 2019; Zou et al., 2020).

**Poca experiencia de docentes en TIC con aprendizaje activo.** El AI, permite a los docentes desarrollar las competencias digitales junto con estrategias de aprendizaje activo. Hay pocos estudios sobre el modelo del aula invertida que utiliza tecnología y metodologías activas (Dutra de Oliveira Neto et al., 2017).

El AI como modelo [TGI]pedagógico, presenta beneficios para la situación actual de clases virtuales, al otorgar más dinamismo a las sesiones y protagonismo al alumno, disminuyendo el tiempo en que el docente habla en las clases virtuales, lo cual puede ser muy cansado y poco atractivo para la mayoría de los alumnos.

El presente trabajo tiene la intención de proponer un modelo de AI, enfocado en el aprendizaje colaborativo e interacción en alumnos de educación superior.

El estudio se llevará a cabo en una universidad a nivel de licenciatura, de la ciudad de Tijuana Baja California. Los grupos son mixtos de hombres y mujeres, la mayoría con una edad entre 18 y 25 años.

## Preguntas de investigación

A continuación, se comparte el planteamiento teórico, a través de las preguntas de investigación:

Las preguntas de investigación son:

### ***Pregunta general***

¿Qué elementos y etapas debe considerar el modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, para cursos del área de administración y negocios en educación superior, apoyado en plataforma de gestión de aprendizaje y tecnología educativa, para mejorar la percepción de aprendizaje y satisfacción del alumno?

### ***Preguntas específicas***

- ¿Cuáles son los principales fundamentos teóricos y tendencias en investigación sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo?
- ¿Cuáles son las actividades de aprendizaje colaborativo más adecuadas en el modelo de AI durante clase?
- ¿Qué elementos y etapas se proponen para un modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, apoyado con plataforma de gestión de aprendizaje y tecnología educativa, para mejorar la percepción de aprendizaje y satisfacción del alumno?
- ¿Cuáles son las preferencias y valoraciones de los estudiantes sobre la interacción en actividades de aprendizaje colaborativo?
- ¿Cuál es la percepción de aprendizaje y satisfacción de los alumnos, del modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social en comparación con el modelo tradicional?

## **Justificación**

El presente trabajo de investigación tiene el propósito de proponer un diseño de un modelo de aula invertida con enfoque de interacción y aprendizaje colaborativo, apoyado en plataforma de gestión de aprendizaje, para mejorar el aprendizaje efectivo del alumno en

programas de Ingeniería en educación superior, considerando el contexto los recursos y las competencias digitales de los docentes de Tijuana.

A continuación, se presentan las justificaciones para el proyecto.

- Justificación académica. El desarrollo del modelo de aula invertida con aprendizaje colaborativo aporta a reforzar estrategias colaborativas y de producción de material educativo para reforzar el aprendizaje y motivación de los alumnos.
- Justificación social. El estudio plantea la inclusión, integración y la interacción entre alumnos y alumnos-docente, a través de actividades colaborativas.
- Justificación económica. El enfoque de AI, permite mayor aprovechamiento del tiempo, porque optimiza las sesiones, lo cual es de utilidad sobre todo en cursos con menor tiempo, como presenciales y virtuales, lo cual impacta en ahorro de recursos para alumnos, docentes y escuelas.
- Justificación tecnológica. El proyecto promueve el uso de la innovación basada en tecnología educativa, como plataformas LMS, gamificación, tecnología digital, y aplicaciones educativas disponibles en Internet.

Otras razones específicas dadas para la investigación e implementación del modelo de aula invertida (Bergmann & Sams, 2012; Sparks, 2013) son:

**Tabla 1**

*Justificaciones y razones para investigar e implementar modelo aula invertida.*

<b>Desafíos frecuentes en aula tradicional sin aula invertida</b>	<b>Soluciones esperadas con aula invertida</b>
Los estudiantes sienten que el tiempo en el aula se está desperdimando	Los estudiantes perciben que se aprovecha mejor el tiempo en el aula
Existe una visión tradicional sin cambio en como aprenden los estudiantes.	Se tiene una visión de que el mundo digital cambió la forma en que aprenden los estudiantes.
Los estudiantes son pasivos y solo la tarea de receptores de información y tareas limitadas.	Los estudiantes se vuelven multitareas,
Poca o nula interacción entre estudiantes y maestros	Mayor interacción entre estudiantes y maestros,
Poca o nula interacción entre estudiantes	Mayor interacción entre estudiantes,
Poca o nula interacción estudiante-mundo	Mayor interacción estudiante-mundo,

Los estudiantes deben trabajar al ritmo del docente, y causa rezago de quienes no pueden mantener el ritmo. No hay flexibilidad de horario. Solo se ve la clase en el aula	Los estudiantes pueden trabajar con anticipación o a su propio ritmo, el tiempo de instrucción es flexible para adaptarse al horario del estudiante y cuando el estudiante está más alerta.
El instructor prácticamente no puede dedicarle tiempo individual a estudiantes con dificultades.	Le brinda al instructor más tiempo individual con los estudiantes con dificultades.
Es complicado repetir la clase para ayudar a estudiantes con necesidades especiales.	Ayuda a los estudiantes con necesidades especiales al permitir la repetición de la clase.
Los instructores frecuentemente no alcanzan a cubrir material de clase.	Permite a los instructores cubrir más material en clase.
Por lo general hay poca competencia digital del docente y poca interacción de aprendizaje entre estudiantes.	Aprovecha la tecnología para aumentar la interacción entre estudiantes para el aprendizaje activo.
Como el docente debe hablar y dar la clase, no le permite conocer con más profundidad a los estudiantes.	Permite a los docentes conocer mejor a los estudiantes.
Los estudiantes con diferentes habilidades no tienen oportunidad de aprender de otros compañeros.	Permite que estudiantes con diferentes habilidades aprendan en la misma clase

## II. Antecedentes

### **De las estrategias centrada en el docente a centrada en el alumno**

Durante muchos años predominó la estrategia de enseñanza centrada en el profesor, sin embargo, en años recientes, se ha replanteado el enfoque convencional de enseñanza directa, que considera la enseñanza como transmisión de conocimiento y considera a los docentes como el centro del aprendizaje y la enseñanza (Nachlieli & Tabach, 2019). Se ha argumentado que los enfoques convencionales rara vez enfatizan el pensamiento crítico o la resolución práctica de problemas, mientras que el enfoque centrado en el alumno si lo motiva.

El enfoque de enseñanza centrada en el estudiante posiciona a los alumnos como actores principales en el diseño de su propio aprendizaje. Este modelo redefine el rol del docente, quien deja de ser un simple transmisor de conocimiento para asumir el papel de facilitador, promoviendo la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Dicho enfoque no solo favorece una comprensión más profunda de los conceptos, sino que también estimula el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, superando la simple memorización (Chen & Tsai, 2021).

### **Aula invertida**

Las metodologías de enseñanza convencionales, por sí solas, no son suficientes para desarrollar el razonamiento crítico ni para transferir conocimientos a contextos nuevos (Lighthall et al., 2016). En este escenario, el modelo de aula invertida ha ganado protagonismo, con una creciente evidencia de sus beneficios frente a los métodos tradicionales. La noción de aula invertida (AI) ha sido interpretada de diversas maneras según los autores, incluyendo su consideración como un paradigma alternativo de enseñanza, un diseño instruccional orientado al aprendizaje activo o un enfoque pedagógico innovador (Ahmed & Indurkhya, 2020; Rawas et al., 2020).

El modelo de aula invertida implica un cambio en la dinámica tradicional de enseñanza, trasladando al ámbito extracurricular las actividades que usualmente se realizaban dentro del aula, mientras que las tareas convencionales asignadas para el hogar se llevan a cabo durante las sesiones en clase (Galindo, 2014; Lage et al., 2000).

El AI se define como una enfoque pedagógico en la que la parte más práctica de la clase (actividades y resolución de problemas), se realiza en la sesión del aula; mientras que lo que tradicionalmente se hacía en clase (por ejemplo, presentación de información y enseñanza de transmisión de información) se realiza fuera y antes de la clase (Galindo-Domínguez, 2021). Según la literatura, la mayoría de las intervenciones de AI se realizan de manera similar (Cheng et al., 2020). En primer lugar, fuera de clase, los estudiantes acceden a través de una plataforma o sistema de aprendizaje, donde se cargan todos los recursos. En segundo lugar, en clase, se utilizan 3 estrategias principales: discusiones de temas, práctica o realización de ejercicios y proyectos grupales (Galindo-Domínguez, 2021).

El término de AI básicamente contempla dos fases o dimensiones: las actividades pre-clase, es decir antes de la clase y fuera de la clase, y las actividades en clase, sin embargo, no hay un consenso claro entre los autores, sobre si un medio en particular debe usarse en la fase de aprendizaje fuera de clase para ser definido como un AI (Van Alten et al., 2019). Del mismo modo, la bibliografía no especifica con claridad si es necesario implementar determinadas actividades en el aula para que se pueda definir como un aula invertida. Las actividades que se suelen utilizar en clase en las aulas invertidas incluyen pruebas, prácticas individuales y actividades en grupos pequeños y presentaciones de los estudiantes. Algunos autores, sin embargo, subrayan que el AI requiere actividades de aprendizaje interactivo basadas en grupos en la fase de aprendizaje en clase (Wagner, 2020).

### III. Marco teórico

Existen diversas teorías y terminología relacionadas al concepto de aula invertida, tales como aprendizaje activo, aprendizaje basado en equipos, aprendizaje basado en problemas (Njie-Carr et al., 2017), pero la mayoría de estas se integran en la teoría del constructivismo, en específico al aprendizaje centrado en el estudiante.

#### **Constructivismo**

El constructivismo ha surgido como un marco teórico destacado en la educación, que enfatiza el papel activo de los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento. En este apartado se exploran los principios fundamentales del constructivismo y su relevancia para el modelo de aula invertida, un enfoque pedagógico que ha ganado fuerza en los últimos años por su potencial para mejorar la participación de los estudiantes y los resultados del aprendizaje.

Los inicios de la teoría de aprendizaje constructivista se dan a inicios de los 60's con los trabajos de Bruner y Vygotsky (Pande & Bharathi, 2020). El trabajo de Vygotsky se centra en la cultura y el entorno, de aquí la importancia para la comprensión del desarrollo de un individuo, es necesario comprender sus relaciones sociales. Las interacciones del ser humano solo pueden ser comprendidas, teniendo en cuenta la cultura y el entorno en que se ha desarrollado el individuo (Burkholder & Peláez, 2000; Vygotsky, 1995).

El constructivismo postula que los alumnos construyen activamente conocimiento y significado a través de sus interacciones con el entorno, en lugar de recibir pasivamente información de fuentes externas. Esta perspectiva enfatiza la importancia del conocimiento previo, la interacción social y las experiencias auténticas en el proceso de aprendizaje.

En el constructivismo cognitivo, los alumnos son vistos como participantes activos que organizan y reestructuran sus esquemas mentales en función de nueva información y experiencias. El constructivismo sociocultural, por otro lado, enfatiza el papel de la interacción social y el contexto cultural en la configuración de los resultados del aprendizaje, destacando la importancia de la colaboración, el diálogo y el aprendizaje en la construcción del conocimiento. El constructivismo social amplía estas ideas al enfatizar la naturaleza socialmente situada del conocimiento y el papel del lenguaje, el discurso y las normas sociales en la configuración de la comprensión de la realidad de los individuos (Taber, 2019)

El constructivismo ha surgido como una perspectiva teórica prominente en la educación, enfatizando el papel activo de los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento. A continuación, se explora el constructivismo, centrándose en tres tipos clave: constructivismo cognitivo, constructivismo sociocultural y construcción social. Al examinar las características distintivas de cada tipo y sus implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje, este artículo pretende mejorar la comprensión de los educadores sobre los principios y su aplicación en la práctica educativa.

### ***Constructivismo cognitivo***

El constructivismo cognitivo, arraigado en el trabajo de Jean Piaget, enfatiza el papel activo de los alumnos en la construcción del conocimiento a través de procesos mentales como la asimilación, la acomodación y el equilibrio. Según el constructivismo cognitivo, los individuos interactúan activamente con nueva información, asimilándola en estructuras cognitivas existentes o acomodando sus esquemas para incorporar nuevos conocimientos. Las etapas de desarrollo cognitivo de Piaget (sensoriomotor, preoperacional, operativo concreto y operativo formal) proporcionan un marco para comprender cómo evoluciona el pensamiento de los individuos con el tiempo. El constructivismo cognitivo subraya la importancia de brindar a los alumnos oportunidades de exploración, experimentación y resolución de problemas para promover el desarrollo cognitivo y la comprensión profunda.

### ***Constructivismo sociocultural***

El constructivismo sociocultural, influenciado por el trabajo de Lev Vygotsky, enfatiza el papel de la interacción social y el contexto cultural en la configuración de los resultados del aprendizaje. Vygotsky propuso el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), que se refiere a la brecha entre lo que los estudiantes pueden lograr de forma independiente y lo que pueden lograr con el apoyo de otra persona con más conocimientos. Según el constructivismo sociocultural, el aprendizaje se produce a través de interacciones colaborativas, donde los individuos participan en diálogo, negociación y actividades conjuntas de resolución de problemas. Herramientas culturales como el lenguaje, los símbolos y los artefactos median en las experiencias de aprendizaje y facilitan la internalización de conocimientos y prácticas culturales. El constructivismo sociocultural destaca la importancia de crear entornos de

aprendizaje de apoyo que promuevan la colaboración, el andamiaje y la interacción entre pares para fomentar el crecimiento cognitivo y el desarrollo sociocultural.

### ***Construcionismo social***

El construcionismo social, basándose en el trabajo de académicos como Kenneth Gergen y Berger y Luckmann, se centra en el papel del lenguaje y el discurso en la configuración de la comprensión de la realidad de los individuos. Según el construcionismo social, el conocimiento no se descubre, sino que se construye a través de interacciones sociales y procesos de comunicación. La realidad se considera construida socialmente a través de significados, narrativas e interpretaciones compartidas dentro de contextos culturales específicos. El construcionismo social destaca la dinámica de poder inherente al uso del lenguaje y las formas en que las instituciones y los discursos sociales dan forma a las identidades y creencias de los individuos. Esta perspectiva subraya la importancia de la investigación crítica, la reflexividad y las perspectivas múltiples para desafiar los discursos dominantes y promover el cambio social.

Cada tipo de constructivismo tiene implicaciones para las prácticas de enseñanza y aprendizaje. El constructivismo cognitivo enfatiza la importancia de brindar a los alumnos oportunidades para la participación activa, la resolución de problemas y la reflexión. El constructivismo sociocultural subraya el valor de crear entornos de aprendizaje colaborativo que apoyen la interacción entre pares, el andamiaje y la negociación de significado. El construcionismo social destaca la necesidad de que los educadores examinen críticamente el papel del lenguaje, el discurso y el poder en la configuración.

Al examinar los diferentes tipos de constructivismo, a saber, constructivismo cognitivo, constructivismo sociocultural y construcionismo social, se pretende dilucidar cómo los principios constructivistas pueden informar el diseño y la implementación de aula invertida, enriqueciendo así la experiencia educativa de los estudiantes.

### ***Aprendizaje centrado en el estudiante ACE***

La mayoría de las investigaciones sobre el AI emplea actividades de aprendizaje interactivo basadas en grupos dentro del aula, citando teorías de aprendizaje centradas en el estudiante.

Es un modelo pedagógico constructivista centrado en el alumno, donde se resalta la mejora de experiencias de aprendizaje en los estudiantes (Lewis et al., 2018).

En el ACE los estudiantes muestran participación en su aprendizaje, para construir conocimiento basado en sus experiencias y comprensión previa. El ACE cambia el rol tradicional de los docentes de meros divulgadores de información a facilitadores del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes enfocarse en la materia. Una característica del ACE es su énfasis en el aprendizaje activo, que fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración entre los estudiantes. Al enfatizar las experiencias prácticas y la resolución de problemas del mundo real, el ACE ayuda a los estudiantes a establecer conexiones significativas con el contenido. Además, promueve el aprendizaje interactivo ya que acentúa la importancia de la interacción social, animando a los estudiantes a trabajar en colaboración, compartir perspectivas y negociar significados. Este entorno colaborativo no sólo ayuda en la adquisición de conocimientos sobre contenidos, sino que también cultiva habilidades esenciales como la comunicación, el trabajo en equipo y la empatía (Kong & Wang, 2024).

La transformación del enfoque ATCD convencional al enfoque ACE permite una mayor flexibilidad para aprender y resolver problemas en grupos pequeños o de forma remota. Esta flexibilidad con SCL es esencial ya que la pandemia de 2020 obligó a las escuelas a cambiar rápidamente hacia la implementación del aprendizaje remoto. SCL pretende utilizar pedagogía cognitiva para fomentar el autoaprendizaje. Algunos métodos del enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante incluyen (Dada et al., 2023):

- Aprendizaje basado en problemas: este enfoque requiere que los estudiantes resuelvan problemas más cortos en poco tiempo.
- Aprendizaje basado en proyectos: este enfoque requiere que los estudiantes resuelvan un problema complejo del mundo real en un período extenso.
- Aprendizaje basado en la investigación: este enfoque requiere que los estudiantes resuelvan un escenario que conduzca a un cambio del conocimiento básico a una comprensión más profunda del pensamiento crítico y el razonamiento basado en evidencia.

### ***Aprendizaje significativo***

Para que alguien realmente logre un aprendizaje significativo, necesita cambiar como resultado de la experiencia de aprendizaje. La taxonomía es una guía para ayudar a que el aprendizaje sea más significativo y para enseñar las habilidades que necesitamos hoy. La taxonomía tiene seis categorías (Kalu et al., 2023):

1. Conocimiento fundamental: la comprensión básica del tema que se está aprendiendo y que se requiere como base para desarrollar,
2. Aplicación del conocimiento: el proceso de participar en actividades intelectual, física o socialmente estimulantes mientras se aprende,
3. Integración: conectar del aprendizaje actual al conocimiento y experiencias anteriores,
4. Dimensión humana – los alumnos aprenden algo importante sobre sí mismos o sobre los demás durante el proceso de aprendizaje,
5. Preocupación – cuando la experiencia de aprendizaje anima a los alumnos a preocuparse, y
6. Aprender a aprender – aprender algo sobre el proceso de aprendizaje.

### ***Aprendizaje activo***

El aprendizaje activo es un término general para las pedagogías que se centran en la actividad y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, en lugar de la transmisión de información por parte del instructor. El aprendizaje activo es un área muy amplia que integra varias estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y colaborativo, el aprendizaje experiencial, los juegos de roles y la instrucción entre pares. Promueve la creatividad y el pensamiento crítico, proporciona retroalimentación a profesores y estudiantes y aumenta la participación de los estudiantes, mejorando la motivación y la asistencia a clases (Howell, 2021a).

El conflicto cognitivo y la experiencia de desconcierto o perplejidad (“puzzlement”) es necesario para crear conocimiento. El AI está relacionada al principio de aprendizaje activo de Piaget y Dewey, porque mientras la difusión del conocimiento se da en la pre-clase, y el

alumno con capacidades sociales, activas y creativas, puede experimentar ese "desconcierto" en un entorno de aprendizaje controlado en sesiones de clase presenciales (Alamri, 2019).

### *Andamiaje*

Esta estrategia de aprendizaje parte de la teoría sociocultural la cual sustenta que el aprendizaje tiene lugar en un contexto social. De esta manera, el aprendizaje no solo se pasa de un estudiante a otro, sino más bien va co-construyendo entre un experto y un principiante a través del diálogo con la influencia de herramientas físicas, psicológicas y culturales.

Como forma de aprendizaje activo, el andamiaje requiere que los alumnos participen activamente en cada paso del proceso de aprendizaje en lugar de simplemente asimilar información pasivamente. Esto permite a los estudiantes practicar habilidades, recuperar información y recibir comentarios en cada paso del proceso de andamiaje. La práctica repetida ayuda a los alumnos a desarrollar las redes neuronales y los hábitos necesarios para dominar el aprendizaje y trasladar la información a la memoria a largo plazo en lugar de mantenerla en la memoria de trabajo a corto plazo. Se enlistan seis principios de andamiaje (Coffman et al., 2023) :

- Apoyo contextual: un entorno seguro pero desafiante, se esperan y aceptan errores como parte del proceso de aprendizaje.
- Continuidad: ocurrencias repetidas a lo largo del tiempo de un complejo de acciones, manteniendo un equilibrio entre rutina y variación.
- Intersubjetividad: compromiso y apoyo mutuos, dos mentes pensando como uno.
- Flujo: la comunicación entre los participantes no es forzada, sino fluir de forma natural.
- Contingencia: la asistencia andamiada depende de las reacciones de los alumnos; se pueden agregar, cambiar, eliminar, repetir elementos, etc.
- Traspaso: la ZPD se cierra cuando el alumno está listo para emprender tareas similares sin ayuda.

## Aula invertida

Lage, Platt y Treglia (2000) propusieron en 2020 el concepto de aula invertida como un entorno de aprendizaje cuyo propósito es integrar a los estudiantes en el aprendizaje activo, y reorganizar el tiempo y las actividades dentro y fuera del aula. El contenido se da a los alumnos fuera del horario de clase mediante tutoriales en línea, fragmentos de videoconferencias, libros de texto y ejercicios previos a la clase (Judy Dori et al., 2020).

El enfoque pedagógico de la clase invertida transforma la estructura tradicional de los cursos al reordenar las actividades de aula y las tareas. En este modelo, las actividades que comúnmente se realizaban durante las sesiones presenciales, como las conferencias, ahora se llevan a cabo en casa mediante el uso de videoconferencias breves. Por otro lado, el tiempo en el aula se destina a dinámicas más activas, como ejercicios prácticos, proyectos colaborativos o debates. Este enfoque ha sido ampliamente analizado en investigaciones académicas, destacándose por sus efectos positivos en el rendimiento académico, la motivación, el compromiso estudiantil, y el desarrollo de habilidades sociales y de aprendizaje autónomo (Ma et al., 2024).

El formato anterior de la escuela consistía en una serie de conferencias impartidas por especialistas. El tiempo asignado a preguntas y otras interacciones entre profesores y estudiantes era limitado, ya que los organizadores priorizaban la cobertura de una amplia gama de temas en lugar de debates en profundidad sobre cada tema individual. Los líderes de opinión clave dictaban conferencias de vanguardia, tradicionalmente sin debate: una vez más, el énfasis estaba puesto en ofrecer una visión general completa en lugar de entablar un diálogo con la audiencia. Las oportunidades para establecer contactos y debates informales entre estudiantes y profesores se limitaban en gran medida a los eventos sociales. Este enfoque de enseñanza ex-catedra tenía pros y contras. Los expertos podían cubrir de manera eficiente una amplia gama de temas y explicar conceptos complejos sin ambigüedades. Sin embargo, la participación de los estudiantes era limitada, el formato único no se adaptaba a los diversos estilos de aprendizaje y la comprensión y retención de la información y su aplicación práctica se veían obstaculizadas por las interacciones limitadas. Este formato

estaba orientado al contenido y centrado en el profesor, es decir, se centraba más en las necesidades de los profesores de transmitir información que en las necesidades de los alumnos de comprender, elaborar y aplicar la misma información.

La participación activa de los estudiantes es fundamental para la retención de la memoria, y este es un principio central del aula invertida. Aquí, el material de estudio y los objetivos de aprendizaje se proporcionan antes de reunir a los estudiantes en el aula, mientras que el tiempo de clase se dedica a actividades orientadas a la resolución de problemas que se llevan a cabo en grupos pequeños, bajo la guía de un tutor. Este concepto fue propuesto inicialmente en 1984 por Militsa Nechkina, una historiadora soviética. El término "aula invertida" se introdujo varios años después.<sup>4</sup> Este enfoque innovador fue adoptado cada vez más a nivel mundial.<sup>5,6</sup> En 2018, la Academia de Artes y Ciencias del Aprendizaje Activo acordó una definición unificada del aula invertida, que "invierte el modelo de aula tradicional al presentar los conceptos del curso antes de la clase, lo que permite a los educadores utilizar el tiempo de clase para guiar a cada estudiante a través de aplicaciones activas, prácticas e innovadoras del curso artículos autorizados, podcasts y enlaces a conferencias" (Negro et al., 2024)

### **Fases del aula invertida**

Las fases o etapas del modelo de AI varían de acuerdo al contexto, y por lo tanto existen distintos puntos de vista, a continuación, se exponen algunos enfoques sobre las etapas del AI:

**Tabla 2**  
*Descripciones de fases del aula invertida por autor*

<b>Propuesta de etapas en aula invertida</b>	<b>Autor(es)</b>
1) Implicación experiencial (tiempo presencial)	(Escudero-Nahón & López-Mercado, 2022; Ng, 2024)
2) Exploración (tiempo no presencial)	
3) Creación de significado (tiempo no presencial)	
4) Demostración/aplicación (tiempo presencial)	

Paso 1: Describir los resultados del aprendizaje y actividades a realizar. (CTL, 2016)

Paso 2: Decidir estrategias de implementación

Paso 3: Desarrollar las actividades de aprendizaje previas a la clase

Paso 4: Desarrollar y vincular las actividades de clase.

Paso 5: Impartir la clase invertida

1. instrucción previa a la clase,
  2. trabajo previo a la clase
  3. actividades en clase
  - 4.
- (Ng, 2024)

**Actividades fuera de clase:** Vídeo de la conferencia, Libros de texto en línea, Asignaciones, Audioconferencias,

**Actividades en clase:** Actividades grupales, Prueba, Pregunta y respuesta, Discusión en grupos pequeños, Presentación, Gamificación, debates

Antes de clase

(Demirel, 2016)

1. Planear el proceso de aprendizaje
2. Grabar videos
3. Compartir: subir, acceder

Durante clase

4. Centrarse en el contenido. El tiempo de clase/lección se asigna a centrar el contenido, la práctica, las actividades, la cooperación, la colaboración, el tiempo entre profesor y alumno y la interacción entre compañeros. Los estudiantes se reúnen, se preguntan entre sí, discuten, forman grupos, tienen roles y se concentran en el contenido.
  5. Centrarse en los resultados. Los estudiantes investigan, llegan a algunas conclusiones y decisiones y tienen algunas ideas, resultados y, a veces, datos. Los estudiantes discuten todos juntos, preguntan y responden; y todo a través de comunicarse, socializar, cooperar y colaborar
- 

## Métodos para evaluar el aula invertida

La evaluación es un proceso importante, ya que permite ofrecer un juicio de valor sobre un objeto, y como actividad busca guiar la toma de decisiones para mejorar aquello que se juzga, pero sobre todo existe una dimensión colectiva y social de la evaluación que se cuestiona sobre las consecuencias de la educación para mejorar la sociedad (Ramírez Iñiguez, 2010)

Sobre la evaluación de aula invertida se han documentado más de 25 métodos para el análisis del AI, los cuales se pueden categorizar por enfoque, análisis estadístico, diseño de investigación y por objetivos y propósitos (Escudero-Nahón & Mercado López, 2019).

**Tabla 3**

*Método para evaluar el aula invertida*

Categoría	Tipo de método
Por enfoque	Cualitativo, Cuantitativo Mixto.
Por objetivos y propósitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el desempeño académico</li> <li>• Identificar/analizar la percepción del alumnado</li> <li>• Evaluar/identificar las conductas del alumnado</li> <li>• Objetivos y propósitos mixtos</li> </ul>
Por instrumentos utilizados  (Ruiz Barrios et al., 2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Textos/Relato narrativo/Diario/Informes/Ensayos</li> <li>• Análisis a partir de la observación</li> <li>• Grupos focales</li> </ul>
Tipos de evaluación en la variación del Aula invertida  (Mercado López, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por funcionalidad: Diagnóstica, Formativa, Sumativa.</li> <li>• Por agente que aplica: Heteroevaluación.</li> <li>• Coevaluación.</li> <li>• Autoevaluación.</li> </ul>

*Nota.* Información elaborada en base al trabajo de Escudero-Nahón & Mercado López (2019).

Otros métodos de evaluación para aula invertida (Wouters & Raucent, 2020) se muestran a continuación:

**Tabla 4**

*Métodos de evaluación para el aula invertida*

Método	Descripción
Evaluación seleccionada o autodirigida	Autonomía significativa para decidir cuándo serán evaluados y qué preguntas se les harán. Incluso se puede encargar a los estudiantes que establezcan sus propias preguntas para el examen.
Evaluación por pares	Permite evaluar el trabajo de otro estudiante según un conjunto de criterios

Portafolio	Es una colección de trabajo intencionada que demuestra los esfuerzos, el progreso y los logros del estudiante en una o más áreas.
Evaluación en situaciones de la vida real.	presentaciones (simposio, conferencia, etc.), evaluación por pares, juegos de roles y simulación, creación de una obra, exposición, tribunal simulado, simulación de un panel de expertos, aprendizaje basado en problemas, estudios de casos, redacción de un informe académico. artículo, elaboración de un manifiesto personal o colectivo.

---

### Aprendizaje colaborativo

De acuerdo con la teoría sociocultural de Vygotsky, el aprendizaje humano se concibe como un proceso colaborativo que incide directamente en el desarrollo cognitivo. En este marco, los entornos de aprendizaje se diseñan a partir de un enfoque sociocultural que enfatiza la interacción, la co-construcción del conocimiento y la reflexión como pilares fundamentales del proceso educativo. El aprendizaje colaborativo se posiciona como una estrategia esencial para promover el aprendizaje activo, facilitando el intercambio de información y conocimiento entre pares, lo cual contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (Chen et al., 2018; Lai et al., 2021).

En este contexto, es imprescindible que los docentes propicien situaciones prácticas y estructuren actividades de aprendizaje colaborativo. Estas prácticas buscan apoyar a los estudiantes en la interiorización del conocimiento y en la construcción de significado, fundamentales para su desarrollo cognitivo y académico (Dong et al., 2021).

El modelo de aula invertida (AI) se establece como un espacio dinámico de interacción y comunicación, tanto entre docentes y estudiantes como entre los propios estudiantes, facilitando así la interiorización del conocimiento. Este modelo no solo altera la secuencia tradicional de adquisición de conocimientos, sino que también transforma los roles de los participantes en el proceso educativo. Los docentes evolucionan de transmisores de información a guías e instructores, mientras que los estudiantes asumen un papel activo, caracterizado por la iniciativa en la construcción de su propio aprendizaje.

En este contexto, el enfoque de aula invertida incorpora diversas estrategias para la etapa presencial, siendo el aprendizaje colaborativo una de las más destacadas. Este componente no solo es inherente al modelo, sino que también se ha consolidado como uno de sus pilares fundamentales. Durante las sesiones en clase, se fomenta una discusión más profunda de los contenidos, fortalecida por la colaboración entre pares y la orientación personalizada del instructor, lo que optimiza el tiempo disponible y enriquece el proceso educativo (Blau & Shamir-Inbal, 2017).

De acuerdo con la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, el aprendizaje humano se configura como un proceso colaborativo que incide significativamente en el desarrollo cognitivo. Los entornos educativos contemporáneos han adoptado el enfoque sociocultural, fundamentado en la interacción, la construcción conjunta del conocimiento y la reflexión. En este marco, el aprendizaje colaborativo emerge como un elemento clave para promover un aprendizaje activo, facilitando el intercambio de información y conocimientos entre pares, lo que a su vez contribuye a mejorar el rendimiento académico (Ching-Huei Chen et al., 2018; Lai et al., 2021).

Es fundamental destacar que el aprendizaje colaborativo trasciende la mera implementación de técnicas de trabajo en grupo, al enfocarse en fomentar el intercambio y la participación activa para construir un conocimiento compartido. Esto lo distingue del aprendizaje cooperativo, el cual se centra en habilidades sociales y actividades estructuradas en pequeños grupos (Roselli, 2016). Para que este enfoque sea efectivo, los docentes deben diseñar escenarios prácticos que promuevan el aprendizaje colaborativo, facilitando la interiorización del conocimiento y la construcción de significado (Dong et al., 2021).

Asimismo, el aprendizaje colaborativo debe ser concebido como un sistema integrado que va más allá de actividades colectivas aisladas. En el contexto del aula invertida, este enfoque no se limita a un conjunto de acciones discretas, sino que opera como una actividad sistemática orientada a la generación de conocimiento colectivo a través de la interacción social (Zheng, Kim, et al., 2020). Así, el aprendizaje colaborativo se establece como un medio efectivo para construir conocimiento compartido mediante procesos de interacción social estructurados y dinámicos.

## **Entornos virtuales y plataformas de Gestión de Aprendizaje**

### ***Entornos virtuales***

El aprendizaje virtual, actualmente denominado e-learning, es un proceso educativo que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para crear cursos de estudio para la distribución de contenidos, la comunicación entre alumnos y profesores y la gestión de cursos. Desde un punto de vista pedagógico, un recurso único que ofrece una forma interesante de la sustancia presente. Algunas de las características importantes que se pueden enlistar son: multimodalidad, la aplicación de texto, hipertexto, imágenes, en movimiento, imágenes, audio, secuencias de vídeo, el enfoque pro-activo del estudiante (Simkova & Stepanek, 2013). La multimodalidad es la interconexión de varias funciones que pueden proporcionar medios (texto, imágenes, gráficos, animaciones, simulaciones, etc.). Investigaciones anteriores han demostrado que los entornos virtuales están diseñados para promover la interacción social (McCreery et al., 2015).

### ***Aula invertida y tecnología educativa***

Aunque no existe un modelo único de aula invertida, el concepto se utiliza con frecuencia para caracterizar un procedimiento impulsado por innovaciones tecnológicas que facilitan compartir contenido en línea, mientras que es posible emplear el tiempo de clase para ejercicios, discusiones, prácticas y otras actividades (Foster & Yaoyuneyong, 2016; Lopes & Soares, 2018). Una característica necesaria del aula invertida es el uso extensivo de tecnología basada en la web para impartir el contenido del curso fuera de la clase, con aprendizaje activo durante el tiempo de clase (le Roux & Nagel, 2018). El aula invertida aprovecha la amplia disponibilidad de la tecnología digital para crear recursos de aprendizaje a los que se puede acceder antes de asistir a la clase, mientras que las sesiones presenciales se pueden concentrar más en el estudiante mediante debates, aprendizaje colaborativo y actividades de resolución de problemas (Pickering & Roberts, 2018).

El modelo de aula invertida, aunque carece de una estructura única y estandarizada, se define como un enfoque pedagógico que aprovecha las innovaciones tecnológicas para compartir contenido en línea, reservando el tiempo en el aula para actividades prácticas, discusiones, ejercicios y otras dinámicas interactivas (Foster & Yaoyuneyong, 2016; Lopes & Soares,

2018). Una característica esencial de este modelo es el uso intensivo de tecnologías basadas en la web para proporcionar el contenido del curso fuera del entorno presencial, combinándolo con estrategias de aprendizaje activo durante las sesiones en clase (le Roux & Nagel, 2018).

Este enfoque se sustenta en la amplia disponibilidad de herramientas digitales, que permiten crear recursos educativos accesibles antes de las clases presenciales. De este modo, las sesiones en el aula se orientan hacia un aprendizaje centrado en el estudiante, promoviendo debates, trabajo colaborativo y actividades enfocadas en la resolución de problemas, lo que enriquece significativamente la experiencia educativa (Pickering & Roberts, 2018).

### ***Sistemas de Gestión de Aprendizaje***

Con el surgimiento del Internet a finales de los 90's, surgen los sistemas de gestión de aprendizaje SGA (LMS, Learning Management Systems). Un SGA es una aplicación de software que se utiliza para albergar y realizar un seguimiento de cursos educativos, formación y desarrollo o programas de formación. Si bien el rol del SGA puede variar dependiendo de los objetivos de una organización, la función principal es ayudar a facilitar la presentación de informes y la entrega de aprendizaje en línea. El SGA sirve como un centro virtual para estudiantes y educadores para acceder a recursos y gestionar programas de aprendizaje (Carlson, 2019).

El aprendizaje a través de plataforma SGA, conlleva retos diversos, entre ellos el diseño de cursos considerando las diferencias individuales y la accesibilidad. El tema de las diferencias individuales puede ser abordado por medio de la teoría del aprendizaje adaptativo.

SGA es un entorno de aprendizaje virtual para estudiantes (aplicaciones) en el que se encuentran: cursos, pruebas y orientación sobre cómo estudiar. Además, en este entorno se encuentra su actual cronograma de tareas, un foro de discusión donde se puede participar en discusiones sobre diversos temas y consultar sin tener claro si la parte fue en un aula real.

Los SGA son aplicaciones que típicamente se integran en una variedad de herramientas en línea para estudios de comunicación y administración (tablón de anuncios, foro, chat, tableros, registro, evaluación, prueba y verificación de alumnos, cursos de enseñanza y

objetos de catálogo, gestión de derechos, repositorio de contenido de aprendizaje gestión, plan de estudios y más), así como materiales didácticos para estudiantes o contenido educativo en línea o fuera de línea. (Simkova & Stepanek, 2013).

El interés por el modelo de aula invertida ha crecido en los últimos años y cada vez se realiza más investigación sobre el tema, sin embargo, las áreas de oportunidad en investigación aún son amplias y abundantes si se consideran los diferentes niveles educativos, entornos, contextos, modalidades y disciplinas donde puede ser implementado este modelo, mientras que las variables y factores son diversos. En los centros escolares el uso de SGA es cada vez es mayor como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, además de la flexibilización en cuanto a tiempo y espacio con las herramientas de comunicación y colaboración (Rossetti López et al., 2021).

### ***Blackboard: contenido, herramientas y evaluación***

Blackbaord es una de las plataformas de gestión de aprendizaje más reconocidas, eficaces y robustas en México, esta plataforma es la que se utiliza en la universidad, con la versión de Blackboard Learn Ultra. A continuación, se enlistan algunos de las herramientas y recursos que ofrece en tres categorías: contenido de curso, evaluación y participación y compromiso. La categoría de contenido (tabla 3) contempla opciones para compartir varios tipos de contenido como archivo, audio, imagen, video, enlace web,

**Tabla 5**

*Categorías de contenido de Blackboard*

<b>Tipo de contenido</b>	<b>Descripción y uso de contenido</b>
Crear	Se utiliza para cargar archivos como documentos de Word, archivos PDF, archivos de presentación de PowerPoint, audio, imágenes, videos, módulo de aprendizaje o plan de lección.
Elemento	Se utiliza para organizar elementos de contenido.
Archivo	Se utiliza para seleccionar un elemento de contenido haciendo clic en Explorar mi computadora para un archivo local o Explorar archivos de clase para un elemento almacenado en Archivos de clase.
Audio	Se utiliza para adjuntar archivos de audio que tienen las extensiones aiff, .ASF, .moov, .mov, .mp, .wav, .wma, .wmv.
Imagen	Se utiliza para adjuntar una imagen para mostrarla en la página. Configure las opciones de alto y ancho para mostrar la imagen en el tamaño correcto.
Vídeo	Se utiliza para adjuntar un archivo de vídeo que tiene las extensiones .mpeg, .avi, QuickTime o Flash/Shockwave.
Enlace web	Se utiliza para crear un acceso directo a un recurso web.

El módulo de aprendizaje	Se utiliza para crear un conjunto de elementos de contenido con una ruta para progresar a través de los elementos.
Enlace del curso	Se utiliza para crear un enlace a otra ubicación dentro del curso.
Herramientas de enseñanza con conexión LTI	Puede incluir contenido con la tecnología de Learning Tools Interoperability (LTI) de editoriales asociadas con Blackboard, como Macmillan y Jones & Bartlett.

*Nota.* Categorías de contenido de Blackboard (Blackboard Inc., 2018; CPSB Technology Departament, 2020).

En la categoría de herramientas de evaluación de Blackboard Learn Ultra se encuentran la opción de examen, actividad y formulario (tabla 4).

**Tabla 6**

*Herramientas de evaluación en Blackboard*

<b>Herramientas de evaluación</b>	<b>Uso de la herramienta de evaluación</b>
Examen	Se utiliza para agregar o crear una prueba.
Actividad	Se utiliza para crear una tarea para que los estudiantes envíen su trabajo.
Formulario	Se utiliza para agregar o crear una encuesta.

*Nota.* Información obtenida de Blackboard (Blackboard Inc., 2018; CPSB Technology Departament, 2020).

La tercera sección de herramientas es la de participación y compromiso (tabla 7) donde se encuentran las opciones de debate y diario. La opción de debate es útil para fomentar la interacción entre los estudiantes.

**Tabla 7**

*Herramientas de participación y compromiso*

<b>Herramientas de participación y compromiso</b>	<b>Uso de la herramienta</b>
Debate	se utiliza para agregar un enlace a un tablero de discusión que mantiene el tablero de discusión dentro del contenido apropiado.
Diario	permiten a los estudiantes crear una reflexión personal.

*Nota.* Información obtenida de (CPSB Technology Departament, 2020)

## IV. Hipótesis

El estudio considera las siguientes hipótesis de investigación:

### ***Hipótesis general***

El modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, apoyado en plataforma de gestión de aprendizaje y tecnología educativa, para cursos del área de administración y negocios en educación superior, impacta positivamente la percepción de aprendizaje y satisfacción del alumno.

### ***Hipótesis específicas***

- Si se identifican los principales fundamentos teóricos y tendencias en investigación, a través de una revisión sistemática y cartografía conceptual sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo, entonces se podrán identificar los elementos clave para un modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social.
- Si se identifican las actividades que promuevan la interacción social y el aprendizaje colaborativo durante clase, entonces se podrá proponer un modelo más adecuado de aula invertida.
- Un modelo de aula invertida basado en aprendizaje colaborativo e interacción social, apoyado con plataforma de gestión de aprendizaje y tecnología educativa, mejora la percepción de aprendizaje y satisfacción del alumno.
- Los estudiantes valoran positivamente la interacción en actividades de aprendizaje colaborativo.
- Los estudiantes en el modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social perciben mayor satisfacción y aprendizaje en comparación con el modelo tradicional

## ***Hipótesis estadísticas***

### **Hipótesis declarativa**

La proporción de estudiantes que perciben satisfacción y aprendizaje con el modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social es mayor que la proporción que perciben satisfacción y aprendizaje comparación con el modelo tradicional.

### **Hipótesis nula**

La proporción de estudiantes que perciben satisfacción y aprendizaje con el modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, en comparación con el modelo tradicional, es igual o mayor al 80%.

$$H_0: p \geq 80\%$$

### **Hipótesis alternativa**

La proporción de estudiantes que perciben satisfacción y aprendizaje con el modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, en comparación con el modelo tradicional, es menor al 80%.

$$H_a: p < 80\%$$

### **Hipótesis de normalidad**

$H_0$ : La distribución es normal

$H_a$  : La distribución no es normal,

## V. Objetivos

El presente apartado resalta los objetivos de la investigación:

### **Objetivo general**

Proponer modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, apoyado en plataforma de gestión de aprendizaje y tecnología educativa, para cursos del área de administración y negocios en educación superior, para mejorar la percepción de aprendizaje y satisfacción del alumno.

### *Objetivos específicos*

- Detectar cuales son los principales fundamentos conceptuales, teóricos y tendencias en investigación sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo, a través de una investigación de revisión sistemática y de cartografía conceptual.
- Identificar las actividades de aprendizaje colaborativo más adecuadas en el modelo de AI, durante clase.
- Proponer modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, apoyado con plataforma de gestión de aprendizaje y tecnología educativa.
- Analizar con enfoque cualitativo exploratorio las preferencias y valoraciones de los estudiantes sobre la interacción en actividades de aprendizaje colaborativo.
- Evaluar la percepción de aprendizaje y satisfacción de los alumnos del modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, en comparación con el modelo tradicional.

## VI. Metodología

Este estudio empleó diversas metodologías para abordar el tema del aula invertida con un enfoque de aprendizaje colaborativo:

- Revisión sistemática para identificar tendencias de investigación relacionadas con este enfoque.
- Cartografía conceptual para estructurar y comunicar conceptos vinculados al aula invertida y el aprendizaje colaborativo.
- Metodología cuasiexperimental como marco para la investigación empírica.

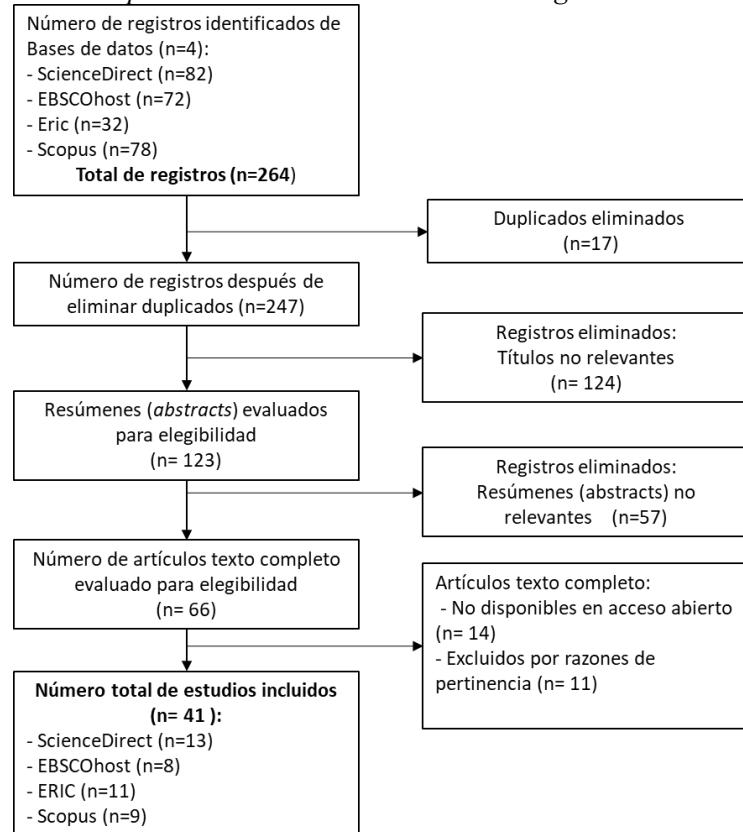
### Metodología de revisión sistemática

El propósito principal de la revisión sistemática fue analizar tendencias de investigación sobre el aula invertida con un enfoque de aprendizaje colaborativo. Para ello, se consultaron artículos de acceso abierto publicados entre 2016 y 2021 en las bases de datos ERIC, EBSCOhost, Science Direct y Scopus. Se utilizó el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para guiar los procesos de búsqueda, inclusión y exclusión de artículos. De un total de 264 artículos identificados, se seleccionaron 41 para el análisis final.

### Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se basó en el protocolo PRISMA, siguiendo indicadores específicos para garantizar la sistematicidad y rigurosidad del proceso. Uno de los pasos iniciales fue la formulación de una pregunta de investigación clara, elemento clave para estructurar la revisión (Figura 1). Los criterios de inclusión fueron desarrollados a partir de esta pregunta, la cual incorporó los cuatro componentes del modelo PICO (Population, Intervention, Comparator, and Outcome), según lo recomendado por Stern et al. (2014). Este enfoque permitió delimitar con precisión la población estudiada, las intervenciones, las comparaciones y los resultados relevantes para el análisis (Stern et al., 2014).

**Figura 1**  
*Diagrama de flujo PRISMA para elección de artículos de investigación*



## Fuentes de búsqueda

La recopilación de información se realizó mediante una consulta en las bases de datos Science Direct, EBSCOhost, ERIC y Scopus, seleccionadas por su relevancia y accesibilidad en el ámbito académico.

## Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar la relevancia y calidad de los datos recopilados, se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión. La búsqueda se llevó a cabo en inglés, dado que los resultados en español fueron significativamente menores. Se emplearon los términos clave flipped classroom y collaborative, combinados mediante la fórmula booleana: “flipped classroom” AND “collaborative”.

Criterios de inclusión:

- Artículos de acceso abierto (*open access*).
- Publicaciones a partir del año 2016.
- Estudios que incluyeran un resumen (*abstract*).
- Documentos redactados en inglés o español.
- Artículos de investigación originales (*research articles*).

Criterios de exclusión:

- Resúmenes de conferencias (*conference abstracts*).
- Correspondencias y cartas al editor (*correspondence*).
- Editoriales.
- Comunicaciones breves (*short communications*).
- Revisiones sistemáticas.
- Estudios publicados antes de 2016.
- Documentos no disponibles en su versión completa.
- Artículos fuera del acceso abierto.
- Publicaciones que no abordaran el tema del aula invertida en relación con el aprendizaje colaborativo.

Estos criterios permitieron delimitar el corpus de estudio a investigaciones pertinentes y de alta calidad, asegurando un análisis riguroso y enfocado.

## Resultados de búsqueda en bases de datos

### *Science Direct*

La búsqueda en Science Direct utilizando la combinación de términos “*flipped classroom*” AND “*collaborative*” identificó inicialmente 727 documentos sin aplicar filtros. Posteriormente, se aplicaron los siguientes criterios de selección:

- Artículos de investigación originales.
- Acceso abierto.
- Publicaciones entre 2016 y 2021.

Tras el filtrado, se obtuvieron 82 artículos, de los cuales se revisaron 36. Finalmente, 28 documentos fueron excluidos por no cumplir con los criterios específicos de relevancia, resultando en la selección de 13 artículos (11% del total inicial) considerados pertinentes al análisis del aula invertida en relación con el aprendizaje colaborativo.

### *EBSCOhost*

En EBSCOhost, la búsqueda con los términos “*flipped classroom*” AND “*collaborative*” arrojó un total de 148 documentos sin filtrar. Posteriormente, se aplicaron los siguientes criterios:

- Publicaciones académicas revisadas por pares.
- Disponibilidad de texto completo.
- Publicaciones entre 2016 y 2021.

Tras la revisión de los documentos filtrados, que sumaron un total de 82, se seleccionaron 8 artículos relevantes para el estudio.

## ***ERIC***

La búsqueda realizada en la base de datos ERIC utilizó la fórmula “*flipped classroom*” AND “*collaborative*”, obteniendo inicialmente 114 registros. Posteriormente, se aplicaron filtros adicionales para limitar los resultados a publicaciones posteriores a 2016 mediante el código “*flipped classroom*” AND “*collaborative pubyearmin:2016*”. A continuación, se incluyeron los siguientes criterios:

- Artículos revisados por pares.
- Disponibilidad de texto completo en ERIC.
- Tipo de publicación: artículos de revista.

Tras aplicar estos filtros, el total de resultados se redujo a 32 registros. De estos, solo ocho artículos fueron seleccionados por su relevancia para el estudio, enfocándose en temáticas relacionadas con el aula invertida, aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo e interacción.

## ***Scopus***

En la base de datos Scopus, se utilizó la fórmula de búsqueda “*flipped classroom*” AND “*collaborative*”, obteniendo inicialmente 382 documentos. Para refinar los resultados, se aplicaron los siguientes criterios:

- Tipo de documento: artículo.
- Tipo de fuente: revista académica.
- Acceso abierto.
- Publicaciones entre 2016 y 2021.

Este proceso filtró los resultados a 78 artículos, de los cuales se seleccionaron 11 como relevantes para el análisis del aula invertida en relación con el aprendizaje colaborativo.

### **Metodología de cartografía conceptual**

La cartografía conceptual es una metodología para construir y comunicar conceptos, este método se basa en el pensamiento complejo, mediante aspectos verbales, no verbales y espaciales. para formar conceptos del ámbito académico y comunicar esos conceptos con su organización, lo que permite el proceso de la comprensión (Tobón, 2004, p. 11) .

**Tabla 8**  
*Ejes de cartografía conceptual*

<b>Eje</b>	<b>Descripción</b>
Noción del concepto	Implica un acercamiento inicial que incluye la definición comúnmente aceptada del término y el análisis etimológico de las palabras que lo componen.
Categoría	Identifica la clase o categoría general a la que pertenece el concepto, situándolo dentro de un marco teórico más amplio.
Diferenciación	Establece proposiciones que distinguen al concepto de otros similares, destacando sus rasgos distintivos frente a términos relacionados.
Ejemplificación	Proporciona ejemplos específicos que ilustran el concepto en contextos concretos, facilitando su comprensión y aplicación.
Caracterización	Describe las propiedades esenciales y definitorias que constituyen la naturaleza del concepto.
Subdivisión	Detalla las clases o categorías en las que puede clasificarse o dividirse el concepto, permitiendo un análisis más estructurado y sistemático.
Vinculación	Explora las relaciones del concepto con otros términos relevantes, tanto desde una perspectiva semántica como contextual, para destacar su interdependencia dentro de un marco conceptual más amplio.

Se tomaron como referencia cuatro fases de análisis (Escudero-Nahón & Nuñez-Urbina, 2020; Tobón, 2004), Investigación documental, Criterios de inclusión y exclusión, Análisis de categorías analíticas e interpretación (nota: la interpretación de resultados se aborda en los resultados).

### **Metodología para investigación cuasiexperimental**

### ***Diseño de investigación***

El estudio considera un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) CUAN + cual, el diseño de la investigación se plantea de tipo cuasi experimental, transeccional.

Para el estudio se empleó un diseño de investigación cuasiexperimental, con un diseño de grupo de control no equivalente de tipo pre-test-post-test, los participantes están en dos grupos experimental (Modelo aula invertida, MAI) y de control (modelo aula tradicional, MAT)

Esta investigación forma parte de un proyecto más amplio que estudia el impacto del aula invertida en el rendimiento académico de alumnos de educación superior. El contexto es la impartición de un curso sobre administración y negocios, en una universidad de Tijuana, México. Es un estudio sobre la interacción con compañeros y docente en un modelo de aula invertida. En el curso, que duró 16 semanas, participaron un total de 42 estudiantes de la Facultad de Ciencias de Ingeniería y Tecnología. El estudio se realizó a grupos de últimos semestres.

### ***Enfoque de métodos mixtos en la investigación***

El enfoque de métodos mixtos constituye una metodología de investigación consolidada que integra marcos filosóficos tanto del positivismo como del interpretativismo, combinando datos cuantitativos y cualitativos para abordar problemas complejos de manera significativa. Este diseño metodológico ofrece múltiples beneficios, al proporcionar una base lógica y flexibilidad, además de facilitar una comprensión profunda de fenómenos específicos en casos individuales.

Uno de los principales aportes de los métodos mixtos radica en su capacidad para responder preguntas de investigación con amplitud y profundidad, permitiendo generalizar los hallazgos e implicaciones a una población más amplia. El enfoque cuantitativo, por su parte, se orienta a la recopilación de datos de un gran número de participantes, lo que incrementa la posibilidad de generalización estadística. En contraste, el enfoque cualitativo permite una exploración más detallada y profunda del fenómeno investigado, valorando las perspectivas y experiencias individuales de los participantes.

En este sentido, mientras los datos cuantitativos aportan amplitud al análisis, los datos cualitativos enriquecen la comprensión al añadir profundidad interpretativa. Adicionalmente, la triangulación de resultados entre ambos enfoques refuerza la validez y confiabilidad de los hallazgos, generando un panorama integral del fenómeno estudiado.

Hay diversas justificaciones para combinar datos cuantitativos y cualitativos en un estudio de investigación. La primera razón para emplear un enfoque MM es la expansión del estudio. Esto significa que un enfoque MM permite a los investigadores ampliar su investigación con suficiente profundidad y amplitud. Además, los datos cualitativos (como entrevistas y grupos focales) pueden proporcionar profundidad en la investigación, ya que el investigador puede obtener una visión más profunda del fenómeno a partir de las narrativas. Luego, un enfoque cuantitativo de recopilación de datos puede aportar amplitud al estudio al ayudar al investigador a acumular datos sobre diferentes aspectos de un fenómeno de diferentes participantes(Dawadi et al., 2021).

En un sistema de notación de métodos mixtos comúnmente utilizado, los componentes se indican como Cual y Cuan (o CUAL y CUAN para enfatizar la dominancia), respectivamente, para la investigación cualitativa y cuantitativa. Como se analiza a continuación, los signos más (+) se refieren a la implementación concurrente de componentes y las flechas (→) se refieren a la implementación secuencial de componentes. La matriz de diseño de métodos mixtos resultante contiene nueve diseños (Schoonenboom & Johnson, 2017) :

- CUAL + CUAN (diseño concurrente de igual estado),
- CUAL + cuan (diseño concurrente impulsado cualitativamente),
- CUAN + cual (diseño concurrente impulsado cuantitativamente),
- CUAL → CUAN (diseño secuencial de igual estado),
- CUAN → CUAL (diseño secuencial de igual estado),
- CUAL → cuan (diseño secuencial impulsado cualitativamente),
- cual → CUAN (diseño secuencial impulsado cuantitativamente),
- CUAN → cual (diseño secuencial impulsado cuantitativamente), y

- cuan → CUAL (diseño secuencial impulsado cualitativamente)

Para este estudio se usó el diseño CUAN + cual (diseño concurrente impulsado cuantitativamente).

### **Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC)**

Es la combinación de recopilación de datos cualitativos y cuantitativos, pero en estos casos solo se utiliza una fase de recopilación de datos y el análisis se realiza por separado, pero al mismo tiempo. Implica múltiples fuentes de datos para la validez de los datos, por lo general se le ha dado la misma prioridad. A continuación, se exponen algunas ventajas y desventajas (Rani et al., 2019):

#### Ventajas

- Resultados comparados, integrados e interpretados.
- La recopilación de datos lleva menos tiempo.
- Proporcionar conclusiones fundamentadas y bien validadas.

#### Desventajas

- A veces puede resultar problemático comparar el resultado de dos análisis utilizando datos de diferentes formas.
- Requiere mucho esfuerzo y profundidad.

La triangulación, como estrategia de investigación cualitativa, es el uso de múltiples métodos o fuentes de datos para desarrollar una comprensión integral de un problema de investigación o para probar la validez mediante la convergencia de información de diferentes fuentes. Por lo tanto, un diseño de métodos mixtos ofrece la mejor oportunidad de responder preguntas de investigación mediante combinar dos conjuntos de fortalezas y al mismo tiempo compensar las debilidades de cada método. En consecuencia, los diseños de investigación con métodos mixtos se están volviendo cada vez más relevantes para abordar cuestiones de investigación de impacto (Dawadi et al., 2021).

## Paradigmas

Para este estudio se abordaron los paradigmas positivista e interpretativo.

### Paradigma Positivista

El positivismo se basa en el método hipotético deductivo para verificar hipótesis a priori que a menudo se plantean cuantitativamente, donde se pueden derivar relaciones funcionales entre factores causales y explicativos y resultados. Un objetivo principal de la investigación positivista es generar asociaciones explicativas o relaciones causales que, en última instancia, conduzcan a la predicción y el control de los fenómenos en cuestión. El positivismo tiene sus raíces en los siguientes principios (Park et al., 2020):

- Objetivos de la ciencia: Las ciencias sociales y naturales deben centrarse en el descubrimiento de leyes que faciliten la explicación y la predicción.
- Metodología: Las ciencias sociales y naturales deben utilizar la misma metodología basada en el modelo hipotético-deductivo de la ciencia (teoría, hipótesis, operacionalización, experimentación).
- Leyes de la naturaleza: Las leyes básicas de la naturaleza, formadas a través de la replicación y síntesis de descubrimientos y teorías científicas, afirman la existencia de una única realidad verdadera e identifiable.
- Evidencia de la ley: Las leyes de la naturaleza se derivan de datos empíricos.
- Muestreo e inferencia: las muestras más grandes son más favorables que las muestras más pequeñas e idiosincrásicas; muestras más grandes revelan tendencias generalizables, causas y la naturaleza de la realidad.

### Paradigma de la investigación interpretativa

El paradigma de la investigación interpretativa tiene como característica comprender el mundo a partir de experiencias subjetivas de los individuos. Utiliza metodologías orientadas al significado, como la entrevista o la observación participante, que se basan en una relación subjetiva entre el investigador y los sujetos. La visión interpretativista es que la verdad y el conocimiento se derivan de nuestras experiencias y comprensión culturales e históricas y,

por lo tanto, son subjetivos. Algunos ejemplos de métodos interpretativos para analizar datos incluyen (Ryan Blackwell, 2018) :

- Metáfora
- Categoría
- Varios tipos de análisis del discurso.
- Observación participante/etnografía
- Estudios de caso
- Teoría fundamentada

### **Investigación-acción**

La investigación de acción práctica se utiliza en situaciones en las que los investigadores docentes quieren mejorar su práctica educativa a través del estudio sistemático de un problema local. Por lo general, implica un proyecto de investigación de caso pequeño, se dirige estrictamente a un problema o cuestión específica y lo llevan a cabo profesores individuales o equipos dentro de un entorno educativo particular.

La investigación-acción es un enfoque que promueve la investigación, la reflexión y el diálogo colaborativos. En el proceso de investigación-acción, los educadores estudian el aprendizaje de los estudiantes relacionado con su propia enseñanza. Es un proceso que permite a los educadores aprender sobre sus propias prácticas de instrucción y continuar monitoreando la mejora del aprendizaje de los estudiantes. La idea de la investigación-acción es que los problemas y cuestiones educativos se identifican e investigan mejor donde se realiza la acción: en el aula y en la escuela.

Al integrar la investigación en estos entornos e involucrar a quienes trabajan en este nivel en actividades de investigación, los hallazgos se pueden aplicar inmediatamente y los problemas se resuelven más rápidamente. La investigación acción implica un proceso cíclico con el objetivo de generar conocimiento y aprender de la acción. Son cinco etapas en un ciclo de investigación-acción (Lesha, 2014):

1: Identificar el problema

2: recopilar datos

3: interpretar datos

4: Actuar sobre la evidencia

5: Evaluar resultados

### ***Población y muestra***

Se considera inicialmente una población de aproximadamente 1500 alumnos de una universidad y una muestra aproximada de 127 alumnos encuestados.

### **Estimación de tamaño de muestra**

A continuación, se presenta la estimación probabilística para determinar el tamaño de muestra para la población:

Estimación de tamaño de muestra por muestreo probabilístico:

$$n = \frac{(N)(Z^2)(p)(q)}{(e^2)(N - 1) + (Z^2)(p)(q)}$$

n: tamaño de muestra

N: población

Z: 1.645 para un 90% de nivel de confianza

P: proporción esperada (en este caso 50% = 0.50)

q: 1 - p (en este caso 1-0.50 = 0.50)

e: error 7%

N: población: 1500 alumnos en el campus universitario

Tamaño de muestra estimado:

$$n = \frac{(1500)(1.645^2)(0.5)(0.5)}{(0.07^2)(1500 - 1) + (1.645^2)(0.5)(0.5)} = 127 \text{ encuestas}$$

Lo que da un estimado de 127 encuestas para aplicar.

### ***Participantes***

Los participantes pertenecen a grupo de clase ya establecidos a inicio de cada semestre, estos grupos fueron seleccionados con muestreo no probabilístico, específicamente muestreo por conveniencia

El estudio se llevó a cabo en una universidad pública de Tijuana, durante los semestres de enero-junio y agosto-diciembre de 2023. Se consideraron 2 grupos experimentales y 2 grupos de control para cada periodo. De los grupos de la facultad, se hizo primero un muestreo no probabilístico por conveniencia, de seis grupos cada semestre, los cuales son los grupos asignados con la materia de administración al investigador.

De cada semestre de esos seis grupos, se eligieron los grupos con las siguientes características: Tener al menos 10 estudiantes, cada grupo debe tener al menos 20% de estudiantes mujeres, cada grupo debe tener al menos 20% de estudiantes hombres.

De los seis grupos en cada semestre, cinco cumplieron con los requerimientos. De estos cinco grupos se eligieron 4 grupos por muestreo probabilístico aleatorio. Posteriormente de los 4 grupos seleccionados se eligieron 2 grupos experimentales por muestreo probabilístico aleatorio y los 2 restantes quedaron como grupos de control. Para los 4 grupos experimentales participaron 88 alumnos (56 del periodo 1 + 32 del periodo 2) y de los 4 grupos de control participaron 79 estudiantes (39 del periodo 1 + 40 del periodo 2). En total 167 estudiantes fueron encuestados.

### ***Técnicas e instrumentos***

Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad. Existen tres cuestiones básicas respecto a las variables que deben considerarse al momento de construir un instrumento: a) la operacionalización, b) la codificación y c) establecer los niveles de medición (Hernández et al., 2016).

La exigencia de precisión varía según se trate de un cuestionario o de una guía de entrevista. La guía de entrevista es la base de la entrevista. Aun cuando esté muy estructurada, permanece en las manos del encuestador. En cambio, el cuestionario con frecuencia se dirige a la persona interrogada; ella misma lo lee y lo llena. Por tanto, es importante que las preguntas sean claras y precisas, es decir, formuladas de tal modo que todos los sujetos interrogados las interpreten de la misma manera (Baena Paz, 2017).

## Instrumento de recolección de datos

Como instrumento de recolección de datos se plantean encuestas por cuestionario, utilizando la herramienta Formularios Google y algunas entrevistas a alumnos.

Se plantean encuestas por cuestionarios a través de la herramienta Formulario Google, y algunas entrevistas por video llamada (o presenciales en caso de que la pandemia lo permita). Los datos, comentarios y observaciones se recolectaron durante de la intervención. El cuestionario para la encuesta fue realizado con la herramienta Formulario de Google Drive, y se compartió por correo electrónico, a través de la plataforma Blackboard

### Preguntas genéricas

**Tabla 9**

*Preguntas genéricas*

No.	Pregunta	Escala de medición	Valor	código
1	Edad	Intervalo		
2	Genero	Nominal	Masculino Femenino	
3	Semestre	Razón		

### Preguntas enfocadas al objetivo

Las siguientes preguntas se realizarán después de una clase con modelo de aula invertida.

**Tabla 10**

*Ítems de instrumento de recolección de datos*

4#	Pregunta	Tipo de respuesta
5	Si en alguna materia te dan recursos de apoyo (videos, lecturas, quiz, etc.) ¿Cuál es la probabilidad de que los revises y estudies antes de clase?	Likert: Siempre Casi siempre Casi nunca Nunca
6	¿De los recursos de apoyo, cuáles te gustan más? Elige 1, 2 o máximo 3	Opción múltiple: • Presentaciones en PDF • Libros PDF • Videos

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros en internet</li> <li>• Infografías</li> <li>• Audios o Podcast</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Cuestionarios (Tipo quiz)</li> <li>• Trabajos de estudiantes de semestres anteriores</li> </ul>
7	¿De las materias que llevas actualmente en cuantas materias, realizan actividades o dinámicas de aprendizaje en equipo ?	numérica
8	¿Qué actividades colaborativas recuerdas que te han gustado más?	abierta
9	Prefiero estudiar los recursos de apoyo (lecturas, videos, etc.)...	Antes de clase Durante clase de forma individual. Durante clase en equipos
10	Durante clase prefiero...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el docente explique durante toda la clase</li> <li>• Que el docente explique el tema solo al inicio, y después haya actividades individuales</li> <li>• Que el docente explique el tema solo al inicio y después haya actividades colaborativas (en equipos)</li> </ul>
10	En clase aprendo más realizando las actividades...	De forma individual En equipo (colaborativa)
11	¿Qué es lo que más te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas?	abierta
12	¿Qué es lo que no te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas?	abierta
13	Prefiero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que las lecturas y videos estén disponibles en plataforma antes de clase para estudiar el tema y en clase enfocarnos en dinámicas colaborativas</li> <li>• La forma tradicional donde el docente explica en clase y revisar las lecturas y videos en clase</li> </ul>

14	Los recursos de apoyo para esta clase disponibles en plataforma y las páginas web del docente me parecen	Muy bien Bien Regular Mal
15	¿Durante esta clase como percibes que se dio la interacción de aprendizaje con tus compañeros?	Muy bien Bien Regular Mal
20	¿Durante esta clase como percibes que se dio la interacción de aprendizaje con el docente?	Muy bien Bien Regular Mal
21	En esta materia las actividades colaborativas durante clase te parecieron	Muy bien Bien Regular Mal
22	¿Qué tan satisfecho te sientes con método de aprendizaje esta clase (recursos de apoyo y actividades)?	Muy satisfecho Satisfecho Medianamente satisfecho Poco satisfecho Insatisfecho
23	¿Qué sugieres para mejorar la forma de ofrecerte los recursos de apoyo (lecturas, videos, etc.)?	Abierta
24	¿Qué sugieres para mejorar las actividades colaborativas y grupales en clase?	Abierta

## ***Método de análisis cuantitativo***

### **Prueba de hipótesis para proporción de una muestra**

Para probar la hipótesis se utilizó el cálculo estadístico de Z para proporción de una muestra. Una prueba z para una proporción constituye un procedimiento estadístico diseñado para formular afirmaciones sobre la proporción de una población en relación con un atributo específico, como la proporción de hombres o la proporción de personas menores de edad. Este método implica dos hipótesis claramente definidas que se contraponen entre sí: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La primera de estas, la hipótesis nula, establece una afirmación sobre la proporción poblacional, representando la suposición de ausencia de efecto. Por otro lado, la hipótesis alternativa se configura como la contraparte complementaria de la hipótesis nula.

Las pruebas z de una muestra para una proporción de población presentan varias características esenciales:

Primero, la naturaleza de la prueba z puede variar dependiendo de la información previa sobre la situación "sin efecto". Puede ser de dos colas, izquierda o derecha. El principio fundamental subyacente en las pruebas de hipótesis es que la hipótesis nula se descarta si el valor estadístico obtenido resulta suficientemente improbable bajo la suposición de que la hipótesis nula es verdadera.

La distribución de muestreo utilizada para derivar las estadísticas de prueba se aproxima a una distribución normal. El valor p se refiere a la probabilidad de obtener resultados muestrales tan extremos o más extremos que aquellos observados en la muestra, bajo la premisa de que la hipótesis nula es cierta.

Por último, es importante destacar que en las pruebas de hipótesis existen dos tipos de errores posibles: el error de tipo I, que acontece cuando se rechaza una hipótesis nula verdadera, y el error de tipo II, que ocurre cuando no se rechaza una hipótesis nula falsa (Mendenhall et al., 2015).

Formula del estadístico de prueba para proporción:

$$z = \frac{p - p_o}{\sqrt{\frac{p_o (1 - p_o)}{n}}}$$

### ***Método de análisis cualitativo***

#### **Teoría fundamentada (TF)**

La Teoría Fundamentada es una metodología; en otras palabras, es una forma de pensar y conceptualizar los datos. Es un enfoque de la investigación en su conjunto y, como tal, puede utilizar una variedad de métodos diferentes. Sin embargo, los investigadores utilizan con frecuencia los procedimientos de análisis descritos en la teoría fundamentada sin tener en cuenta todo el enfoque metodológico del diseño de la investigación. El análisis de la teoría fundamentada es inductivo, en el sentido de que la teoría resultante surge de los datos a través de un proceso de análisis riguroso y estructurado.

Una teoría fundamentada consiste en relaciones plausibles entre conjuntos de conceptos, que se desarrollan directamente a partir del análisis de datos. La teoría, en este sentido, proporciona un conjunto de proposiciones comprobables que nos ayudan a comprender nuestro mundo social con mayor claridad, en lugar de "verdades" absolutas. El atractivo del análisis de la teoría fundamentada son los procedimientos estructurados y detallados para la generación de teoría a partir de datos.

La teoría fundamentada (TF) es una metodología estructurada pero flexible. Esta metodología es apropiada cuando se sabe poco sobre un fenómeno; el objetivo es producir o construir una teoría explicativa que descubra un proceso inherente al área sustantiva de investigación. Una de las características es generar una teoría basada en los datos.

#### **Muestra deliberada**

el muestreo intencional inicial dirige la recopilación y/o generación de datos. Se seleccionan intencionalmente participantes y/o fuentes de datos que pueden responder a la pregunta de investigación.

### **Análisis comparativo constante**

El análisis comparativo constante es un proceso analítico utilizado en TF para la codificación y el desarrollo de categorías. El proceso se muestra a continuación:

1. Generación y/o recopilación de datos.
2. Los incidentes se identifican en los datos y se codifican.
3. La etapa inicial de análisis compara incidente a incidente en cada código.
4. Los códigos iniciales se comparan con otros códigos.
5. los códigos se contraen en categorías, este proceso significa que el investigador comparará incidentes en una categoría con incidentes anteriores, tanto en la misma categoría como en diferentes categorías.
6. Se comparan códigos futuros y categorías con otras categorías.
7. Los datos nuevos se comparan con los datos obtenidos anteriormente durante las fases de análisis.

### **Memorando**

La redacción de memorandos es un proceso analítico considerado esencial para garantizar la calidad de la teoría fundamentada. Si los datos son los pilares de la teoría en desarrollo, entonces los memorandos son el pegamento. Los memorandos son el almacén de ideas generadas y documentadas a través de la interacción con datos. Los memorandos proporcionan registros detallados de los pensamientos, sentimientos y contemplaciones intuitivas de los investigadores.

La redacción de memorandos es importante, ya que los memorandos incitan a analizar y codificar datos y desarrollar códigos en categorías en las primeras etapas del proceso de codificación. Los memorandos detallan por qué y cómo se tomaron decisiones relacionadas con el muestreo, la codificación, el colapso de códigos, la creación de nuevos códigos, la separación de códigos, la producción de una categoría y la identificación de relaciones abstraídas a un nivel superior de análisis. Por lo tanto, los memorandos son notas analíticas informales sobre los datos. y las conexiones teóricas entre categorías.

## **Generar o recopilar datos**

Un sello distintivo de la TF es la generación, recopilación y análisis simultáneos de datos. Las fuentes de datos pueden incluir grupos focales, cuestionarios, encuestas, transcripciones, cartas, informes gubernamentales, documentos, literatura gris, música, artefactos, videos, blogs y memorandos.

## **Codificación**

La codificación es un proceso analítico que se utiliza para identificar conceptos, similitudes y recurrencias conceptuales en los datos. La codificación es el vínculo fundamental entre la recopilación o generación de datos y el desarrollo de una teoría que explique los datos.

Los códigos consisten en etiquetas cortas que construimos a medida que interactuamos con los datos.

La terminología de codificación en la TF evolucionada se refiere a

- Codificación abierta (un procedimiento para desarrollar categorías de información),
- Codificación axial (un procedimiento avanzado para interconectar las categorías) y
- Codificación selectiva (procedimiento para construir una historia a partir de códigos centrales que conectan las categorías), produciendo un conjunto discursivo de proposiciones teóricas.

## **Codificación inicial**

La codificación inicial de datos es el paso preliminar en el análisis de datos. El propósito de la codificación inicial es iniciar el proceso de fracturar los datos para comparar incidente a incidente y buscar similitudes y diferencias en los patrones iniciales en los datos. En la codificación inicial, el investigador genera inductivamente tantos códigos como sea posible a partir de datos iniciales.

La codificación inicial categoriza y asigna significado a los datos, comparando incidente tras incidente, etiquetando patrones iniciales y comenzando a buscar comparaciones entre los códigos. Es el proceso de documentar reacciones, emociones y acciones relacionadas permite a los investigadores explorar, desafiar e intensificar su sensibilidad hacia los datos.<sup>34</sup> Después del análisis inicial, se emplea el muestreo teórico para dirigir la recopilación de datos adicionales que informarán la teoría en desarrollo.

## Muestreo teórico

El propósito del muestreo teórico es permitir al investigador seguir pistas en los datos mediante el muestreo de nuevos participantes o material que proporcione información relevante. El muestreo teórico e el proceso de identificar y buscar pistas que surgen durante el análisis en un estudio de teoría fundamentada (Chun Tie et al., 2019).

## Elementos en el análisis cualitativo

Elementos comunes en el análisis cualitativo (Nigel Simister et al., 2017) :

- Recopilación de datos: el análisis cualitativo se basa en herramientas y metodologías de recopilación de datos que generan palabras: citas, oraciones, párrafos, estudios de casos, historias e informes. Los métodos de recopilación más comunes son las entrevistas, los debates en grupos focales y la observación. Las encuestas que incluyen preguntas abiertas también generan datos cualitativos.
- Muestreo: El muestreo cualitativo suele basarse en un muestreo intencionado (o intencional). Esto significa que los casos se eligen porque es más probable que generen información útil, en lugar de hacerlo de forma aleatoria.
- Procesamiento de datos: los datos sin procesar deben procesarse adecuadamente antes de poder analizarlos. El primer paso suele ser crear un banco de datos sin procesar que contenga encuestas o cuestionarios completados, transcripciones de entrevistas.
- Almacenamiento: La información a menudo se almacena tanto en formato impreso como electrónico. Esto se debe a que es posible que sea necesario recuperar los datos en una fecha posterior para realizar análisis adicionales o justificar conclusiones particulares. Esto es importante para que el proceso sea transparente y replicable, un principio clave para el análisis tanto cualitativo como cuantitativo.
- Revisión: leer y releer los datos varias veces antes de analizarlos.
- Codificación y clasificación: implica clasificar la información según diferentes agrupaciones o temas. Por lo general, se desarrolla un esquema de codificación que enumera todos los temas relevantes y subtemas.

- Análisis inicial: El análisis inicial (o de primer nivel) suele realizarse para cada tema o agrupación por separado. Puede implicar interpretar los significados de diferentes afirmaciones, establecer patrones o buscar datos que no parecen ajustarse a los patrones.
- Desarrollo de estudios de caso: el análisis narrativo, ya sea que se lleve a cabo solo o junto con el análisis temático, puede implicar el desarrollo de estudios de caso detallados o historias de cambio.
- Interpretación: a veces conocido como análisis de segundo nivel, este paso consiste en descubrir qué significa todo esto. La interpretación se basa a menudo en la búsqueda de patrones o tendencias, similitudes o diferencias en las respuestas; relaciones entre temas o agrupaciones; diferencias en la intensidad con la que las personas se sienten acerca de los problemas; respuestas típicas o inusuales, etc.
- Validación y verificación: Los fragmentos de información individuales se pueden validar triangulando la información. Significa recopilar información de diferentes fuentes o de diferentes maneras para garantizar que la información sea coherente.
- Uso: significa sacar conclusiones sobre lo que ha cambiado y la contribución de un proyecto o programa.

## VII. Resultados

El aula invertida se distingue por su capacidad para promover el aprendizaje activo mediante el trabajo en equipo, favoreciendo el aprendizaje colaborativo basado en la interacción y comunicación entre los estudiantes. Este enfoque permite que los alumnos aprendan en equipo, mientras que el docente desempeña un rol facilitador a través de la observación, guía, respuesta a dudas y entrenamiento. Así, el aprendizaje se centra en las necesidades y la participación activa de los estudiantes (Judy Dori et al., 2020).

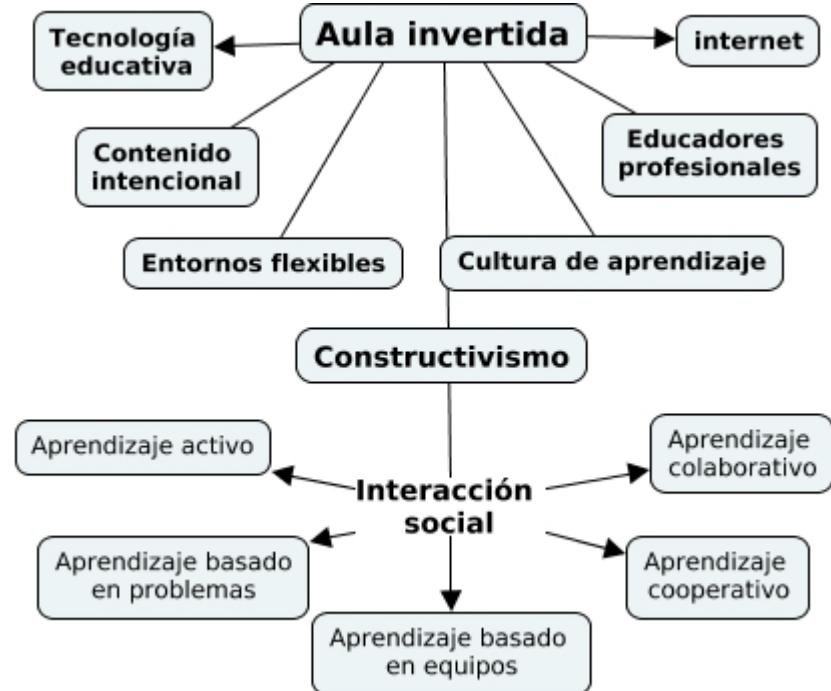
Otra característica fundamental es la integración de innovaciones tecnológicas que facilitan la distribución de contenido en línea y la interacción virtual, permitiendo que el material de aprendizaje se estudie fuera del aula. Esto deja el tiempo de clase para actividades de aprendizaje activo y colaborativo, potenciadas por tecnologías basadas en internet, (Foster & Yaoyuneyong, 2016; Lopes & Soares, 2018).

El concepto de aula invertida está relacionado con múltiples teorías y enfoques educativos, destacando su conexión con el constructivismo y, en particular, con el aprendizaje centrado en el estudiante. Entre los enfoques vinculados se incluyen el aprendizaje activo, colaborativo, cooperativo, personalizado y basado en equipos, así como el aprendizaje basado en problemas (Njie-Carr et al., 2017).

Además, el aula invertida se articula con otros conceptos clave que son considerados esenciales en su implementación:

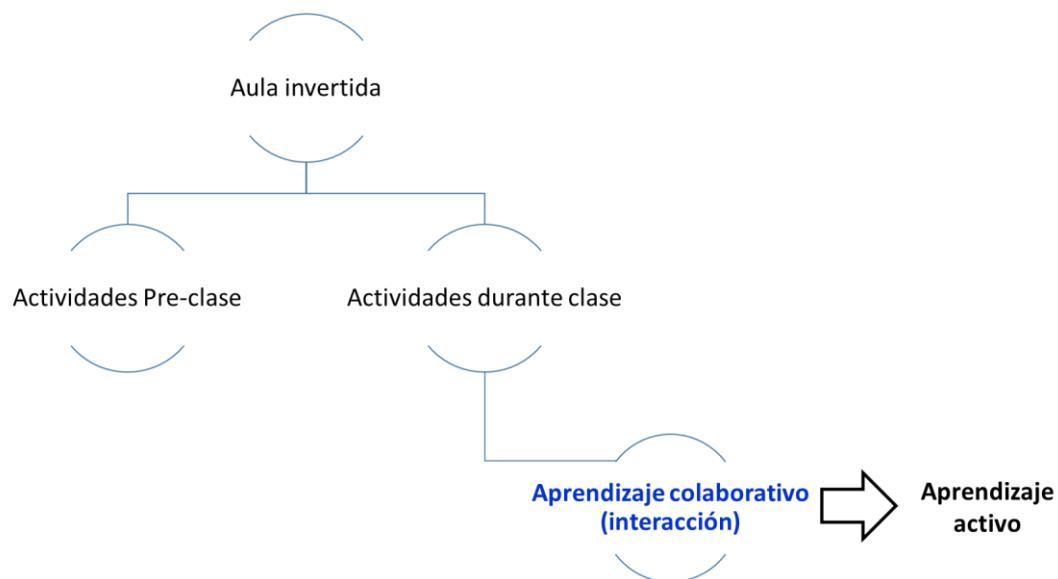
- a) Entornos flexibles que permiten adaptarse a las necesidades de los estudiantes.
- b) Transformación de la cultura del aprendizaje, promoviendo un enfoque más dinámico y participativo.
- c) Contenido intencional, diseñado específicamente para maximizar el impacto del aprendizaje fuera y dentro del aula.
- d) Educadores profesionales, que asumen roles activos como facilitadores del aprendizaje (Basso-Aránguiz et al., 2018; Buil-Fabregá et al., 2019).

**Figura 2**  
*Esquema de conceptos vinculados con aula invertida*



### Subdivisión pre-clase y durante clase

El término de aula invertida se subdivide en dos etapas: la fase de preclase, la cual se refiere a las actividades antes y fuera de clase, y la etapa dentro de clase. Las dinámicas llevadas a cabo en aulas invertidas se componen de actividades en equipos, presentaciones, prácticas, autoevaluaciones, además hay autores que sugieren actividades de aprendizaje interactivo durante la etapa en clase (Wagner, 2020). Una subdivisión de la etapa durante clase es el aprendizaje colaborativo, siendo una condición sine qua non del aula invertida.

**Figura 3***Esquema de subdivisión de etapas aula invertida*

### **Resultados sobre revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo**

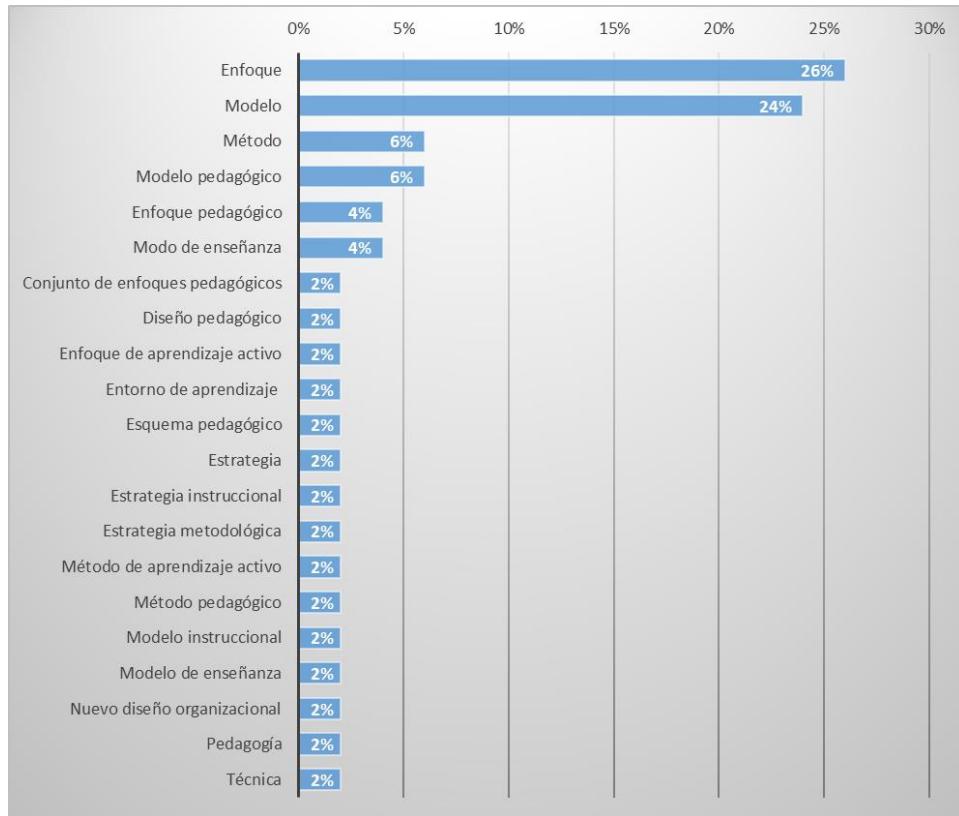
Para la presente investigación se revisaron 41 artículos de investigación sobre aula invertida relacionados con el aprendizaje colaborativo. Los hallazgos se describen a continuación.

#### **Denominación de aula invertida**

Los hallazgos arrojaron más de 20 diferentes acepciones, dependiendo el autor, incluso hay autores que se refieren al aula invertida de dos o hasta tres diferentes maneras. En la mayoría se usaron los términos *enfoque* (26%) y *modelo* (24%). En la figura 2 se muestran las diferentes denominaciones encontradas en la literatura:

**Figura 4**

*¿Con qué términos se refieren al concepto de aula invertida, los autores de artículos de investigación?*

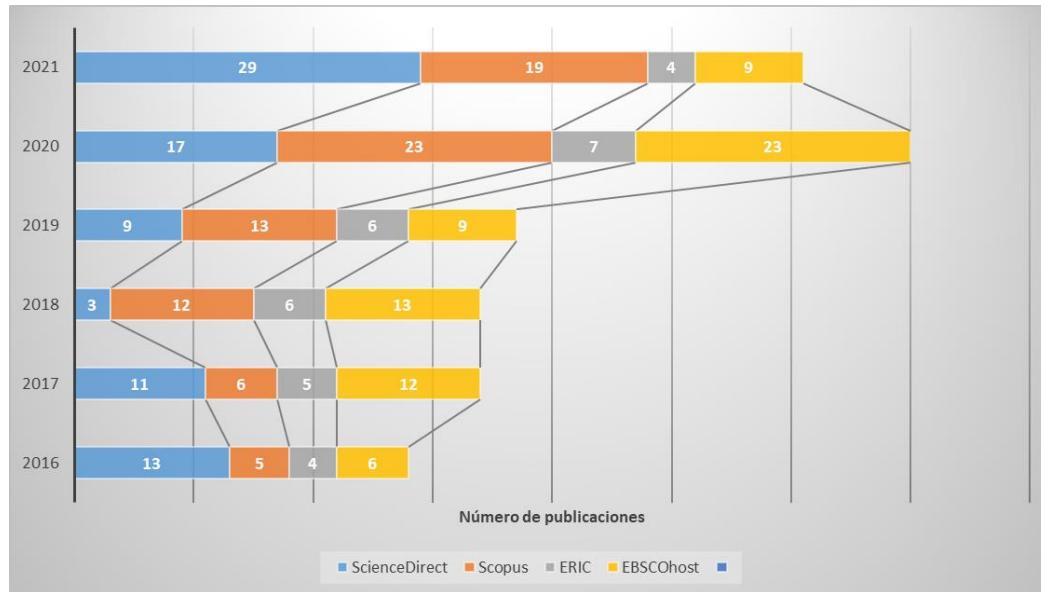


#### **Número de publicaciones por año (desde el 2016)**

Se recolectó información por año de publicación del 2016 al 2021, a partir de 264 registros obtenidos de cuatro diferentes bases de datos. Los resultados arrojaron 28 publicaciones en 2016, 34 en 2017, 34 en 2018, 37 en 2019, 70 en 2020 y 61 en lo que va del 2021. El salto en número de publicaciones del 2019 al 2020 es considerable, y tuvo un incremento de más de 89% con respecto al año anterior (Figura 3).

**Figura 5**

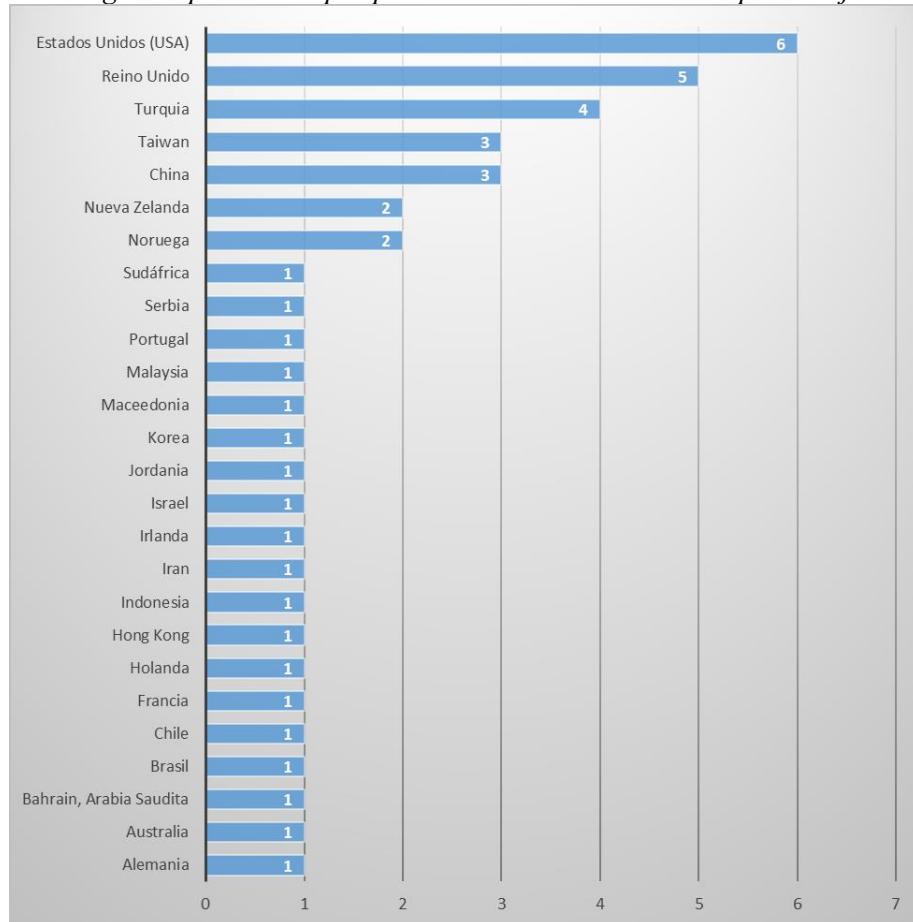
*Artículos de investigación publicados por año (2016-2021) sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo*



## Regiones

En lo concerniente a publicaciones por país sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo del 2016 a la fecha, de las 41 publicaciones elegidas los hallazgos fueron los siguientes: Estados Unidos concentró 13.6% con seis publicaciones, Reino Unido 11.4% tuvo cinco publicaciones, Turquía 9.1% con cuatro publicaciones, seguido de Taiwán y China con 6.8% cada una, y Nueva Zelanda y Noruega con 4.5% cada una. El resto de los países (19) tuvo una sola publicación, lo que representa 2.3% por cada uno (Figura 4), los países con más estudios sobre el aula invertida son Estados Unidos (Ozbay & Cinar, 2021), China, Indonesia, Reino Unido, Turquía y Taiwán.

Figura 6

*Artículos de investigación publicados por país sobre aula invertida con aprendizaje colaborativo*

### ***Algunos resultados y métodos relevantes de los antecedentes***

Los resultados sobre el enfoque del AI son mixtos, aunque la mayoría de los estudios se inclina sobre beneficios en la efectividad del aprendizaje de los alumnos, comparado con el método tradicional. Sin embargo, hay estudios que ven diferencias poco significativas entre ambos métodos.

Los países con más estudios en el tema de AI son Estados Unidos, Corea (Ozbay & Cinar, 2021), Indonesia y Nueva Zelanda.

En cuanto al método, los estudios son descriptos y cuasi-experimentales. El modelo de AI se ha estudiado en diferentes disciplinas y niveles educativos (Njie-Carr et al., 2017) , pero se puede notar una mayor concentración en educación superior.

La mayor parte de los estudios de AI se han dirigido a la fase de pre clase, hacen falta más estudios hacia la fase de actividades dentro de clase, y estudios con más rigor científico.

Se puede percibir de los estudios realizados a la fecha, que existe en general una percepción de beneficios o ventajas de método de AI, con respecto al método tradicional, pero aún falta investigación más rigurosa sobre los contextos y lo que se mide y se compara, porque da la impresión de que se están comparando experiencias de las que no se da mucho detalle. La variación del método del AI puede tomar muchas formas de las actividades pre-clase y en-clase, de acuerdo a la asignatura, disciplina, nivel escolar, contexto e implementación. Del mismo modo se puede decir del de la amplitud de implementación del método tradicional, la mayor parte de los estudios de aula virtual no especifica a detalle que entiende por método tradicional.

Sin embargo, el enfoque de AI, tiene fortalezas y virtudes debido a su naturaleza ligada al constructivismo, y al diseño de entornos sustentados en el aprendizaje activo y aprendizaje centrado en el estudiante. Y siempre va a ser mejor una clase con diseño de entorno constructivista, a una clase sin diseño.

De acuerdo a John Dewey se dice que no se educa directamente, sino indirectamente a través del entorno. Una de dos, o se diseñan entornos para ese propósito o se permite que el entorno casual y aleatorio haga el trabajo (Rawas et al., 2020).

## **Análisis cualitativo de investigación cuasiexperimental**

### **Análisis exploratorio**

El análisis exploratorio de datos es el conjunto de pasos que siguen los investigadores cualitativos al explorar una nueva área de la vida social o psicológica, lo que hacen recopilando datos abiertos a partir de los cuales generar nuevos conceptos y generalizaciones sobre esa área.

El análisis de datos exploratorio más eficaz deja a estos investigadores el mayor margen posible para el descubrimiento de nuevos conceptos y generalizaciones. Es decir, los pasos seguidos están diseñados para fomentar y mejorar esta inventiva. El análisis de datos exploratorio, a diferencia de su contraparte confirmatoria, comienza cuando comienza la recopilación de datos, en el sentido de que el investigador examina el registro (por ejemplo,

notas escritas, cintas de audio o video) de lo que ha sido observado durante cada sesión de recolección de datos. Este conocimiento luego dirige sesiones posteriores durante el mismo proyecto de investigación. Además, a medida que se recopilan los datos, surgen ideas sobre ellos (por ejemplo, posibles conceptos, generalizaciones) que se registran como memorandos. Cada registro y los memorandos que los acompañan se elaboran y comparan más a fondo (método de comparación constante) tan pronto como sea posible después de la sesión de recopilación, aunque también se pueden redactar memorandos adicionales en este momento. Esta fase analítica inicial eventualmente da paso a la fase principal de manipulación de datos, que generalmente se inicia una vez que el investigador deja de recopilar datos. Durante la manipulación de datos, los registros y memorandos se examinan detenidamente y se comparan más a fondo, con miras, primero, a descubrir sus propiedades comunes y, luego, a fusionar estas propiedades en conceptos y generalizaciones sobre el área de la vida social bajo estudio.

### **Análisis exploratorio de datos cualitativos**

A continuación, se muestran los resultados del análisis exploratorio de datos cualitativos, usando el software Atlas Ti

Análisis  
Muestra de respuestas

---

#### **Tabla 11**

*Respuestas de estudiantes de aula invertida a la pregunta: ¿Qué es lo que más te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas?*

---

Pregunta: ¿Qué es lo que más te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas?

---

*Repuestas:*

- *La convivencia*
  - *Que hay algunas cosas que tal vez se me pasaron o no entendí bien y en equipo alguien si entendió eso y nos podemos retroalimentar mutuamente.*
  - *El ver los distintos puntos de vista que hay*
  - *Que haya retroalimentación entre todos.*
  - *La retroalimentación que cada quien puede brindar.*
  - *La comunicación*
  - *Que proporcionamos diferentes puntos de vista sobre un tema*
-

- 
- *los diferentes puntos de vista de mis demás compañeros*
  - *Que el trabajo de distribuye entre varios, volviendo la actividad menos pesada.*
  - *Las distintas perspectivas que tiene cada persona con respecto a un tema.*
  - *Que podemos dialogar sobre el tema, sobre las posibles variantes del tema o si surge alguna duda entre nosotros nos damos ideas de cómo puede ser la solución a ello.*
  - *El apoyo entre compañeros*
  - *las diferentes ideas*
  - *El compartir la perspectiva de los demás en ese tema y ver diferentes explicaciones*
  - *Puedo desarrollar habilidades sociales*
  - *Conocer las distintas ideas y de cómo ven las cosas cada uno de ellos, tienen diferentes perspectivas a la mía*
  - *Que todos dan diferentes puntos de vista y así puedo aprender más*
  - *Buena interacción*
  - *Conocer sus perspectivas e ideas sobre el tema visto en la materia*
  - *Entender las diferentes perspectivas, intercambiar opiniones y ayudarnos entre todos*
  - *Diferentes puntos de vista y corregir errores*
  - *Que podemos ayudarnos unos a otros*
  - *Que pueden resolver mis dudas y comparar mis resultados*
  - *La coordinación*
  - *Escuchar diferentes puntos de vista*
  - *Que no me toca poner todo el dinero yo solo\*
  - *Intercambio de ideas*
  - *Que las actividades se hacen más rápido, porque todos ayudan*
  - *Podemos intercambiar ideas*
-

**Figura 7**

*Codificación en AtlasTi, de respuestas sobre lo que más les gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas*

The screenshot shows the ATLAS.ti software interface with the following details:

- Toolbar:** Archivo, Inicio, Buscar & Codificar, Analizar, Importar & Exportar, Herramientas, Ayuda, Documento, Herramientas, and Transcripción.
- Code Tree:** Árbol de códigos (Tree of codes) showing a single node labeled "compartir ideas (8-0)".
- Document View:** D 1: Crear Documento (Create Document) showing a list of 36 codes numbered 5 to 36, each with a brief description.
- Bottom Bar:** Includes buttons for Nube de palabras (Word Cloud), Listas de exclusión e inclusión (Exclusion and inclusion lists), and Explorar (Explore).

Número	Descripción
5	La convivencia
6	Que hay algunas cosas que tal vez se me pasaron o no entendí bien y en equipo alguien si entendió eso y nos podemos retroalimentar mutuamente.
7	El ver los distintos puntos de vista que hay
8	Que haya retroalimentación entre todos.
9	Su carisma
10	La retroalimentación que cada quien puede brindar.
11	La comunicación
12	Que proporcionamos diferentes puntos de vista sobre un tema
13	los diferentes puntos de vista de mis demás compañeros
14	Que el trabajo se distribuye entre varios, volviendo la actividad menos pesada.
15	Las distintas perspectivas que tiene cada persona con respecto a un tema.
16	Que podemos dialogar sobre el tema, sobre las posibles variantes del tema o si surge alguna duda entre nosotros nos damos ideas de cómo puede ser la solución a ello.
17	El apoyo entre compañeros
18	las diferentes ideas
19	El compartir la perspectiva de los demás en ese tema y ver diferentes explicaciones
20	Puedo desarrollar habilidades sociales
21	Conocer las distintas ideas y de cómo ven las cosas cada uno de ellos, tienen diferentes perspectivas a la mía
22	Que todos dan diferentes puntos de vista y así puedo aprender más
23	Buena interacción
24	Conocer sus perspectivas e ideas sobre el tema visto en la materia
25	Entender las diferentes perspectivas, intercambiar opiniones y ayudarnos entre todos
26	
27	2023-2 545
28	
29	Nada
30	Diferentes puntos de vista y corregir errores
31	Las actividades
32	Que son muy responsables y creativos
33	Que proporcionan más información
34	Que todos trabajan
35	Que podemos ayudarnos unos a otros
36	El aprendizaje

Selección ítem para ver su comentario

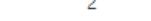
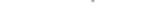
Como resultado del análisis exploratorio en Atlas.Ti de las respuestas a la pregunta ¿Qué es lo que más te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas?, se generaron los siguientes códigos:

- Diversidad de puntos de vista
- Retroalimentación en equipo
- Compartir ideas
- Distribución de carga de trabajo
- Convivencia
- Comunicación
- Apoyo en equipo
- Aprender a trabajar en equipo
- Aprendizaje en equipo

- Desarrollo de habilidades sociales
- Interacción
- Distribución de costo de proyecto
- Lluvia de ideas
- Actividades colaborativas

**Figura 8**

*Códigos y frecuencias de respuestas sobre lo que más les gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas*

Buscar entidades				
	Nombre	Enraizamiento	Densidad	Grupos
<input type="radio"/>	diversidad de puntos de vista	 23	0	
<input type="radio"/>	retroalimentacion en equipo	 17	0	
<input type="radio"/>	compartir ideas	 8	0	
<input type="radio"/>	distribucion de carga de traba...	 4	0	
<input type="radio"/>	convivencia	 3	0	
<input type="radio"/>	comunicación	 3	0	
<input type="radio"/>	apoyo en equipo	 2	0	
<input type="radio"/>	aprender a trabajar en equipo	 2	0	
<input type="radio"/>	aprendizaje en equipo	 2	0	
<input type="radio"/>	desarrollo de habilidades soci...	 1	0	
<input type="radio"/>	interaccion	 1	0	
<input type="radio"/>	distribucion de costo de proy...	 1	0	
<input type="radio"/>	Lluvia de ideas	 1	0	
<input type="radio"/>	actividades colaborativas	 1	0	

## Propuesta de postulado 1

Propuesta de postulado en base a los códigos: Diversidad de puntos de vista, retroalimentación en equipo, compartir ideas:

*En el contexto de aula invertida, los elementos centrales y mejor valorados del aprendizaje colaborativo e interacción con los compañeros son compartir ideas y diversos puntos de vista, así como la retroalimentación y apoyo en equipo.*

## Propuesta de postulado 2

Propuesta de postulado en base a los siguientes códigos: Distribución de carga de trabajo, Convivencia, Comunicación, Apoyo en equipo, Aprender a trabajar en equipo, Aprendizaje en equipo, Desarrollo de habilidades sociales, Interacción, Distribución de costo de proyecto, Lluvia de ideas, Actividades colaborativas.

*En el contexto de aula invertida, el aprendizaje colaborativo se convierte en el pilar central que impulsa la distribución equitativa de la carga de trabajo entre los*

*estudiantes. Esta colaboración fomenta la convivencia y fortalece los lazos entre los miembros del equipo. La comunicación efectiva es fundamental en este proceso, ya que permite coordinar esfuerzos, resolver conflictos y compartir ideas de manera fluida. El apoyo en equipo se vuelve esencial, ya que los estudiantes aprenden a confiar en sus compañeros y a ofrecer y recibir ayuda mutua cuando sea necesario, lo que contribuye al desarrollo de habilidades sociales clave. A través de actividades colaborativas, los estudiantes aprenden no solo a trabajar en equipo, sino también a aprender en equipo, aprovechando el conocimiento colectivo para abordar desafíos complejos. Este enfoque no solo facilita la interacción entre los estudiantes, sino que también promueve el desarrollo de habilidades sociales esenciales para la vida personal y profesional. En este ambiente colaborativo, la lluvia de ideas se convierte en una herramienta poderosa para generar soluciones innovadoras y creativas, mientras que las actividades colaborativas ofrecen oportunidades para aplicar el aprendizaje en contextos prácticos y significativos. En resumen, el aula invertida se transforma en un espacio donde el aprendizaje y las actividades colaborativos forman la base de un proceso educativo enriquecedor y socialmente constructivo.*

## Análisis cuantitativo de investigación cuasiexperimental

El análisis cuantitativo se realizó en SPSS, se obtuvieron en un primer momento la estadística descriptiva del rendimiento (calificaciones) de los grupos de control (modelo de aula invertida), los cuales se muestran a continuación (figura 9):

**Tabla 12.**

*Estadísticos descriptivos de rendimiento (calificaciones) de los grupos de control, obtenido con SPSS.*

### Descriptivos

Calificación		Estadístico	Desv. Error
Media		94.48	.862
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92.76	
	Límite superior	96.19	
Media recortada al 5%		95.40	
Mediana		98.50	
Varianza		65.379	
Desv. Desviación		8.086	
Mínimo		60	
Máximo		100	
Rango		40	
Rango intercuartil		8	
Asimetría		-1.832	.257
Curtosis		3.413	.508

### Prueba de normalidad

La prueba de normalidad en estadística es una herramienta utilizada para determinar si un conjunto de datos sigue una distribución normal, también conocida como distribución gaussiana o campana de Gauss. La distribución normal es una de las distribuciones más importantes en estadística porque muchos métodos estadísticos asumen que los datos se distribuyen de esta manera.

Una distribución normal es simétrica, con la mayor parte de los datos cerca del promedio (media) y con una probabilidad decreciente conforme los datos se alejan de la media. En una gráfica, tiene una forma de campana.

Muchos procedimientos estadísticos, como las pruebas t o los intervalos de confianza, suponen que los datos provienen de una población que sigue una distribución normal. Si esta suposición no se cumple, los resultados de estas pruebas podrían no ser válidos o precisos.

En general, para estas pruebas, se plantea una hipótesis nula ( $H_0$ ) que afirma que los datos siguen una distribución normal. Si el p-valor resultante es menor que un nivel de significancia predefinido (por ejemplo, 0.05), se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que los datos no son normales. Si el p-valor es mayor que el nivel de significancia, no se puede rechazar la hipótesis nula, sugiriendo que los datos podrían seguir una distribución normal.

### **Hipótesis de normalidad**

Ho: La distribución es normal

Ha: La distribución no es normal,

Las pruebas de normalidad son procedimientos que te permiten evaluar si tus datos se ajustan o no a una distribución normal. Algunas de las pruebas de normalidad más comunes incluyen:

**Prueba de Shapiro-Wilk:** Esta prueba es muy utilizada debido a su sensibilidad y es adecuada para tamaños de muestra pequeños. Evalúa la hipótesis nula de que los datos provienen de una distribución normal.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S):** Compara la distribución de los datos con una distribución normal teórica. Es más adecuada para grandes tamaños de muestra, pero puede ser menos precisa para tamaños pequeños (tabla 13).

**Tabla 13**

Prueba de normalidad, obtenida con SPSS

### **Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificación	.247	88	.000	.726	88	.000

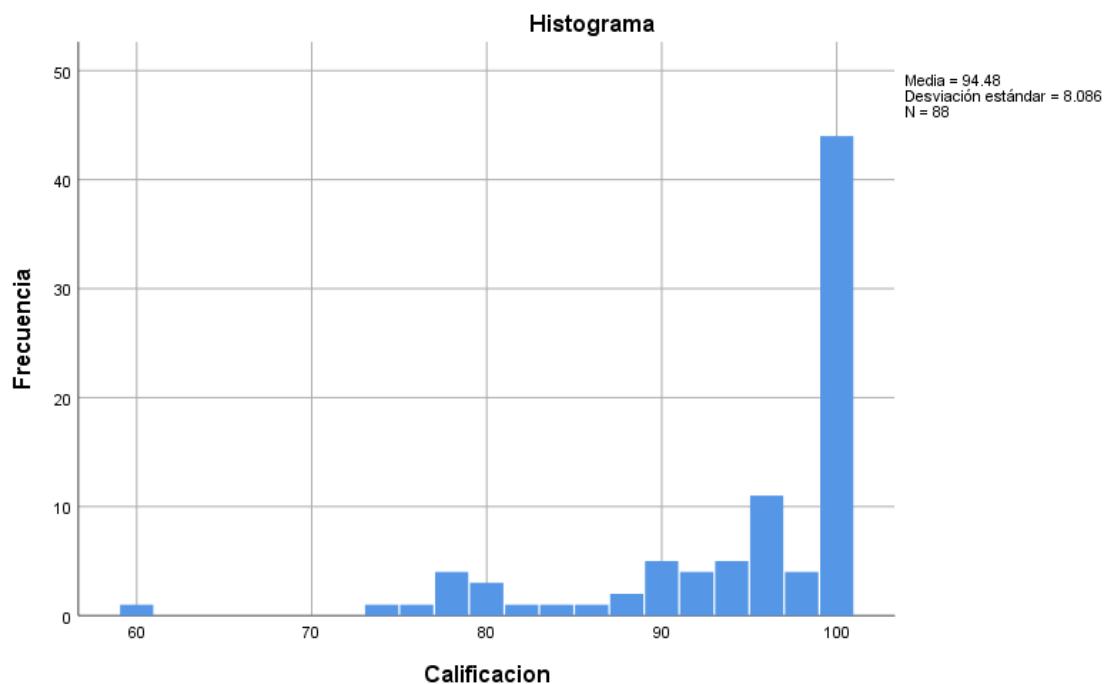
a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S), nos da un valor de 0.000, por lo que se acepta la hipótesis nula, confirmando la normalidad de los datos.

Se generó también el histograma de los datos de calificación con SPSS, el cual se muestra a continuación (figura 10).

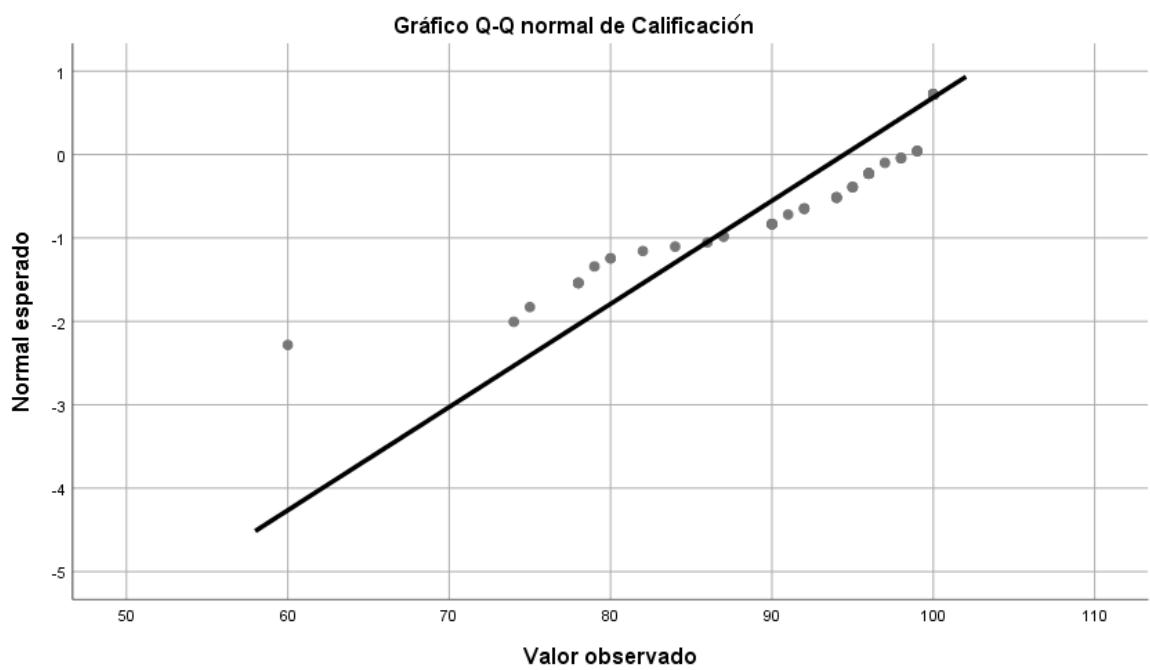
**Figura 9**

*Histograma de calificaciones, obtenido con SPSS*



Sin embargo, es importante considerar que las pruebas de normalidad tienen limitaciones, especialmente con tamaños de muestra muy grandes o muy pequeños, y a veces puede ser más útil visualizar los datos mediante gráficos como histogramas o gráficos Q-Q (cuantiles-cuantiles), (figura 11).

**Figura 10**  
[Gráfico] Q-Q de normalidad, obtenido con SPSS



[TG3]

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas a los alumnos de dos grupos el grupo 1 con quien se impartió la clase de forma tradicional y el grupo 2 con impartición de clase con el modelo de aula invertida con énfasis en interacción y actividades colaborativas.

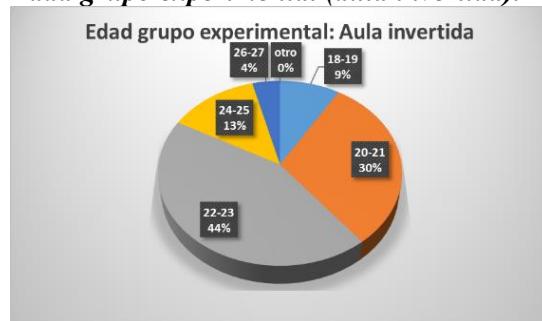
### **Preguntas y respuestas genéricas**

#### *Edad de grupos experimental y de control*

La mayor parte de los grupos oscilan entre una edad de 18 a 27 años.

**Figura 11**

*Edad grupo experimental (aula invertida).*



**Figura 12**

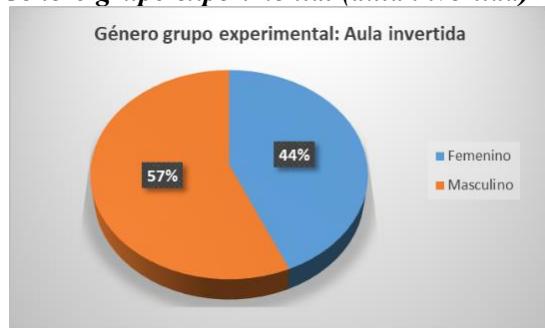
*Edad grupo de control (método tradicional).*



*Género de grupos experimental y de control*

**Figura 13**

*Género grupo experimental (aula invertida)*



**Figura 14**

*Género grupo de control (método tradicional).*



**Preguntas y respuestas sobre fase pre clase (recursos de apoyo)**

Sobre la preferencia del tipo de recursos de apoyo, la mayoría se inclina por presentaciones en PDF, videos y cuestionarios tipo quiz.

**Figura 15**

*Preferencia sobre recursos de apoyo aula invertida*



En modalidad aula invertida, la mayoría prefiere estudiar antes de clase por su cuenta.

Mientras que la opción durante clase existe variación entre modalidad tradicional y AI.

Los resultados del presente estudio arrojan luz sobre las preferencias de los estudiantes en términos del momento de involucrarse con recursos de apoyo dentro del contexto del modelo

de aula invertida y el modelo de aprendizaje tradicional. Los hallazgos proporcionan información valiosa sobre cómo los estudiantes perciben y eligen interactuar con los materiales educativos, destacando el impacto potencial en sus experiencias de aprendizaje. En el modelo de aula invertida, donde se enfatiza la preparación previa a la clase, el 19% de los participantes expresaron preferencia por estudiar solos antes de la clase. Esto sugiere que una minoría de estudiantes encuentra valor en el aprendizaje individual y a su propio ritmo antes de las sesiones de clase programadas. Este resultado se alinea con el principio fundamental del aula invertida, enfatizando la preparación independiente antes de las actividades colaborativas durante el tiempo de clase. Sin embargo, cabe señalar que sólo un porcentaje relativamente pequeño de estudiantes está a favor de este enfoque.

Curiosamente, el 18% de los participantes indicó una preferencia por estudiar de forma independiente durante el tiempo de clase dentro del modelo de aula invertida. Esta preferencia desafía la expectativa convencional de que el tiempo de clase en un modelo invertido debería dedicarse a actividades colaborativas. Este hallazgo sugiere que un subconjunto de estudiantes puede preferir un enfoque más autodirigido incluso durante las sesiones de clase programadas, lo que potencialmente indica la necesidad de entornos de aprendizaje flexibles que atiendan diversos estilos de aprendizaje.

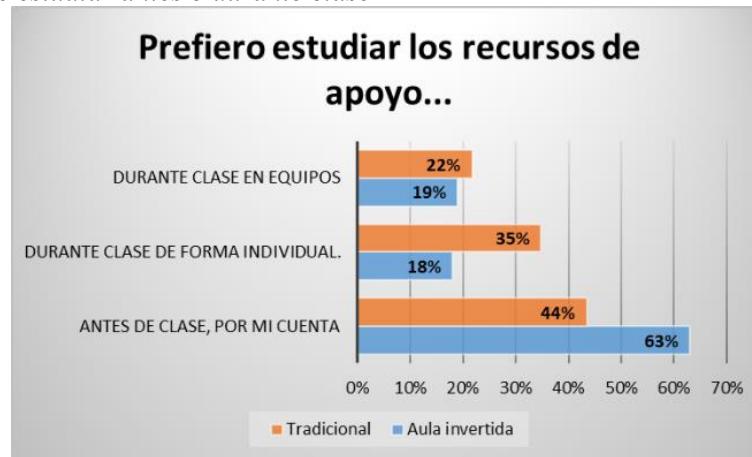
Una mayoría significativa, el 63%, expresó su preferencia por estudiar durante la clase en equipos dentro del modelo de aula invertida. Este hallazgo respalda firmemente la naturaleza colaborativa del aula invertida, enfatizando la importancia de las interacciones grupales y las experiencias de aprendizaje compartidas. El alto porcentaje de estudiantes que favorecen el estudio en equipo durante el tiempo de clase sugiere una aceptación generalizada de los métodos de aprendizaje colaborativo en el contexto del modelo invertido.

Al comparar estas preferencias con el modelo de aprendizaje tradicional, en el que el profesor tradicionalmente dedica una cantidad considerable de tiempo a explicar y dar conferencias durante la clase, surgen diferentes patrones. En el modelo tradicional, el 22% de los participantes prefirió estudiar solos antes de clase, lo que es ligeramente superior al

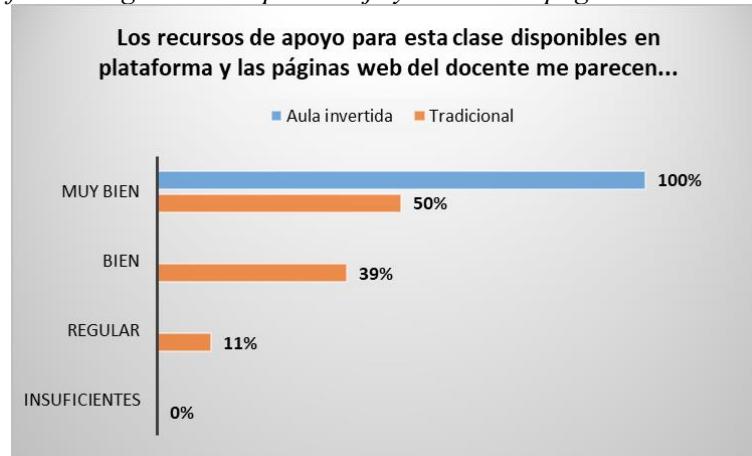
porcentaje correspondiente en el modelo de aula invertida. Esto podría indicar una necesidad percibida de preparación individual incluso en entornos de instrucción tradicionales.

Un hallazgo notable en el modelo tradicional es que el 35% de los participantes expresaron preferencia por estudiar de forma independiente durante el tiempo de clase. Este resultado sugiere una mayor inclinación hacia el aprendizaje autodirigido durante las sesiones de clase en comparación con el modelo invertido. Esta preferencia por el estudio individual durante el tiempo de clase en el modelo tradicional podría atribuirse a la naturaleza más basada en conferencias de la enseñanza tradicional, donde los estudiantes pueden sentir la necesidad de centrarse en la comprensión individual.

Además, el 44% de los participantes prefirió estudiar en equipo durante la clase en el modelo tradicional. Si bien este porcentaje es menor que el porcentaje correspondiente en el modelo invertido, indica que una parte sustancial de los estudiantes todavía valora el aprendizaje colaborativo en el entorno tradicional. Este hallazgo sugiere que puede haber un deseo inherente de interacción social y experiencias de aprendizaje colaborativo, independientemente del modelo de instrucción.

**Figura 16***Preferencia sobre estudiar antes o durante clase*

En la modalidad de AI, a la totalidad le parece muy bien la disponibilidad de recursos de apoyo en plataforma de gestión de aprendizaje y enlaces de página web, además valoran mucho la creación de página web y videos realizados por el docente.

**Figura 17***Recursos en plataforma de gestión de aprendizaje y enlaces de página web*

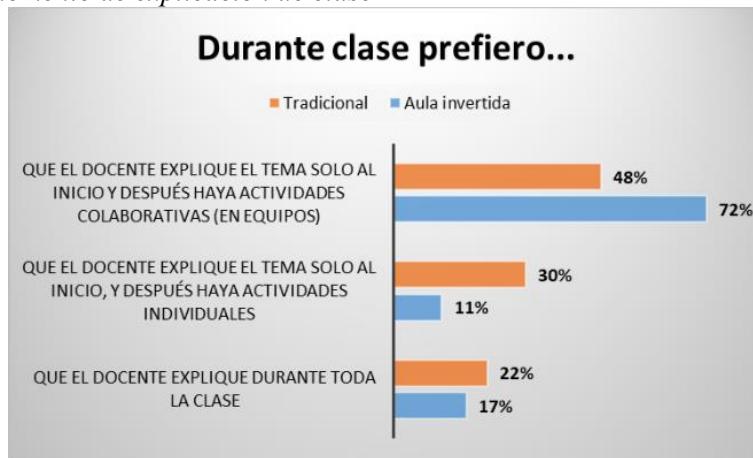
### **Preguntas y respuestas sobre la fase durante la clase**

Sobre la preferencia de si el docente explique el tema solo al inicio y después haya actividades colaborativas, la modalidad de AI lo prefiere en 72% mientras que en el método tradicional lo prefiere en 48%.

Que el docente explique el tema solo al inicio y después haya actividades individuales, de la modalidad AI, solo un 30% lo prefiere; y solo 11% de la modalidad tradicional solo el 11%.

**Figura 18**

*Preferencia del momento de explicación de clase*

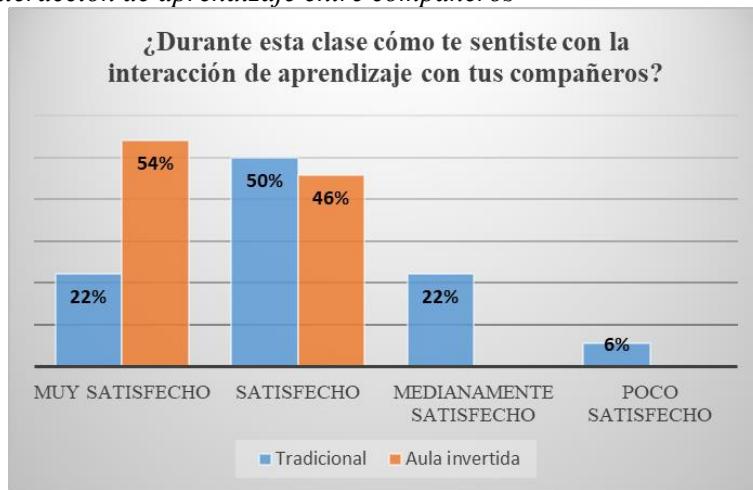


### **Preguntas y respuestas sobre interacción**

Referente a la percepción de satisfacción de interacción de aprendizaje, en el grupo con el método tradicional 22% se sintió muy satisfecho, 50% satisfecho, 22% medianamente satisfecho y 6% poco satisfecho. En el grupo experimental (AI) 54% se sintió muy satisfecho y 46% satisfecho (Figura 24).

**Figura 19**

*Satisfacción de interacción de aprendizaje entre compañeros*



#### Resultado de análisis estadístico

Para el análisis estadístico se usó la prueba de hipótesis para proporción de una muestra.

Para este análisis se consideraron los resultados de la pregunta ¿Qué tan satisfecho te sientes con el modelo de aula invertida?, que se aplicó a los 88 estudiantes de los dos grupos experimentales (Fig.18).

**Figura 20**  
*Satisfacción y aprendizaje de estudiantes con el modelo de aula invertida*



Se consideraron como casos favorables la suma de “Muy satisfecho” y “Satisfecho” ( $47+39=86$ ). Y como no favorables las demás opciones, en este caso dos de medianamente satisfecho.

#### Hipótesis nulas y alternativas para la proporción de población:

$$H_0: p \geq 80\%$$

$$H_a: p < 80\%$$

Esto corresponde a una prueba de hipótesis de cola izquierda, para la cual se utilizará una prueba z para una proporción de población.

Los datos de entrada son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Proporción de población hipotética (p)} &= 0.80 \\ \text{Casos favorables (X)} &= 86 \end{aligned}$$

$$\text{Tamaño de muestra (n)} = 88$$

$$\text{Proporción de muestra (p)} = 0.9772 = 97.7\%$$

$$\text{Nivel de significancia } \alpha = 0.05$$

### Región de rechazo

el nivel de significancia es  $\alpha = 0.05$  y el valor crítico para una prueba de hipótesis de cola izquierda es  $Z = -1.64$

La región de rechazo para esta prueba de hipótesis de cola izquierda es  $R = \{Z : Z < -1.645\}$

### Estadístico de prueba

El estadístico z se calcula de la siguiente manera:

$$z = \frac{p - p_o}{\sqrt{\frac{p_o(1 - p_o)}{n}}}$$

$$Z = \frac{0.9772 - 0.8}{\sqrt{\frac{0.8(1 - 0.8)}{88}}}$$

$$Z = 4.157414$$

### Decisión sobre la hipótesis nula

Dado que se observa que  $Z = 4.157414 > Z = -1.64$  entonces se concluye que la hipótesis nula no se rechaza.

Usando el enfoque del valor P: El valor p es  $p = 0.999984 > 0.05$  se concluye que la hipótesis nula no se rechaza.

### Conclusión

Se concluye que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

Por lo tanto, hay suficiente evidencia para afirmar que la proporción de población p es mayor que 80%, al nivel de significancia de 0.05.

Hipótesis nula:

*La proporción de estudiantes que perciben satisfacción y aprendizaje con el modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social, en comparación con el modelo tradicional, es igual o mayor al 80%.*

El intervalo de confianza 95% es  $0.946128 < p < 1.008417$

## **Propuesta de modelo de aula invertida basado en aprendizaje colaborativo e interacción social**

Este apartado propone un enfoque de aula invertida que integra el aprendizaje colaborativo y fomenta la interacción social, apoyándose en el uso de una plataforma de gestión de aprendizaje.

### ***Diseño instruccional ASSURE***

El modelo ASSURE es un enfoque metodológico de diseño instruccional que facilita la incorporación de tecnología en el proceso educativo. Cada letra del acrónimo representa una etapa clave en el desarrollo del diseño:

1. Análisis de las características del alumnado: En esta fase, el docente identifica las características de los estudiantes, como sus habilidades, conocimientos previos, estilos de aprendizaje y necesidades específicas.
2. Definición de objetivos de aprendizaje: Se formulan objetivos claros y específicos que los estudiantes deben alcanzar utilizando tecnología. Estos objetivos deben ser medibles, realistas, relevantes y enfocados en lo que los alumnos serán capaces de lograr al finalizar el proceso educativo.
3. Selección de métodos, medios y recursos: Se eligen los métodos pedagógicos, las herramientas tecnológicas y los materiales de apoyo más adecuados para cumplir con los objetivos planteados, asegurando que estén alineados con las necesidades del alumnado y los propósitos del aprendizaje.
4. Implementación de tecnología, métodos, medios y recursos de apoyo: Esta etapa se centra en la aplicación de los recursos tecnológicos y pedagógicos previamente seleccionados para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto incluye herramientas como software educativo, aplicaciones móviles y plataformas digitales. El docente planifica detalladamente cómo integrar estos elementos, considerando los \*5P\*: revisar previamente los materiales, preparar los recursos necesarios, adecuar el entorno de aprendizaje, orientar a los estudiantes y ofrecer una experiencia educativa enriquecedora.

5. Fomentar la participación activa del estudiante: En esta fase, se busca que los estudiantes se involucren activamente en el aprendizaje mediante actividades que promuevan la interacción y la colaboración. Esto puede incluir dinámicas grupales, proyectos en equipo, discusiones virtuales y actividades interactivas que refuerzen la construcción del conocimiento compartido.

6. Evaluación y retroalimentación: Finalmente, se evalúa el desempeño de los estudiantes y el impacto del proceso de enseñanza-aprendizaje para identificar posibles mejoras. Los resultados obtenidos se emplean como retroalimentación para ajustar y perfeccionar el diseño instruccional según sea necesario (Ahmad, 2015).

El modelo ASSURE ofrece un enfoque estructurado que guía tanto el diseño como la implementación y evaluación de estrategias que integren tecnología de manera efectiva en el entorno educativo.

### ***Fases del modelo propuesto***

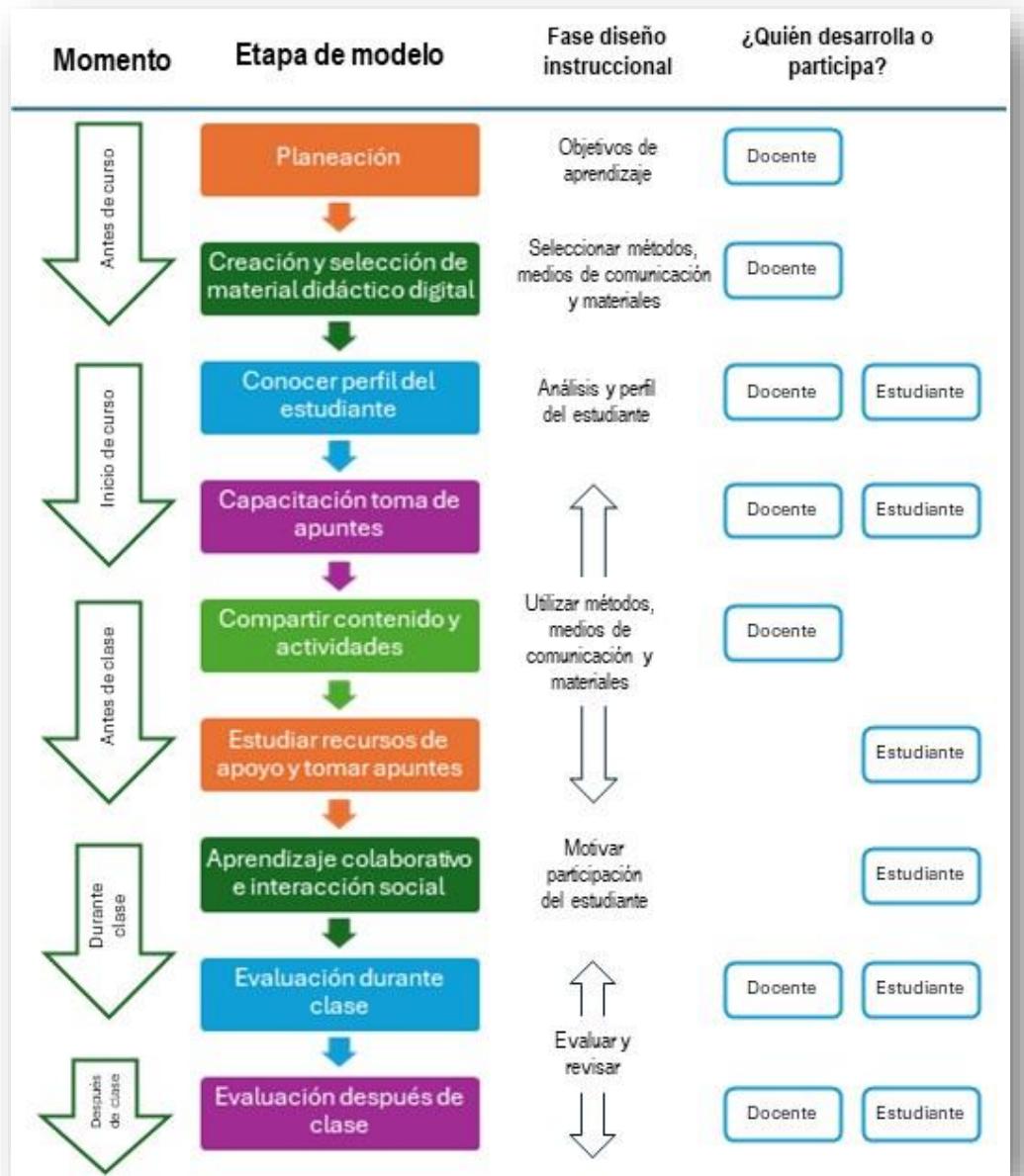
A partir de la revisión de la literatura, se establecen las siguientes etapas para el desarrollo del modelo:

1. Planificación: Implica definir o ajustar los objetivos de aprendizaje, evaluar el tiempo disponible en las sesiones de clase y analizar el perfil y la cantidad de estudiantes.
2. Diseño de actividades y dinámicas: Crear estrategias específicas que faciliten el aprendizaje interactivo y significativo.
3. Elaboración y selección de materiales educativos: Identificar, desarrollar o adaptar recursos didácticos adecuados para las necesidades del curso.
4. Capacitación en técnicas de estudio: Entrenar a los estudiantes en métodos efectivos de toma de apuntes, como el sistema Cornell, para optimizar la organización y comprensión de la información.

5. Distribución de materiales y actividades: Publicar los contenidos y tareas en una plataforma de gestión del aprendizaje, como Blackboard, o mediante otros medios disponibles.
6. Sesiones presenciales: Realizar actividades enfocadas en el trabajo colaborativo y la interacción activa entre los estudiantes.
7. Evaluación en clase: Implementar evaluaciones formativas mediante la participación del docente y la retroalimentación entre pares.
8. Evaluación posterior a la clase: Aplicar pruebas y cuestionarios a través de plataformas digitales como Blackboard para medir el aprendizaje alcanzado.

**Figura 21**

*Propuesta de modelo de aula invertida basado en el aprendizaje colaborativo e interacción social*



A continuación, se muestran los resultados y explicaciones de cada etapa del modelo:

### ***Planeación***

En la etapa de planeación el primer paso es revisar los objetivos de aprendizaje del curso y considerar los recursos disponibles:

Tiempo: ¿Cuantas semanas de clase?, Cuantas horas clase por semana?

Tecnológicos: ¿se cuenta con laboratorio de cómputo? ¿Cuántos equipos? ¿Se cuenta con internet?, ¿los alumnos tienen teléfonos inteligentes?, ¿la institución cuenta con plataforma de gestión de aprendizaje?

Diseño de curso en Blackboard: En esta etapa se diseña el curso en Blackboard en base a los objetivos de aprendizaje y los recursos disponibles.

Selección de dinámicas y actividades didácticas: En esta etapa se plantean además las dinámicas y actividades, tanto las que se aplicaran en línea en plataforma Blackboard como las que se pretenden llevar a cabo en las sesiones durante la clase de manera colaborativa.

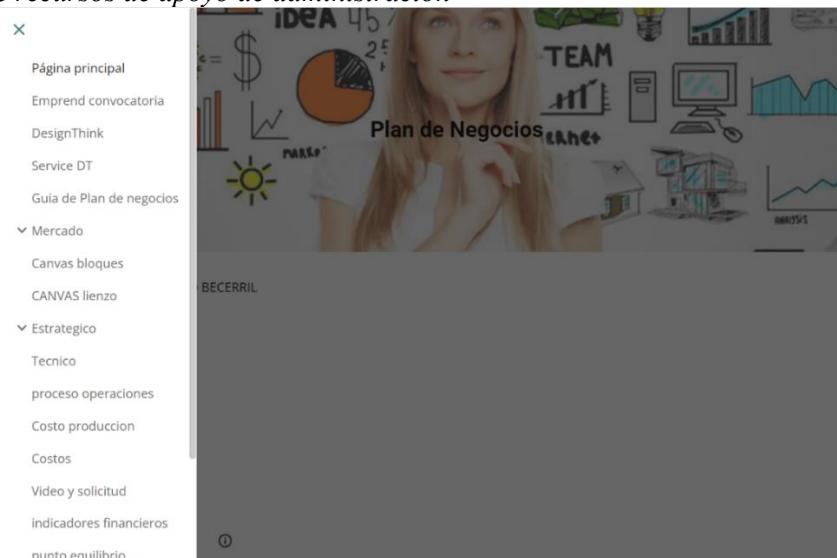
### ***Creación y selección de material didáctico digital***

Se crearon y seleccionaron recursos de educativos de apoyo disponibles en internet. Se crearon videos en YouTube, se crearon páginas web

### **Recursos de apoyo en página web (GoogleSites)**

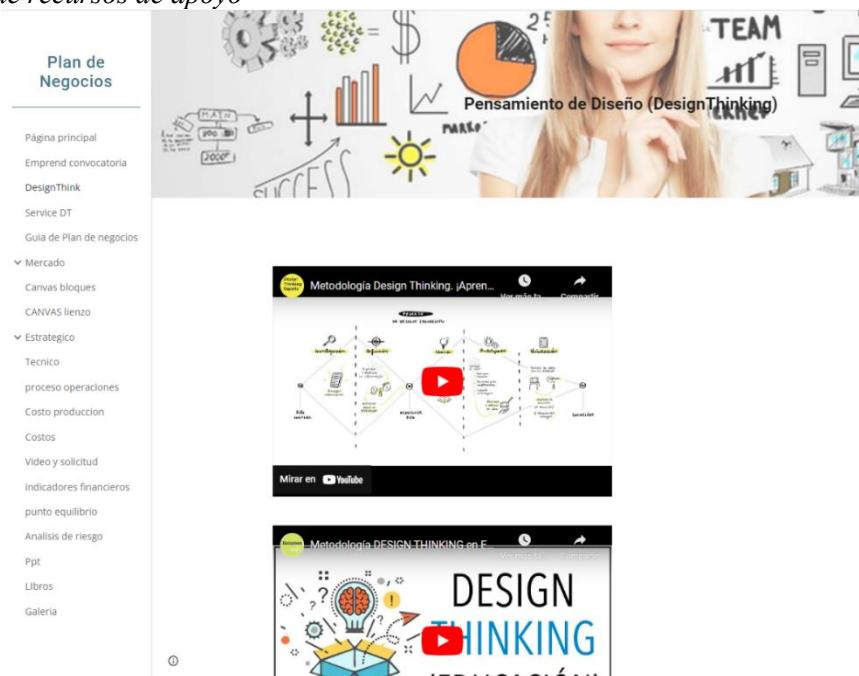
Estos sitios fueron creados en Google Sites por quien escribe

**Figura 22**  
Página web de recursos de apoyo de administración



Nota. Página web diseñada y publicada por el autor en GoogleSites

**Figura 23**  
Página web de recursos de apoyo



Nota. Página web diseñada y publicada por el autor en GoogleSites

**Figura 24**  
Página web de recursos de apoyo

The screenshot shows a Google Sites page with a dark header bar containing the title "Metodología de Design Thinking (Pensamiento de diseño)". On the left, there is a sidebar with a tree-like navigation menu under the heading "Plan de Negocios". The main content area contains five numbered sections: "1. Empatiza", "2. Define", "3. Idea", "4. Prototipo", and "5. Evalúa". Each section has a small downward arrow icon to its right. The "1. Empatiza" section contains several bullet points with explanatory text.

- 1. Empatiza**
- Empatía es la base del proceso de diseño que está centrado en las personas y los usuarios. Lo básico para ser empático es:

  - **Observar:** Mira a los usuarios y sus comportamientos en el contexto de sus vidas. Debemos siempre tratar de observar desde el exterior sin entrometerse, las mejores ideas vienen en estas situaciones así.
  - **Involucrarse:** Generar una conversación, esta puede ser desde una pregunta de pasillo, breve o una conversación más estructurada. Prepara algunas preguntas para ir manejando la conversación siempre manteniendo leve mente estructurada.
  - **Lo importante es siempre preguntar "¿Por qué?"** ya que eso descubre nuevos significados, preguntar una y dos veces si es necesario...-¿Por qué? ¿Por qué?
  - **Mira y Escucha:** Lo mejor siempre es combinar estas dos, la conversación y el interés, compromiso e involucramiento. Pídele también que te explique como hace algunas cosas y que vaya vocalizando lo que pasa por su mente cuando esté en su trabajo. Ten una conversación mientras trabaja y esté en su contexto.

Nota. Página web diseñada y publicada por el autor en GoogleSites

### **Capacitación sobre como tomar apuntes**

Bergman y Sams (Bergmann & Sams, 2012) hacen alusión a esta etapa, algunos inconvenientes que pretende abordar esta capacitación, y la considerable cantidad de tiempo que le deben invertir al inicio de periodo de clases:

*Uno de los inconvenientes del modelo invertido es que los estudiantes no pueden hacer las preguntas inmediatas que les vienen a la mente, como lo harían si el tema se enseñara en vivo. Para abordar este problema, dedicamos una cantidad considerable de tiempo a principios del periodo de clases a capacitar a los estudiantes para que vean nuestros videos de manera efectiva. Les animamos a apagar los teléfonos y otras distracciones mientras miran el video. Les instruimos en el método de toma de notas de Cornell, en el que toman notas, registran cualquier pregunta que tengan y resumen su aprendizaje. Los estudiantes que adoptan este modelo de toma de notas normalmente llegan a clase con preguntas apropiadas que nos ayudan a abordar sus ideas erróneas. También utilizamos estas preguntas para evaluar la efectividad de nuestros videos. Si todos los estudiantes tienen una pregunta*

*similar, es evidente que no enseñamos bien ese tema y tomamos nota para rehacer o corregir ese video en particular (pp. 13-14).*

El método Cornell para tomar notas es un enfoque sistemático para organizar y revisar notas de conferencias o lecturas. Fue desarrollado por Walter Pauk, profesor de educación en la Universidad de Cornell, de ahí el nombre. Este método es ampliamente utilizado tanto por estudiantes como por profesionales debido a su simplicidad y eficacia para ayudar a organizar y retener información.

A continuación, se ofrece una descripción general del método de toma de apuntes de Cornell:

1. Divida la hoja en 4 secciones: comience dividiendo la hoja con 3 líneas para tomar notas en secciones: un espacio en la parte superior para el título y tema, una columna estrecha a la izquierda, una columna más ancha a la derecha y un espacio en la parte inferior.
2. Título y temas (superior). Espacio para el título , tema o subtema, y fecha
3. Notas de clase (derecha): Aquí es donde registras tus notas de clase. Escriba los puntos principales, las ideas y los detalles importantes en la columna más grande de la derecha. Utilice abreviaturas y frases concisas para capturar información clave.
- 4.. Ideas (izquierda): esta columna angosta a la izquierda es donde anotas pistas o preguntas que te ayudarán a revisar y recordar el material más adelante. Estas señales pueden ser preguntas, indicaciones, palabras clave o resúmenes de la información escrita en la sección para tomar notas. Estas señales le ayudarán a evaluarse a sí mismo o estimular su memoria durante las sesiones de repaso.
4. Resumen (abajo): En la parte inferior de su página, deje espacio para escribir un resumen de toda la página o sección. Este resumen debe resumir brevemente los puntos e ideas principales cubiertos en sus notas.
5. Revisar y recordar: después de la clase, es importante revisar las notas. Cubre la sección de toma de notas y evalúate usando las pistas de la columna de la izquierda. Este recuerdo activo ayuda a reforzar el aprendizaje y la retención. Luego, utilice la sección de resumen para revisar los puntos principales de toda la página.

El método Cornell para tomar notas es eficaz porque fomenta la participación activa en el material mediante resúmenes, paráfrasis y revisiones. También proporciona un formato estructurado para organizar la información, lo que facilita su estudio y revisión posterior.

**Figura 25**  
*Evidencia de toma de apuntes de un alumno, utilizando método Cornell*

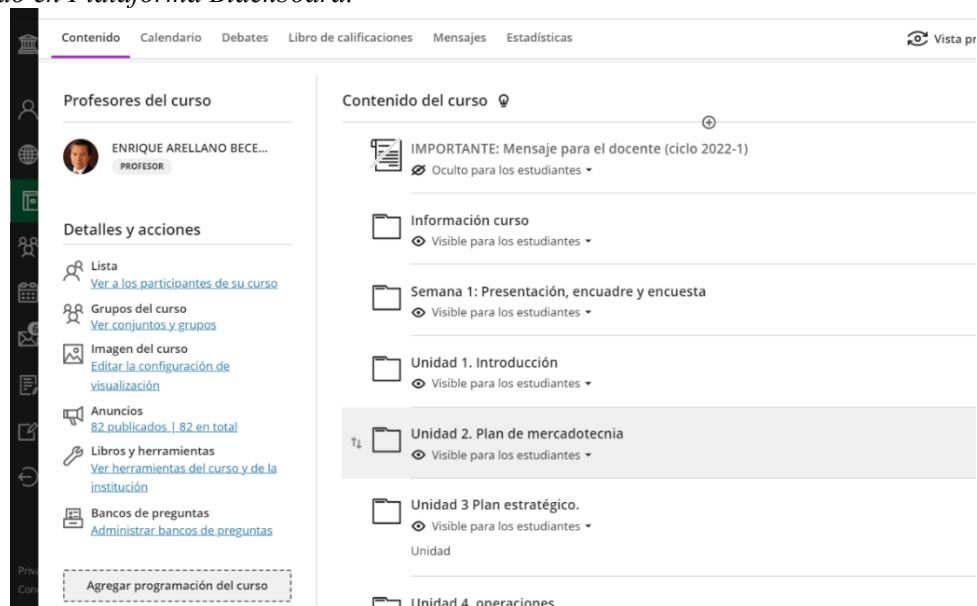
Título y datos generales		Desarrollo de empresas en arquitectura		
Act Canvas parte 1		Mario		
Ideas clave	Apuntes			
- Propuesta de valor.	2- La propuesta de valor es la razón por la cual los clientes tienen predilección por una empresa o producto.			
- Segmento de mercado.	1- Los clientes es principal modelo de negocio de cada compañía, dependiendo el giro del negocio de cada segmento que sera dirigido, masivo, nicho, segmentos diversificado, plataformas, etc.			
- Relación con los clientes.	3- Describe como la empresa se comunica y alcanza a su segmento de mercado para la propuesta de valor ¿Como los estamos alcanzando?			
- Canales.	4- Relación con clientes, se describe los tipos de relaciones que una empresa establece una segmentación específica del mercado, en este apartado se dividira en 3, adquirir consumidores, retener consumidores, empujar ventas.			
Resumen.				
<p>Para entender el modelo Canvas, es necesario cubrir bien todos los bloques. Debemos generar una propuesta de valor que nos distinga, que nos de una ventaja sobre la competencia, de salida la segmentación de mercado conociendo las necesidades del cliente sera el público al que nos dirigiremos. Construyendo la relación con los clientes mediante nuestro modelo de trabajo, gracias a los distintos canales con los cuales podemos captar al consumidor no importando las limitaciones, sino tener mayor variedad de canales sin los que mejor nos funcionen.</p>				

### **Compartir contenido**

En esta etapa se comparten los recursos de apoyo, este modelo se apoya en la plataforma de gestión de aprendizaje, en este caso Blackboard

## Recursos de apoyo en plataforma Blackboard

**Figura 26**  
*Contenido en Plataforma Blackboard.*



The screenshot shows the Blackboard interface for managing course content. On the left, there's a vertical sidebar with icons for navigation. The main area is divided into two columns: 'Profesores del curso' on the left and 'Contenido del curso' on the right.

**Profesores del curso:**

- ENRIQUE ARELLANO BECE... PROFESOR
- Detalles y acciones:**
  - Lista [Ver a los participantes de su curso](#)
  - Grupos del curso [Ver conjuntos y grupos](#)
  - Imagen del curso [Editar la configuración de visualización](#)
  - Anuncios [82 publicados | 82 en total](#)
  - Libros y herramientas [Ver herramientas del curso y de la institución](#)
  - Bancos de preguntas [Administrar bancos de preguntas](#)
- Agregar programación del curso**

**Contenido del curso:**

- IMPORTANTE: Mensaje para el docente (ciclo 2022-1)** Oculto para los estudiantes
- Información curso [Visible para los estudiantes](#)
- Semana 1: Presentación, encuadre y encuesta [Visible para los estudiantes](#)
- Unidad 1. Introducción [Visible para los estudiantes](#)
- Unidad 2. Plan de mercadotecnia** [Visible para los estudiantes](#)
- Unidad 3 Plan estratégico. [Visible para los estudiantes](#)
- Unidad 4. Operaciones

**Figura 27**  
*Ejemplo de actividades para curso en plataforma Blackboard*

The screenshot shows the Blackboard course content page. On the left, there's a vertical sidebar with icons for different course sections like Groups, Announcements, and Tools. A dashed box highlights the 'Agregar programación del curso' (Add course schedule) button. The main area is titled 'Contenido del curso' and lists several units and activities:

- Unidad 1. Introducción**: Visible para los estudiantes.
- Semana 2**: Visible para los estudiantes.
- Meta 1.1 Pensamiento de diseño**: Visible para los estudiantes.
- Pensamiento de Diseño**: Visible para los estudiantes.
- Actividad. Pensamiento de diseño**: Fecha de entrega: 25/2/23 23:00 | Límite de tiempo: 40 minutos; Visible para los estudiantes.
- BP Pensamiento de Diseño**: Fecha de entrega: 10/8/22 0:00; Oculto para los estudiantes.
- Semana 3**: Visible para los estudiantes.

### **Aprendizaje colaborativo e interacción durante clase**

#### **Tiempos aproximados modelo tradicional vs. aula invertida**

Durante las sesiones en clase se sigue la siguiente secuencia sugerida por Bergaman y Sams. Bergman y Sams (2012) comparten la siguiente tabla comparativa de actividades y tiempos de un modelo tradicional vs. un modelo de aula invertida, para una sesión durante la clase (Tabla 17).

**Tabla 14**

*Tabla comparativa de actividades y tiempos de un modelo tradicional vs. un modelo de aula invertida*

Modelo tradicional		Aula invertida	
Actividad	Tiempo aproximado (minutos)	Actividad	Tiempo aproximado (minutos)
Discusión sobre conocimientos previos	5	Discusión sobre conocimientos previos de lecturas y videos revisados antes de clases.	5
Repaso de tarea de clase anterior	20	Tiempo de dudas, preguntas y respuestas sobre videos y recursos de apoyo	10
Clase nuevo contenido por parte de docente	30-45	---	---
Práctica guiada e independiente y/o actividades colaborativas	20-30	Práctica guiada e independiente y/o actividades colaborativas	75
Total	90		90

*Nota.* Adaptada por el autor en base a información de Bergman y Sams (2012) y contexto de clase del autor.

En base a la propuesta de tiempos de aula invertida de Bergman y Sams, se calcularon los porcentajes de tiempo aproximados y sugeridos para cada actividad.

**Tabla 15**

*Tiempos y porcentajes por actividad en clase de aula invertida*

<b>Modelo de aula invertida</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo aproximado (minutos)</b>	<b>Porcentaje</b>
Discusión sobre conocimientos previos de lecturas y videos revisados antes de clases.	5	6 %
Tiempo de dudas, preguntas y respuestas sobre vídeos y recursos de apoyo.	10	11 %
Práctica guiada e independiente y/o actividades colaborativas	75	83 %
Total	90	100 %

Debido a que la mayoría de las clases del autor son de 100 minutos efectivos, se realizó el cálculo de tiempo aproximado en base a los porcentajes obtenidos:

<b>Modelo de aula invertida</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo aproximado (minutos)</b>
Discusión sobre conocimientos previos de lecturas y videos revisados antes de clases.	6 %	6
Tiempo de dudas, preguntas y respuestas sobre vídeos y recursos de apoyo	11 %	11
Práctica guiada e independiente y/o actividades colaborativas	83 %	83
Total	100 %	100 minutos

## **Actividades colaborativas y de interacción durante clase**

Para la sesión durante la clase existen diversas estrategias y actividades para promover la interacción social y el aprendizaje colaborativo, algunas de las más usadas y sugeridas para el modelo son las siguientes (Barkley et al., 2014) :

- Aprendizaje basado en proyectos ABP
- Aprendizaje Basado en Problemas
- Piensa, enpareja y comparte (Think-Pair-Share)
- Juego de roles
- Rompecabezas (Jigsaw)
- Organizadores gráficos

A continuación, se detalla cada una de las actividades colaborativas contempladas para el modelo:

### **Aprendizaje basado en proyectos ABP**

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología de instrucción que permite a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades mediante la realización de proyectos. En lugar de los métodos de enseñanza tradicionales donde la información se presenta pasivamente, el ABP involucra a los estudiantes en experiencias de aprendizaje activas y prácticas.

El ABP asigna a los estudiantes la tarea de resolver problemas del mundo real o completar proyectos que simulan experiencias auténticas. Estos proyectos suelen ser interdisciplinarios e integran conceptos de diversos temas para reflejar las complejidades de los desafíos de la vida real. Además, anima a los estudiantes a hacer preguntas, realizar investigaciones y buscar respuestas de forma independiente. Los estudiantes se apropián de su proceso de aprendizaje, impulsando su investigación en función de sus intereses y curiosidades.

El ABP enfatiza la colaboración entre los estudiantes. Trabajan en equipo, fomentando la comunicación, la cooperación y el intercambio de ideas. La resolución colaborativa de problemas prepara a los estudiantes para las dinámicas interpersonales que encontrarán en entornos profesionales. A través del ABP, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico al analizar información, evaluar opciones y tomar decisiones informadas. Afrontan problemas complejos, aprenden a idear soluciones creativas y a adaptarse a desafíos inesperados.

El ABP fomenta una comprensión más profunda, fomenta la creatividad y la innovación, promueve la colaboración y equipa a los estudiantes con las habilidades que necesitan para tener éxito en un mundo en constante cambio. El ABP es un enfoque de enseñanza y aprendizaje en el que los educadores estructuran actividades de aprendizaje basadas en la indagación. Los estudiantes participan en una serie de actividades de resolución de problemas colaborativas y guiadas por el maestro que les ayudan a adquirir nuevos conocimientos y habilidades de pensamiento específicos de un dominio, útiles para resolver problemas del mundo real (Saad & Zainudin, 2022)

### **Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un enfoque de instrucción que se centra en la exploración y resolución de problemas del mundo real para facilitar el aprendizaje. En ABP, los estudiantes participan en un aprendizaje activo basado en la investigación al abordar problemas complejos que son relevantes para sus vidas o carreras futuras.

El ABP comienza con la presentación de un problema o escenario del mundo real que sea significativo y relevante para los estudiantes. Estos problemas suelen ser abiertos y multidisciplinarios, lo que permite su exploración desde diversos ángulos y perspectivas. En lugar de que el maestro proporcione toda la información por adelantado, PBL anima a los estudiantes a hacer preguntas, realizar investigaciones y buscar soluciones de forma independiente o en grupos pequeños. Este enfoque basado en la investigación promueve la curiosidad, el pensamiento crítico y las habilidades para resolver problemas.

El ABP cambia el enfoque de la escucha pasiva al compromiso activo. Los estudiantes se apropián de su proceso de aprendizaje, buscan activamente información, analizan datos y sintetizan conocimientos para abordar el problema en cuestión. La colaboración es un aspecto fundamental del ABP. Los estudiantes trabajan juntos en grupos pequeños, compartiendo ideas, perspectivas y recursos para desarrollar soluciones al problema. El aprendizaje colaborativo fomenta las habilidades de comunicación, el trabajo en equipo y la capacidad de considerar diversos puntos de vista.

El ABP promueve experiencias de aprendizaje activas y centradas en los estudiantes que los preparan para las complejidades del mundo real mediante el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, colaboración y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos auténticos.

El ABP es un enfoque pedagógico para facilitar a los estudiantes la resolución colaborativa de problemas no rutinarios. Este método fomenta el aprendizaje centrado en el estudiante, enfatizando la resolución colaborativa de problemas frente a situaciones complejas. Los componentes clave del ABP incluyen la presentación de problemas mal estructurados, un enfoque centrado en el estudiante, la facilitación del docente y un énfasis en la autenticidad en la selección de problemas. Este enfoque centrado en el alumno permite a los estudiantes realizar investigaciones, integrar teoría y práctica y aplicar conocimientos para resolver problemas del mundo real. En contraste con los enfoques de aprendizaje tradicionales, el ABP se destaca por su énfasis en los procesos colaborativos de resolución de problemas en lugar de las presentaciones basadas en conferencias dirigidas por un instructor (Bulut Ates & Aktamis, 2024).

**Figura 28**

*Interacción y aprendizaje colaborativo en el aula durante clase*



## Piensa-empareja-comparte (PEC)

La estrategia Piensa-empareja-comparte (Think-Pair-Share) es una técnica de instrucción simple pero poderosa que se utiliza para promover la participación activa, la colaboración y una comprensión más profunda entre los estudiantes. PEC es una estrategia de enseñanza que se desarrolló en el marco del aprendizaje cooperativo. Los estudiantes piensan cómo abordar una pregunta planteada por su maestro en los siguientes tres pasos: (1) Pensar: cada estudiante piensa en la pregunta individualmente y animado a tomar notas. (2) Pareja: los estudiantes se agrupan en parejas para intercambiar y discutir sus ideas. (3) Compartir: los estudiantes comparten sus ideas validadas y tal vez ampliadas con un grupo más grande o con toda la clase. A continuación, se desglosa cada paso con más detalle:

1. Piensa: En la primera fase de PEC, a los estudiantes se les da una pauta, una pregunta o un problema para que lo consideren individualmente. Se les anima a pensar profundamente sobre el tema, reflexionar sobre sus conocimientos previos y generar sus propias ideas o respuestas. Esta fase permite que cada estudiante procese la información de forma independiente, asegurando que todas las voces sean escuchadas y respetadas.
2. Empareja: Después de la fase de pensamiento, los estudiantes se emparejan con un compañero. Comparten sus pensamientos, ideas o respuestas entre sí, discutiendo sus perspectivas, ideas y razonamientos detrás de sus respuestas. Emparejar a los estudiantes brinda una oportunidad para la interacción, la colaboración y el intercambio de diversos puntos de vista entre pares.
3. Comparte: En la fase final, los estudiantes tienen la oportunidad de compartir sus ideas o conocimientos con toda la clase. Esto se puede hacer a través de diversos medios, como la discusión verbal, la escritura en la pizarra o el uso de plataformas digitales. Compartir permite a los estudiantes articular sus pensamientos, recibir comentarios de sus compañeros y contribuir a la comprensión colectiva del tema (Mundelsee & Jurkowski, 2021).

PEC proporciona un entorno inclusivo donde cada estudiante tiene la oportunidad de contribuir y compartir sus ideas, independientemente de su nivel de hablar en público o su

confianza en sus conocimientos, es una herramienta de instrucción eficaz para promover el aprendizaje activo, la colaboración y una comprensión más profunda en el aula.

### **Juego de roles**

El juego de roles es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que implica que los estudiantes asuman roles o personajes específicos para representar escenarios, situaciones o simulaciones. Es un enfoque dinámico que fomenta el compromiso activo, la empatía, las habilidades de comunicación y el pensamiento crítico.

Al asumir diferentes roles, los estudiantes desarrollan empatía y la capacidad de comprender y apreciar diversas perspectivas, experiencias y puntos de vista. Mejora las habilidades de interacción y comunicación verbal y no verbal de los estudiantes mientras participan en el diálogo, la negociación, la persuasión y la resolución de conflictos dentro del contexto del escenario.

El juego de roles, en términos educativos, se define como un método de instrucción en el que los alumnos asumen la responsabilidad de representar diferentes roles de personajes, dentro de escenarios predefinidos, a menudo realistas, también explica que el juego de roles educativo requiere un escenario que facilite el objetivo de aprendizaje, el papel que deben desempeñar los participantes y la relación entre múltiples roles, y facilitadores para garantizar que haya direcciones dentro de la actividad para que siga siendo relevante al tema en cuestión. Comúnmente, el juego de roles se utiliza para preparar a los participantes en una situación de la vida real y permitir el desarrollo cognitivo y social a través de la exploración. También se observa que el juego de roles es una actividad que toca múltiples dominios de actividad educativa: cognitivo, afectivo y psicomotor, como se describe en la taxonomía de Bloom (Winardy & Septiana, 2023).

El juego de roles es una estrategia de enseñanza versátil y eficaz que promueve el aprendizaje activo y colaborativo, la empatía, la comunicación y las habilidades de pensamiento crítico, al tiempo que hace que el aprendizaje sea agradable y atractivo para los estudiantes.

## Rompecabezas (Jigsaw)

El rompecabezas es una técnica de aprendizaje cooperativo que fomenta la colaboración, la enseñanza entre pares y la participación activa entre los estudiantes. Está diseñado para promover la interdependencia y el apoyo mutuo dentro de un grupo al dividir una tarea o tema complejo en partes más pequeñas.

En el rompecabezas, los estudiantes se dividen en grupos pequeños y heterogéneos, que normalmente constan de cuatro a seis miembros. A cada miembro del grupo se le asigna un grupo único. Después del agrupamiento inicial, los estudiantes se reorganizan en grupos de "expertos", y cada miembro del grupo representa un subtema o aspecto diferente de la tarea o tema más amplio. Dentro de los grupos de expertos, los estudiantes son responsables de estudiar y dominar el subtema asignado. Investigan, discuten y colaboran con los miembros de su grupo de expertos para profundizar su comprensión del material.

Una vez que los estudiantes se han convertido en expertos en sus respectivos subtemas, regresan a sus grupos de origen. En sus grupos habituales, cada estudiante se turna para enseñar a sus compañeros sobre el subtema asignado, compartiendo sus conocimientos, ideas y hallazgos. A medida que cada estudiante del grupo base comparte su experiencia, el grupo ensambla de forma colaborativa toda la tarea o tema. Los miembros del grupo participan en debates, hacen preguntas y llenan vacíos en su comprensión a través de la enseñanza y la interacción entre pares.

La técnica del rompecabezas es un método de aprendizaje colaborativo que se basa en los esfuerzos conjuntos de todos los participantes para crear el resultado final. De manera análoga a armar un rompecabezas, la contribución de cada estudiante es indispensable para generar una comprensión completa e integral del producto final. La efectividad de esta estrategia radica en reconocer la importancia del rol de cada estudiante. En el método del rompecabezas, cada miembro del grupo tiene la tarea de comprender una sección distinta del material. Posteriormente, los estudiantes con materiales de aprendizaje idénticos de varios grupos se reúnen en un grupo de expertos, participando en debates y comunicación hasta que comprenden colectivamente el material. Después de esto, los estudiantes realizan una prueba y luego regresan a su grupo de origen para impartir los conocimientos adquiridos a otros miembros del grupo (Wu et al., 2024).

El rompecabezas es una técnica de instrucción eficaz que promueve el aprendizaje colaborativo, la enseñanza entre pares y la participación activa, al tiempo que fomenta un sentido de pertenencia y apoyo mutuo dentro del aula.

### **Organizadores gráficos (OG)**

Los organizadores gráficos son herramientas visuales que se utilizan en educación para ayudar a los estudiantes a organizar, estructurar y aclarar información. Consisten en diagramas o cuadros que representan relaciones entre conceptos, ideas o datos. Los organizadores gráficos son particularmente beneficiosos para los estudiantes visuales y pueden mejorar la comprensión, el pensamiento crítico y la retención de información.

Los OG presentan información en un formato visual, utilizando símbolos, formas, líneas y colores para representar relaciones entre conceptos o elementos. Esta representación visual hace que la información compleja sea más accesible y más fácil de entender para los estudiantes. Tienen una estructura jerárquica o espacial que organiza la información en categorías, jerarquías, secuencias o relaciones. Los tipos comunes de organizadores gráficos incluyen mapas conceptuales, diagramas de Venn, líneas de tiempo, diagramas de flujo y diagramas de causa y efecto.

Los organizadores gráficos suelen incluir una combinación de texto y elementos visuales. El texto se utiliza para etiquetar y describir elementos dentro del organizador, mientras que elementos visuales como símbolos, iconos, imágenes o colores se utilizan para mejorar la comprensión e ilustrar las relaciones. Los organizadores gráficos son herramientas versátiles que se pueden adaptar a diversos propósitos y temas. Se pueden utilizar para generar ideas, tomar notas, hacer esquemas, resumir, resolver problemas y más.

Los organizadores gráficos son estrategias metacognitivas. Las estrategias metacognitivas permiten a los estudiantes organizar, regular y evaluar su aprendizaje, una estrategia metacognitiva es una estrategia eficaz que revela el conocimiento de los procesos cognitivos. Los organizadores gráficos proporcionan plantillas de lo que los alumnos saben y cómo lo saben. Los OG son representaciones visuales y espaciales de información que organizan relaciones lógicas entre hechos, conceptos o ideas. Los OG se emplean para ayudar a los estudiantes a visualizar y organizar ideas.

Existen diferentes formatos o tipos de organizadores gráficos digitales, incluidos gráficos de causa y efecto, gráficos de comparación y contraste, gráficos de secuencia, gráficos de persuasión, etc. (Chigbu et al., 2023).

Los OG son valiosas herramientas de instrucción que facilitan el aprendizaje organizando y representando visualmente la información, promoviendo la participación activa y apoyando procesos cognitivos como la comprensión, el análisis y la síntesis.

### ***Evaluación durante clase***

Durante la sesión se realizan evaluaciones formativas entre los mismos compañeros y por parte del docente. La evaluación formativa se entiende como el proceso de verificar, evaluar y tomar decisiones con el fin de optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva humanizadora y no con un mero propósito de calificación (Hamodi et al., 2015). La evaluación formativa se puede abordar desde tres categorías que son medios, técnicas e instrumentos para evaluar (Rodríguez & María Soledad Ibarra, 2011). Para el modelo propuesto se usaron los siguientes medios, técnicas e instrumentos para evaluar:

- Medios para evaluar: proyecto de investigación, estudio de casos, presentaciones y.
- Técnicas de evaluación: observación y entrevistas cortas.
- Instrumentos de evaluación: rúbricas y listas de cotejo.

### ***Evaluación después de clase***

Después de clase, en su casa, se aplican a través de Blackboard cuestionarios de reforzamiento sobre los temas vistos en clase, tienen 6 días para responderlos. Después de haber respondido el cuestionario Blackboard despliega la calificación inmediatamente, la calificación es automática, se configuran con al menos 2 oportunidades y se toma la calificación más alta de las 2 oportunidades. Esta actividad es muy bien recibida por los estudiantes y les gusta mucho.

**Figura 29**

Ejemplo de cuestionario (tipo quiz) con calificación automática en plataforma Blackboard.

The screenshot shows a Blackboard quiz interface. On the left, there's a vertical toolbar with icons for search, calendar, and other functions. The main area is titled "Contenido y ajustes".

**Contenido del cuestionario**

**Pregunta 1** (1 puntos)

Revisa los siguientes recursos de apoyo  
<https://sites.google.com/view/arellanoplannedenegocios/designthink>  
Design Thinking: Guía digital básica

Y elige la respuesta correcta a la siguiente pregunta o afirmación:

Hay que hacer todo lo necesario para comprender a las demás personas, tanto en sus acciones como su entorno, tratando de identificar cómo piensan y sienten

- Formular preguntas concretas.
- Analizar el por qué hacen algo.
- Estudiar cómo realizan un procedimiento.
- Observar el comportamiento ante diferentes estímulos.
- Preguntar en qué piensan o cómo se sienten en un momento específico

**A Empatiza** Resposta correcta

**B Define**

**C Idea**

**D Prototipo**

**E Evalúa**

**Ajustes del examen**

**Fecha de entrega**: 10/8/22 0:00 (UTC-7)

**Categoría de calificación**: Cuestionario

**Calificación**: Puntos | 5 de puntuación máxima. Publicar las calificaciones automáticamente cuando la evaluación sea calificada. Cambiar los ajustes de la publicación de calificaciones.

**Intentos permitidos**: 1 intento

**Informe de originalidad**: Habilitar SafeAssign

### VIII. Discusión

Tras analizar los datos, se evidencia claramente el creciente impacto, relevancia e interés que ha adquirido el aula invertida, particularmente desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo. Es necesario profundizar en las razones detrás de este auge y explorar en qué medida podría estar relacionado con una necesidad global de adaptarse a una nueva normalidad educativa en entornos virtuales, buscando abordar los retos inherentes a las clases en línea y fomentar la interacción y colaboración entre los participantes.

Por otro lado, se identificó la falta de un consenso universal sobre el significado del aula invertida, un término que abarca más de 20 denominaciones y que, en su mayoría, se articula alrededor de los conceptos de "enfoque" y "modelo".

En términos geográficos, los países angloparlantes, como Estados Unidos y Reino Unido, lideran la adopción y el estudio de esta estrategia, seguidos por Turquía, mientras que en Asia destacan China y Taiwán. Sin embargo, América Latina tiene una representación limitada en este ámbito, con solo una publicación registrada por Brasil y otra por Chile.

En cuanto a los resultados obtenidos, alrededor del 80% de los estudios reportaron resultados positivos, mientras que cerca del 15% presentó resultados favorables pero acompañados de observaciones o inquietudes. Un pequeño porcentaje, aproximadamente el 5%, arrojó resultados contradictorios o que generaron escepticismo respecto a la efectividad del modelo. Esta minoría del 20% resulta particularmente interesante y subraya la necesidad de realizar investigaciones futuras que consideren estas perspectivas mediante observaciones y sugerencias adicionales.

Aunque se reconocen los beneficios y ventajas del aula invertida en el aprendizaje desde la percepción de los estudiantes, también se identifican desafíos significativos tanto para los alumnos como para los docentes.

Por último, se han identificado varios aspectos clave que deberían ser objeto de mayor atención en investigaciones futuras relacionadas con el aula invertida bajo un enfoque colaborativo, como se detalla a continuación:

## **Preparación de los participantes**

Es fundamental preparar a los estudiantes para la etapa previa a las clases, guiándolos en habilidades como la revisión, lectura comprensiva y toma de apuntes de materiales como videos y textos. Además, se les debe enseñar a asumir un papel activo y responsable en su proceso de aprendizaje. Se requiere mayor investigación para identificar estrategias que permitan ajustar la mentalidad estudiantil, a fin de maximizar los beneficios que ofrece el modelo de aula invertida (Shen, 2018).

## **Interacción**

Es indispensable investigar más sobre las estrategias de asistencia y andamiaje que faciliten una interacción y colaboración más efectiva entre los estudiantes. Llegar a clase con conocimientos previos sobre el tema no solo mejora la confianza del estudiante para participar, sino que también debería fomentar la colaboración con compañeros que están menos informados, aunque esto aún no se logra completamente (Zaka et al., 2019). Por otra parte, simplemente organizar a los estudiantes en grupos no garantiza una colaboración efectiva; en entornos donde estas dinámicas son novedosas, es necesario un apoyo adicional. Asimismo, persisten ciertos malentendidos acerca del aula invertida, como la falsa concepción de que se trata de un curso en línea desestructurado donde los estudiantes trabajan de forma independiente (Kerrigan et al., 2021; Sengel, 2016).

## **Tiempo dedicado a preparar materiales de clase**

Uno de los retos principales del aula invertida es el tiempo significativo que se requiere para desarrollar y ejecutar materiales previos a la clase, como videos, resúmenes de lecturas, audios y cuestionarios gamificados. Esta carga de trabajo excede con creces el tiempo invertido en la preparación de una clase tradicional. Para implementar con éxito un modelo de aula invertida que sea funcional y promueva actividades de aprendizaje colaborativo, es crucial considerar el esfuerzo y tiempo necesarios. Sin embargo, los resultados obtenidos suelen justificar la inversión extra requerida para rediseñar el curso (Bouwmeester et al., 2019; Motameni, 2018).

## **Rigor metodológico**

Los estudios sobre aula invertida requieren mayor formalidad y rigor metodológico para incrementar su validez. La mayoría de los trabajos cercanos al rigor académico utilizan diseños cuasi-experimentales que, sin embargo, carecen de elementos clave como la aleatorización o la inclusión de grupos de control. Estas limitaciones reducen el grado de validez y confiabilidad de las investigaciones realizadas (Zurita-Cruz et al., 2018).

## **IX. Conclusiones**

Los hallazgos tanto de la investigación documental como del estudio cuasiexperimental aportan conocimientos valiosos para la comprensión del enfoque de aula invertida y aprendizaje colaborativo.

Con respecto a la investigación y publicación de artículos científicos sobre el tema, la documentación limitada sobre las tendencias en la investigación internacional sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo hasta 2016 sugiere una posible brecha en la atención académica a este enfoque pedagógico. Sin embargo, la estabilidad de las publicaciones de 2017 a 2019 indica un interés sostenido en el tema. El notable aumento del interés en 2020 podría atribuirse a varios factores, como el cambio global hacia el aprendizaje en línea y combinado debido a la pandemia de COVID-19.

La falta de consenso sobre el significado del aula invertida, con más de 20 nombres y predominio de conceptos relacionados con enfoque y modelo, pone de relieve la complejidad y diversidad que rodea a esta estrategia instruccional. Esta falta de uniformidad en la definición del aula invertida puede contribuir a variaciones en su implementación e interpretación en diferentes contextos educativos.

La investigación cuasiexperimental que compara el aula invertida y los grupos modelo tradicionales proporciona información valiosa sobre los resultados y preferencias asociados con estos enfoques de instrucción.

En cuanto a la orientación a resultados de los artículos de investigación sobre aulas invertidas y aprendizaje colaborativo, el hecho de que aproximadamente el 80% de los estudios documentaron resultados positivos es prometedor. Sin embargo, es crucial reconocer el 15% de los estudios que reportan resultados positivos con observaciones e inquietudes, así como el 5% con hallazgos contradictorios o escépticos. Estas variaciones sugieren que, si bien prevalece una tendencia positiva, todavía existen desafíos y áreas de mejora dentro de la implementación de aulas invertidas. Esto subraya la importancia de la investigación continua y el perfeccionamiento de las prácticas de instrucción para mejorar la eficacia de este modelo.

En cuanto a la preferencia por los tipos de recursos de soporte, la mayoría prefiere las presentaciones y los videotutoriales, seguidos de los cuestionarios y las páginas web. Esto se

alinea con la naturaleza multimedia e interactiva de las aulas invertidas, enfatizando la necesidad de recursos atractivos y variados para atender las diversas preferencias de aprendizaje.

La preferencia por estudiar durante la clase en equipos, particularmente en el modelo de aula invertida, indica una fuerte inclinación hacia experiencias de aprendizaje colaborativo. Este hallazgo respalda los principios básicos del aula invertida, enfatizando la participación activa y el trabajo en equipo durante el tiempo de clase. La mayor preferencia por estudiar en equipos dentro del modelo invertido en comparación con el modelo tradicional sugiere que el papel redefinido del tiempo de clase en el enfoque invertido está percibido positivamente entre los estudiantes.

Es destacable el alto valor otorgado a la creación de sitios web y videos por parte de los docentes en la plataforma de gestión del aprendizaje. Esto indica que los estudiantes aprecian el contenido personalizado y generado por los profesores, particularmente en la modalidad de aula invertida. La tasa de satisfacción del 100% entre los estudiantes en el modelo de aula invertida resalta el impacto potencial de recursos bien diseñados en la participación y satisfacción de los estudiantes.

La preferencia por el modelo de aula invertida, donde el profesor explica el tema al principio y luego realiza actividades colaborativas, es significativamente mayor (72%) respecto al método tradicional (48%). Esta preferencia subraya la recepción positiva del enfoque del modelo invertido para la impartición de instrucción y las posteriores actividades de aprendizaje colaborativo.

En términos de satisfacción de los estudiantes con la interacción del aprendizaje con los compañeros, el modelo de aula invertida supera significativamente al método tradicional, con un 54% sintiéndose muy satisfecho frente al 22%. Este resultado apoya la idea de que la naturaleza colaborativa del aula invertida mejora la interacción social e influye positivamente en la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje.

La combinación de investigación documental y hallazgos cuasiexperimentales proporcionan una comprensión integral del panorama actual de las aulas invertidas y el aprendizaje colaborativo. Si bien las tendencias positivas son evidentes, las preferencias matizadas y los desafíos identificados subrayan la necesidad de realizar investigaciones continuas y

perfeccionar las prácticas de instrucción para maximizar los beneficios de estos enfoques pedagógicos en diversos entornos educativos.

### **Oportunidades y desafíos del modelo de aula invertida**

La estrategia de AI aunque conlleva beneficios y ventajas en rendimiento de aprendizaje desde la percepción de los estudiantes, también implica desafíos tanto para el alumno como el docente:

#### **Oportunidades**

Algunas de las oportunidades identificadas en AI identificadas son:

**La flexibilidad y estudiar a ritmo individual.** Con la disponibilidad de recursos de apoyo como videos y lecturas, los estudiantes pueden revisar y estudiar en cualquier lugar y en cualquier momento.

**Inclusión.** La disponibilidad del material de clase en lecturas, videos o audios, permite igualdad de condición de aprendizaje a estudiantes con situaciones especiales, que experimentan debilidad visual o auditiva, dislexia, TDH, etc.

**Conocer los temas antes de la clase.** Con el AI los estudiantes pueden conocer, revisar y estudiar los temas de la clase con antelación. Lo que permite ir preparados para participar en un nivel de debate, discusión, interacción y colaboración en la clase.

**Ahorro de tiempo.** El AI, reduce el tiempo dedicado a largas explicaciones teóricas que pudieran provocar aburrimiento o desinterés en los estudiantes, sustituyendo por sesiones cortas de aclaración de dudas, preguntas y respuestas, para pasar inmediatamente a actividades, ejercicios, problemas, talleres o prácticas más dinámicas.

#### **Desafíos**

En cuanto a áreas de oportunidad, se pueden enlistar las siguientes:

**Inversión de tiempo en material pre-clase.** Uno de los desafíos más importantes es la considerable cantidad de tiempo invertida en la preparación y realización de material pre-

clase, como videos, resúmenes de lecturas, audios, cuestionarios gamificados (quiz), en relación al poco tiempo invertido de una clase tradicional.

**Capacidad de desarrollar material pre-clase.** Una limitante es la preparación, capacitación y experiencia que se requiere para el desarrollo y preparación del material pre-clase y en clase.

**Cultura de impartición de clase.** El sistema de clases tradicionales, en algunas ocasiones y contextos, permite un ritmo más pausado y con menos inversión de energía por parte del docente, al incluir dentro de la clase la revisión de lecturas y videos, (tiempo de baja intensidad para el docente). En comparación con la estrategia de AI, la cual requiere de constante energía y participación del docente, antes de la clase, y durante las actividades prácticas de la clase (tiempo de alta intensidad para el docente).

**Capacitación de estudiantes para pre-clase:** se requiere capacitar a los estudiantes para la fase de pre-clase en revisión, lectura y toma de apuntes de videos y lectura, enseñarles a asumir responsabilidad sobre su propio aprendizaje (Shen, 2018).

La estrategia de aula invertida ha evidenciado rendimientos positivos de aprendizaje efectiva, pero aún hay desafíos que superar antes de que el modelo invertido pueda ofrecer resultados,

En conclusión, las preferencias identificadas en este estudio resaltan la importancia de reconocer la diversidad en las preferencias de aprendizaje entre los estudiantes. El modelo de aula invertida, con su énfasis en el estudio individual previo a la clase y las actividades colaborativas en clase, parece alinearse con las preferencias de la mayoría de los participantes. Sin embargo, el estudio también revela que una parte importante de los estudiantes todavía valora el estudio individual, lo que indica la necesidad de flexibilidad en los enfoques de instrucción. Estos hallazgos contribuyen al discurso actual sobre la optimización de las prácticas educativas para atender mejor las diversas necesidades de los estudiantes tanto en aulas tradicionales como invertidas.

## X. Referencias

- Ahmad, A. (2015). Comparative Analysis between System Approach, Kemp, and ASSURE Instructional Design Models. *International Journal of Education and Research*, 3(12), 261–270. <https://www.ijern.com/journal/2015/December-2015/20.pdf>
- Ahmed, M. M. H., & Indurkhya, B. (2020). Investigating cognitive holding power and equity in the flipped classroom. *Heliyon*, 6(8), e04672. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04672>
- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334–345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Alamri, M. M. (2019). Students' academic achievement performance and satisfaction in a flipped classroom in Saudi Arabia. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 11(1), 103. <https://doi.org/10.1504/ijtel.2019.096786>
- Arif Hassan, M. H., & Othman, N. A. (2021). Flipped Classroom Approach in Rigid Body Dynamics: A Case Study of Five-Semester Observation. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 11(1), 87–94. <https://doi.org/10.0.15.151/ijep.v11i1.15005>
- Arifani, Y., Asari, S., Anwar, K., & Budianto, L. (2020). Individual or Collaborative “WhatsApp” Learning? A Flipped Classroom Model of EFL Writing Instruction. In *Teaching English with Technology* (Vol. 20, Issue 1, pp. 122–139).
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la Investigación* (Tercera ed). Grupo Editorial Patria.
- Barger, M. M., Perez, T., Canelas, D. A., & Linnenbrink-Garcia, L. (2018). Constructivism and personal epistemology development in undergraduate chemistry students. *Learning and Individual Differences*, 63, 89–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.03.006>
- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty* (John Wiley & Sons., Ed.; 1st ed.). John Wiley & Sons.
- Basso-Aránguiz, M., Bravo-Molina, M., Castro-Riquelme, A., & Moraga-Contreras, C. (2018). Proposal of a technology model for flipped classroom (T-FliC) in higher education . *Revista Electronica Educare*, 22(2). <https://doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day* (International Society for Technology in Education, Ed.). International Society for Technology in Education.
- [https://www.rcboe.org/cms/lib/ga01903614/centricity/domain/15451/flip\\_your\\_classroom.pdf](https://www.rcboe.org/cms/lib/ga01903614/centricity/domain/15451/flip_your_classroom.pdf)
- Bhat, S., Raju, R., Bhat, S., & D'Souza, R. (2020). Redefining Quality in Engineering Education through the Flipped Classroom Model. *Procedia Computer Science*, 172, 906–914. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.131>
- Blackboard Inc. (2018). *Tipos de contenido de curso*. <Https://Help.Blackboard.Com/Ess/Learn>. [https://help.blackboard.com/ess/Learn/Instructor/Ultra/Course\\_Content/Create\\_Content/Create\\_Course\\_Materials/Types\\_of\\_Course\\_Content](https://help.blackboard.com/ess/Learn/Instructor/Ultra/Course_Content/Create_Content/Create_Course_Materials/Types_of_Course_Content)
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Re-designed flipped learning model in an academic course: The role of co-creation and co-regulation. *Computers & Education*, 115, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.014>
- Bouwmeester, R. A. M., de Kleijn, R. A. M., van den Berg, I. E. T., ten Cate, O. Th. J., van Rijen, H. V. M., & Westerveld, H. E. (2019). Flipping the medical classroom: Effect on workload, interactivity, motivation and retention of knowledge. *Computers & Education*, 139, 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.05.002>
- Buil-Fabregá, M., Casanovas, M. M., Ruiz-Munzón, N., & Filho, W. L. (2019). Flipped classroom as an active learning methodology in sustainable development curricula. *Sustainability (Switzerland)*, 11(17). <https://doi.org/10.3390/su11174577>
- Bulut Ates, C., & Aktamis, H. (2024). Investigating the effects of creative educational modules blended with Cognitive Research Trust (CoRT) techniques and Problem Based Learning (PBL) on students' scientific creativity skills and perceptions in science education. *Thinking Skills and Creativity*, 51, 101471. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101471>
- Burkholder, E. O., & Peláez, M. (2000). A behavioral interpretation of Vygotsky's theory of thought, language, and culture. *Behavioral Development Bulletin*, 9(1), 7–9. <https://doi.org/10.1037/h0100530>

- Busebaia, T. J. A., & John, B. (2020). Can flipped classroom enhance class engagement and academic performance among undergraduate pediatric nursing students? A mixed-methods study. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-020-0124-1>
- Carlson, B. (2019, August). Open the Door on Learning Management Systems. *TD: Talent Development*, 73(8), 69LT-72LT.
- Chen, C.-H., Law, V., & Chen, W.-Y. (2018). The effects of peer competition-based science learning game on secondary students' performance, achievement goals, and perceived ability. *Interactive Learning Environments*, 26(2), 235–244. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1300776>
- Chen, C.-H., & Tsai, C.-C. (2021). In-service teachers' conceptions of mobile technology-integrated instruction: Tendency towards student-centered learning. *Computers & Education*, 170, 104224. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104224>
- Chigbu, G. U., Emelogu, N. U., Egbe, C. I., Okoyeukwu, N. G., Eze, K. O., Nwafor, C. K., Patrick, C. P., Okon, O. E., Agbo, P. A., & Okwo, F. A. (2023). Enhancing ESL students' academic achievement in expository essay writing using digital graphic organisers: A mixed-methods research. *Heliyon*, 9(5), e15589. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15589>
- Chiou, C.-C., Tien, L.-C., & Tang, Y.-C. (2020). Applying structured computer-assisted collaborative concept mapping to flipped classroom for hospitality accounting. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 26, 100243. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100243>
- Chun Tie, Y., Birks, M., & Francis, K. (2019). Grounded theory research: A design framework for novice researchers. *SAGE Open Medicine*, 7, 205031211882292. <https://doi.org/10.1177/2050312118822927>
- Coffman, S., Iommi, M., & Morrow, K. (2023). Scaffolding as active learning in nursing education. *Teaching and Learning in Nursing*, 18(1), 232–237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.teln.2022.09.012>

- Contreras-Cueva, A., Macías-Álvarez, P., González-Robles, N., & Dávalos-García, S. (2022). Desafío de los estudiantes ante la enseñanza virtual emergente. *Polo Del Conocimiento*, 7(5), 64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042607>
- CPSB Technology Departament. (2020). *Blackboard Resources*. <https://www.cpsb.org/cms/lib/LA01907308/Centricity/Domain/81/Blackboard%20ADING%20Content.pdf>
- CTL. (2016). Flipped Learning. *Center for Teaching and Learning, Ted University*.
- Cui, J., & Yu, S. (2019). Fostering deeper learning in a flipped classroom: Effects of knowledge graphs versus concept maps. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2308–2328. <https://doi.org/10.0.4.87/bjet.12841>
- Dada, D., Laseinde, O. T., & Tartibu, L. (2023). Student-Centered Learning Tool for Cognitive Enhancement in the Learning Environment. *Procedia Computer Science*, 217, 507–512. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.246>
- Dawadi, S., Shrestha, S., & Giri, R. A. (2021). Mixed-Methods Research: A Discussion on its Types, Challenges, and Criticisms. *Journal of Practical Studies in Education*, 2(2), 25–36. <https://doi.org/10.46809/jpse.v2i2.20>
- Demirel, E. (2016). Basics and Key Principles of Flipped Learning: Classes Upside Down. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*, 109–112. <https://doi.org/10.18178/IJLLL.2016.2.3.77>
- Dianati, S., Nguyen, M., Dao, P., Iwashita, N., & Vasquez, C. (2020). Student Perceptions of Technological Tools for Flipped Instruction: The Case of Padlet, Kahoot! and Cirrus. In *Journal of University Teaching and Learning Practice* (Vol. 17, Issue 5).
- Dong, Y., Yin, H., Du, S., & Wang, A. (2021). The effects of flipped classroom characterized by situational and collaborative learning in a community nursing course: A quasi-experimental design. *Nurse Education Today*, 105, 105037. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105037>
- Dutra de Oliveira Neto, J., de Sousa Gomes, G., & Titton, L. A. (2017). *Using technology driven flipped class to promote active learning in accounting*. 13(1), 49–64. <https://doi.org/10.0.16.174/ruc.2017103>

- Escudero-Nahón, A., & López-Mercado, E. (2022). *El Aula invertida y la reincorporación a las clases presenciales en contingencia sanitaria por COVID-19* (pp. 32–40). [https://www.researchgate.net/publication/360778920\\_El\\_Aula\\_invertida\\_y\\_la\\_reincorporacion\\_a\\_las\\_clases\\_presenciales\\_en\\_contingencia\\_sanitaria\\_por\\_COVID-19](https://www.researchgate.net/publication/360778920_El_Aula_invertida_y_la_reincorporacion_a_las_clases_presenciales_en_contingencia_sanitaria_por_COVID-19)
- Escudero-Nahón, A., & Mercado López, E. P. (2019). Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: una revisión sistemática. *Apertura*, 11(2), 72–85. <https://doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1546>
- Escudero-Nahón, A., & Nuñez-Urbina, A. (2020). Análisis crítico al término «masivo» en los MOOC: una Cartografía Conceptual. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 188–212. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12252>
- Foster, J., & Yaoyuneyong, G. (2016). Teaching innovation: Equipping students to overcome real-world challenges. *Higher Education Pedagogies*, 1(1), 42–56. <https://doi.org/10.1080/23752696.2015.1134195>
- Galindo-Domínguez, H. (2021). Flipped Classroom in the Educational System: Trend or Effective Pedagogical Model Compared to Other Methodologies? *Journal of Educational Technology & Society*, 24(3), 44–60.
- Hamodi, C., López Pastor, V. M., & López Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, 37(147), 146–161. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982015000100009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000100009)
- Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Pilar Baptista, L. (2016). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Howell, R. A. (2021a). Engaging students in education for sustainable development: The benefits of active learning, reflective practices and flipped classroom pedagogies. *Journal of Cleaner Production*, 325, 129318. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129318>
- Howell, R. A. (2021b). Engaging students in education for sustainable development: The benefits of active learning, reflective practices and flipped classroom pedagogies.

- Journal of Cleaner Production*, 325, 129318.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129318>
- Hsia, S., Tran, D. N., Beechinor, R., Gahbauer, A., Fitzsimmons, A., & Brock, T. (2020). Interprofessional peer teaching: The value of a pharmacy student-led pharmacology course for physical therapy students. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12(10), 1252–1257. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.05.010>
- Judy Dori, Y. J., Kohen, Z., & Rizowy, B. (2020). Mathematics for Computer Science: A Flipped Classroom with an Optional Project. In *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education* (Vol. 16, Issue 12).
- Kalu, F., Wolsey, C., & Enghiad, P. (2023). Undergraduate nursing students' perceptions of active learning strategies: A focus group study. *Nurse Education Today*, 131, 105986. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105986>
- Kerrigan, J., Weber, K., & Chinn, C. (2021). Effective collaboration in the productive failure process. *The Journal of Mathematical Behavior*, 63, 100892. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2021.100892>
- Koh, J. H. L. (2019). Four Pedagogical Dimensions for Understanding Flipped Classroom Practices in Higher Education: A Systematic Review. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 19(4), 14–33. <https://doi.org/10.0.49.194/estp.2019.4.002>
- Kong, S.-C., & Wang, Y.-Q. (2024). The impact of school support for professional development on teachers' adoption of student-centered pedagogy, students' cognitive learning and abilities: A three-level analysis. *Computers & Education*, 215, 105016. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105016>
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30–43.
- Lai, C.-F., Zhong, H.-X., & Chiu, P.-S. (2021). Investigating the impact of a flipped programming course using the DT-CDIO approach. *Computers & Education*, 173, 104287. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104287>

- Lambach, D., Kärger, C., & Goerres, A. (2017). Inverting the large lecture class: Active learning in an introductory international relations course. *European Political Science*, 16(4), 553–569. <https://doi.org/10.1057/s41304-016-0078-3>
- le Roux, I., & Nagel, L. (2018). Seeking the best blend for deep learning in a flipped classroom – viewing student perceptions through the Community of Inquiry lens. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0098-x>
- Lesha, J. (2014). Action Research in Education. *European Scientific Journal*, 10(13), 379–386.
- [https://www.researchgate.net/publication/323811451\\_Introduction\\_to\\_positivism\\_interpretivism\\_and\\_critical\\_theory#:~:text=The%20interpretivist%20view%20is%20that, and%2C%20therefore%2C%20are%20subjective](https://www.researchgate.net/publication/323811451_Introduction_to_positivism_interpretivism_and_critical_theory#:~:text=The%20interpretivist%20view%20is%20that, and%2C%20therefore%2C%20are%20subjective).
- Lewis, C. E., Chen, D. C., & Relan, A. (2018). Implementation of a flipped classroom approach to promote active learning in the third-year surgery clerkship. *The American Journal of Surgery*, 215(2), 298–303. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.08.050>
- Lighthall, G. K., Bahmani, D., & Gaba, D. (2016). Evaluating the Impact of Classroom Education on the Management of Septic Shock Using Human Patient Simulation. *Simulation in Healthcare : Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 11(1), 19–24. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000126>
- Lopes, A. P., & Soares, F. (2018). Perception and performance in a flipped Financial Mathematics classroom. *The International Journal of Management Education*, 16(1), 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2018.01.001>
- McCreery, M. P., Vallett, D. B., & Clark, C. (2015). Social interaction in a virtual environment: Examining socio-spatial interactivity and social presence using behavioral analytics. *Computers in Human Behavior*, 51, 203–206. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.04.044>
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2015). *Introducción a la probabilidad y estadística* (Cengage Learning, Ed.; 14th ed.). Cengage Learning.

- Mercado López, E. P. (2022). *Tesis Propuesta de un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula Invertida para la Educación Superior* [Universidad Autónoma de Querétaro]. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/3727>
- Motameni, R. (2018). The Combined Impact of the Flipped Classroom, Collaborative Learning, on Students' Learning of Key Marketing Concepts. In *Journal of University Teaching and Learning Practice* (Vol. 15, Issue 3).
- Mundelsee, L., & Jurkowski, S. (2021). Think and pair before share: Effects of collaboration on students' in-class participation. *Learning and Individual Differences*, 88, 102015. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102015>
- Munir, M. T., Baroutian, S., Young, B. R., & Carter, S. (2018). Flipped classroom with cooperative learning as a cornerstone. *Education for Chemical Engineers*, 23, 25–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.05.001>
- Nachlieli, T., & Tabach, M. (2019). Ritual-enabling opportunities-to-learn in mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 101(2), 253–271. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9848-x>
- Nes, A. A. G., Høybakk, J., Zlamal, J., & Solberg, M. T. (2021). Mixed teaching methods focused on flipped classroom and digital unfolding case to enhance undergraduate nursing students' knowledge in nursing process. *International Journal of Educational Research*, 109, 101859. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101859>
- Ng, E. K. L. (2024). Investigating the impact of the flipped classroom on nursing student's performance and satisfaction. *Teaching and Learning in Nursing*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.teln.2024.01.001>
- Nigel Simister, Dan James, & Letisha Lunin. (2017). *Qualitative analysis*. <https://www.intrac.org/wpcms/wp-content/uploads/2017/01/Qualitative-analysis.pdf>
- Njie-Carr, V. P. S., Ludeman, E., Lee, M. C., Dordunoo, D., Trocky, N. M., & Jenkins, L. S. (2017). An Integrative Review of Flipped Classroom Teaching Models in Nursing Education. *Journal of Professional Nursing*, 33(2), 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.07.001>

- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Ozbay, O., & Cinar, S. (2021). Effectiveness of flipped classroom teaching models in nursing education: A systematic review. *Nurse Education Today*, 102, 104922. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104922>
- Pande, M., & Bharathi, S. V. (2020). Theoretical foundations of design thinking – A constructivism learning approach to design thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100637. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100637>
- Park, Y. S., Konge, L., & Artino, A. R. (2020). The Positivism Paradigm of Research. *Journal of the Association of American Medical Colleges*, 95(5). [https://hsrcc.himmelfarb.gwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=smhs\\_hs\\_facpubs](https://hsrcc.himmelfarb.gwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=smhs_hs_facpubs)
- Phillips, J., & Wiesbauer, F. (2022). The flipped classroom in medical education: A new standard in teaching. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*, 42, 4–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tacc.2022.01.001>
- Pickering, J. D., & Roberts, D. J. H. (2018). Flipped classroom or an active lecture? *Clinical Anatomy*, 31(1), 118–121. <https://doi.org/10.1002/ca.22983>
- Ramírez Iñiguez, A. A. (2010). La evaluación como herramienta para mejorar los procesos educativos de poblaciones socialmente vulnerables. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(5), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie5351719>
- Rani, E., Jithin, G., Sharma, Radhika, & Clement. (2019). Mixed Research Design. *Journal of Nursing Science Practice*, 1(2), 1–6. <https://zenodo.org/records/2564504>
- Rawas, H., Bano, N., & Alaidarous, S. (2020). Comparing the Effects of Individual Versus Group Face-to-Face Class Activities in Flipped Classroom on Student's Test Performances. *Health Professions Education*, 6(2), 153–161. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2019.06.002>
- Rodríguez, G., & María Soledad Ibarra. (2011). *e-Evaluación orientada al e-aprendizaje estratégico en educación superior* (Narcea, Ed.). Narcea.

- Røe, Y., Rowe, M., Ødegaard, N. B., Sylliaas, H., & Dahl-Michelsen, T. (2019). Learning with technology in physiotherapy education: Design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach. *BMC Medical Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1728-2>
- Roselli, N. D. (2016). Collaborative Learning: Theoretical Foundations and Applicable Strategies to University Teaching. *Propósitos y Representaciones*, 4(1).
- Rossetti, S.-R., García Ramírez, Ma. T., & Rojas, I.-S. (2021). Evaluación de la implementación de un objeto de aprendizaje desarrollado con tecnología H5P. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, 1–24. <https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1224>
- Ruiz Barrios, E., Escudero-Nahón, A., & Mercado López, E. P. (2022). Evaluación del aprendizaje autónomo dentro del aula invertida: revisión sistemática. *Voces De La Educación*, 7(14), 143–168. <https://revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/524>
- Ryan Blackwell, G. (2018). Introduction to positivism, interpretivism and critical theory. *Nurse Researcher*, 25, 14–20. <https://doi.org/10.7748/nr.2018.e1466>
- Saad, A., & Zainudin, S. (2022). A review of Project-Based Learning (PBL) and Computational Thinking (CT) in teaching and learning. *Learning and Motivation*, 78, 101802. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lmot.2022.101802>
- Schoonenboom, J., & Johnson, R. B. (2017). How to Construct a Mixed Methods Research Design. *KZfSS Kölner Zeitschrift Für Soziologie Und Sozialpsychologie*, 69(S2), 107–131. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-0454-1>
- Senali, M. G., Iranmanesh, M., Ghobakhloo, M., Gengatharen, D., Tseng, M.-L., & Nilsashi, M. (2022). Flipped classroom in business and entrepreneurship education: A systematic review and future research agenda. *The International Journal of Management Education*, 20(1), 100614. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100614>
- Sengel, E. (2016). To FLIP or not to FLIP: Comparative case study in higher education in Turkey. *Computers in Human Behavior*, 64, 547–555. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.034>

- Shen, J. (2018). Flipping the classroom for information literacy instruction: Considerations towards personalisation and collaborative learning. *Journal of Information Literacy*, 12(1), 48–67. <https://doi.org/10.11645/12.1.2274>
- Simkova, M., & Stepanek, J. (2013). Effective Use of Virtual Learning Environment and LMS. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83, 497–500. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.096>
- Solbach-Sabbach, C., Adar, T., Alperin, M., Karkabi, K., & Levkovich, I. (2019). Engaging Family Medicine Residents in Research Training: An Innovative Research Skills Program in Israel. *Education for Health: Change in Learning & Practice*, 32(2), 79–83. [https://doi.org/10.0.16.7/efh.EfH\\_36\\_18](https://doi.org/10.0.16.7/efh.EfH_36_18)
- Sparks, R. (2013). Flipping the Classroom: An Empirical Study Examining Student Learning. *Journal of Learning in Higher Education*, 9(2), 65–70. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1144133>
- Stern, C., Jordan, Z., & McArthur, A. (2014). Developing the Review Question and Inclusion Criteria. *AJN The American Journal of Nursing*, 114(4).
- Taber, K. (2019). *Constructivism in Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 312–342). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7507-8.ch015>
- Tobón, S. (2004). Estrategias didácticas para formar competencias. Módulo V. La cartografía conceptual. In C. Educa (Ed.), *IV Congreso Internacional Virtual de Educación* (pp. 1–30). Ciber Educa.
- Urfu, M., & Durak, G. (2017). Implementation of the Flipped Classroom Model in the Scientific Ethics Course. *Journal of Education and E-Learning Research*, 4, 108–117. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2017.43.108.117>
- Van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje, Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas* (M. M. Rotger, Ed.). Ediciones Fausto.
- Wagner, M. (2020). *Effectiveness of Flipped Classroom Instruction in Secondary Education*. Universitat Passau.

- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., & Costin, Y. (2021). Investigating student engagement with intentional content: An exploratory study of instructional videos. *The International Journal of Management Education*, 19(2), 100505. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100505>
- Winardy, G. C. B., & Septiana, E. (2023). Role, play, and games: Comparison between role-playing games and role-play in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100527. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100527>
- Wouters, P., & Raucent, B. (2020). *The flipped Classroom is the right way forward. A practical guide to start a flipped classroom* (Louvain Learning Lab (LLL), Ed.). PUL Presses universitaires de Louvain. [https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/20.500.12279/346.2/14/CahierLLL-N01Bis-FlippedClassroom\\_EN.pdf](https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/20.500.12279/346.2/14/CahierLLL-N01Bis-FlippedClassroom_EN.pdf)
- Wu, T.-T., Sari, N. A. R. M., & Huang, Y.-M. (2024). Integrating extended formative assessment in flipped jigsaw learning: Promoting learning engagement and higher-order thinking skills in international business education context. *The International Journal of Management Education*, 22(1), 100930. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100930>
- Zaka, P. A., Fox, W. H., & Docherty, P. D. (2019). Student perspectives of independent and collaborative learning in a flipped foundational engineering course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(5), 79–94. <https://doi.org/10.14742/ajet.3804>
- Zheng, X., Johnson, T. E., & Zhou, C. (2020). A pilot study examining the impact of collaborative mind mapping strategy in a flipped classroom: learning achievement, self-efficacy, motivation, and students' acceptance. *Educational Technology Research & Development*, 68(6), 3527–3545. <https://doi.org/10.0.3.239/s11423-020-09868-0>
- Zheng, X., Kim, H., Lai, W., & Hwang, G. (2020). Cognitive regulations in ICT-supported flipped classroom interactions: An activity theory perspective. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 103–130. <https://doi.org/10.0.4.87/bjet.12763>
- Zou, D., Xie, H., Wang, F. L., & Kwan, R. (2020). Flipped learning with Wikipedia in higher education. *Studies in Higher Education*, 45(5), 1026–1045. <https://doi.org/10.0.4.56/03075079.2020.1750195>

Zurita-Cruz, J. N., Márquez-González, H., Miranda-Novales, G., & Villasís-Keever, M. Á. (2018). Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. *Revista Alergia México*, 65, 178–186.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29262/ram.v65i2.376>

## XI. Anexos

### Instrumento de recolección de datos en Google Forms

Encuesta por cuestionario. Herramienta Formulario Google Drive.

**Figura 30**

Nombre y edad.

Encuesta sobre aula invertida, actividades colaborativas y recursos de apoyo

Este formulario recopila automáticamente los correos electrónicos de todas las personas que lo responden. [Cambiar la configuración](#)

Nombre completo

Texto de respuesta breve

Edad \*

18-19  
20-21  
22-23  
24-25  
26-27  
otro

**Figura 31**  
Género y semestre cursado.

Género \*

Femenino

Masculino

No binario

\*\*\*

¿Qué semestre estás cursando? \*

5

6

7

8

9

10

otro

**Figura 32**

Preferencia en formato de recursos de apoyo.

¿De los recursos de apoyo, cuáles te gustan más? Elige 1, 2 o máximo 3 \*

- presentaciones en PDF
- Libros PDF
- Videos
- Foros en internet
- Infografías
- Audios o Podcast
- Paginas web
- Cuestionarios (Tipo quiz)
- Trabajos de estudiantes de semestres anteriores
- articulos científicos
- recomendaciones de libros físicos de biblioteca
- recursos de base de datos de la universidad

**Figura 33**

Preferencias sobre el momento y forma para estudiar recursos de apoyo.

Prefiero estudiar los recursos de apoyo (lecturas, videos, etc.)... \*

- Antes de clase, por mi cuenta
- Durante clase de forma individual.
- Durante clase en equipos

\*\*\*  
Cuando el docente proporciona recursos de apoyo para aprender sobre un tema, prefiero... \*

- Leer e investigar yo solo y aprender por mi cuenta
- Que el docente me explique en clase
- Que me expliquen mis compañeros

**Figura 34**

Preferencias sobre el momento y duración de explicación del docente.

Durante clase prefiero... \*

- Que el docente explique durante toda la clase
- Que el docente explique el tema solo al inicio, y después haya actividades individuales
- Que el docente explique el tema solo al inicio y después haya actividades colaborativas (en equipos)

\*\*\*  
En clase aprendo más realizando las actividades... \*

- de forma individual
- en equipo (colaborativa)

**Figura 35**

Preferencias sobre la interacción entre compañeros.

The screenshot shows a survey interface with two questions. The first question is: "¿Qué es lo que más te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas? \*". Below it is a text input field labeled "Texto de respuesta largo". The second question is: "¿Qué es lo que no te gusta de la interacción con tus compañeros en actividades y tareas? \*". Below it is another text input field labeled "Texto de respuesta largo". The background is light blue, and the input fields have a dotted border.

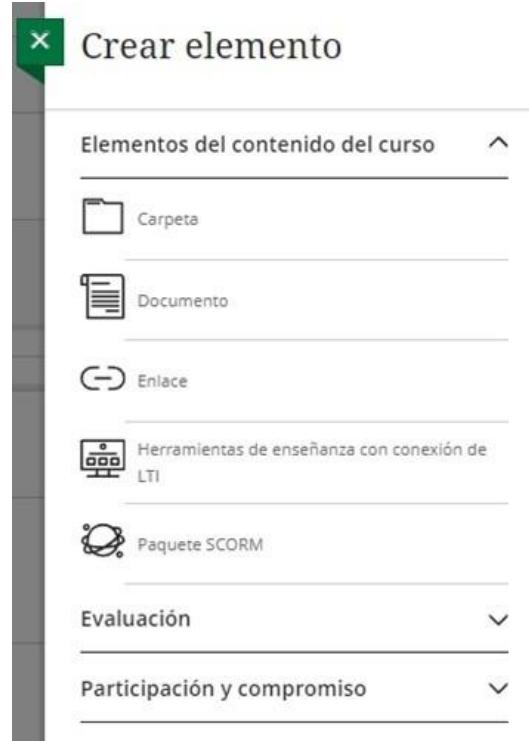
### Herramientas Blackboard Learn Ultra

**Figura 36.**

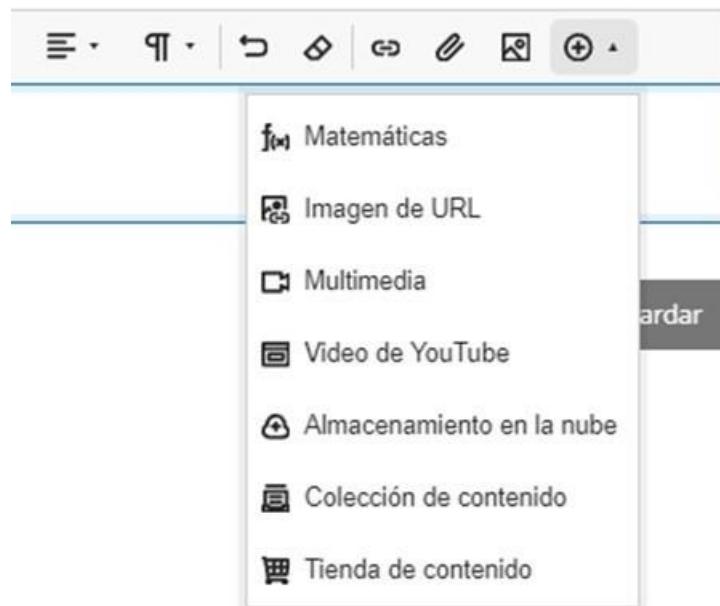
Blackboard despliegue para crear elementos.



**Figura 37**  
Blackboard despliegue de contenidos.

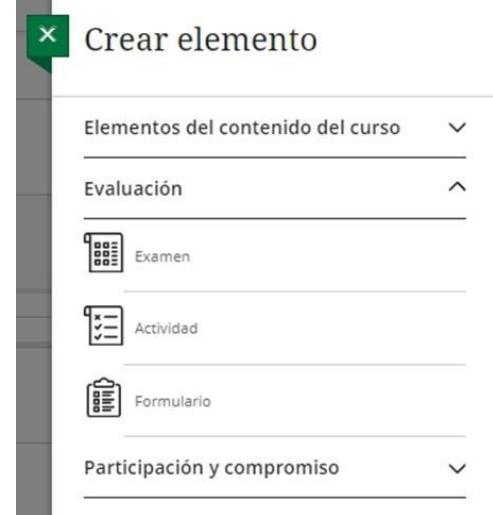


**Figura 38**  
Blackboard despliegue para compartir contenido.



**Figura 39**

Blackboard despliegue de elementos de evaluación.

**Figura 40.**

Blackboard despliegue de elementos de participación y compromiso.

