

# MENDIVE



REVISTA DE EDUCACIÓN

Artículo original

## Aprendizaje basado en la aplicación del modelo de Aula Invertida en estudiantes universitarios

Learning based on the application of the Flipped Classroom model in university students

Aprendizagem baseada na aplicação do modelo Flipped Classroom em estudantes universitários

Wilfredo Bulege-Gutiérrez<sup>1</sup>



<https://orcid.org/0000-0002-9059-4003>

Carolina Cristóbal-Tembladera<sup>1</sup>



<https://orcid.org/0000-0001-6690-7033>

Elizabeth Coronel-Capacyachi<sup>1</sup>



<https://orcid.org/0000-0002-1706-8429>

<sup>1</sup>Universidad Continental, Huancayo, Perú.



wbulege@continental.edu.pe,  
ccristobal@continental.edu.pe,  
jcristobal@continental.edu.pe

**Recibido:** 22 de noviembre 2021.

**Aceptado:** 11 de enero 2022.

### RESUMEN

El Aula Invertida es una metodología que combina el *e-learning* y el aula presencial, siendo su propósito mejorar el aprendizaje, al permitir que los estudiantes controlen el tiempo y el ritmo de su aprendizaje en línea y maximicen su aprendizaje activo. El objetivo fue determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Continental utilizando el modelo tradicional comparado con el Aula Invertida. La metodología estuvo basada en la participación de estudiantes en dos grupos: un Grupo de Control, que desarrolló sus sesiones tradicionalmente, y otro Grupo Experimental, al que se aplicó el modelo de Aula Invertida. La población estuvo compuesta por 240 estudiantes varones y mujeres de diversas carreras profesionales; la muestra fue no probabilística, por conveniencia, con un tamaño de 159 estudiantes, 80 (Grupo de Control) y 79 (Grupo Experimental); para la medición de los aprendizajes se aplicó una prueba pedagógica de 20 ítems. Entre los resultados se tiene que: el aprendizaje de los estudiantes del GC, basado en el método tradicional, obtuvo una media de la postprueba de 13.09; y el Grupo Experimental, basada en el Aula Invertida, obtuvo 14.44, mayor al Grupo de Control. Respecto a las calificaciones, el mayor puntaje de la postprueba corresponde al Grupo Experimental (19), y en el Grupo de Control (18); la desviación estándar muestra que los resultados del GE son menores. En conclusión, existe una diferencia significativa entre el aprendizaje basado en el Aula Invertida respecto al aula tradicional, corroborado con el valor-p de 1.543e-08, menor a la significancia de 0.05.

**Palabras clave:** aprendizaje; Aula Invertida; modelo de enseñanza tradicional.

### ABSTRACT

The flipped classroom is a learning methodology that combines e-learning and the face-to-face classroom, its purpose being

to improve learning by allowing students to control the time and pace of their online learning and maximize their active learning. The objective was to determine the level of learning of the students of the Universidad Continental using the traditional model compared to the flipped classroom. The methodology was based on the participation of students in two groups, a Control Group who developed their sessions traditionally, and an Experimental Group to whom the flipped classroom model was applied; the population consisted of 240 male and female students from various professional careers; the sample was non-probabilistic, for convenience, with a size of 159 students, 80 (Control Group) and 79 (Experimental Group), for the measurement of learning a pedagogical test of 20 items was applied. Among the results, the learning results of the students of the Control Group based on the traditional method obtained a post-test mean of 13.09, and the Experimental Group based on the flipped classroom obtained 14.44, higher than the Control Group. Regarding the qualifications, the highest score of the post-test corresponds to the Experimental Group (19), and in the Control Group (18); the standard deviation shows that the EG results are lower. In conclusion, there is a significant difference between learning based on the flipped classroom compared to the traditional classroom, corroborated with the p-value of 1.543e-08 less than the significance of 0.05.

**Keywords:** learning; flipped classroom; traditional teaching model.

### RESUMO

A Flipped Classroom é uma metodologia que combina o e-learning e a sala de aula presencial, com o objetivo de melhorar a aprendizagem, permitindo que os alunos controlem o tempo e o ritmo da sua aprendizagem online e maximizem a sua aprendizagem ativa. O objetivo foi determinar o nível de aprendizagem dos alunos da Universidade Continental utilizando o modelo

tradicional comparado com a Flipped Classroom. A metodologia baseou-se na participação dos alunos em dois grupos: um Grupo de Controlo, que desenvolvia as suas sessões de forma tradicional, e outro Grupo Experimental, ao qual foi aplicado o modelo Flipped Classroom. A população foi composta por 240 alunos e alunas de diversas carreiras profissionais; a amostra foi não probabilística, por conveniência, com tamanho de 159 alunos, sendo 80 (Grupo Controle) e 79 (Grupo Experimental); Para medir a aprendizagem, foi aplicado um teste pedagógico de 20 itens. Dentre os resultados temos que: a aprendizagem dos alunos do GC, com base no método tradicional, obteve média pós-teste de 13,09; e o Grupo Experimental, baseado na Flipped Classroom, obteve 14,44, superior ao Grupo Controle. Em relação às qualificações, a maior pontuação no pós-teste corresponde ao Grupo Experimental (19) e ao Grupo Controle (18); o desvio padrão mostra que os resultados do EG são menores. Concluindo, existe uma diferença significativa entre a aprendizagem baseada na Flipped Classroom em comparação com a sala de aula tradicional, corroborada com o valor de p de 1,543e-08, inferior à significância de 0,05.

**Palavras-chave:** aprendizagem; Sala de aula invertida; modelo de ensino tradicional.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, las computadoras personales y las plataformas de información móvil, como los teléfonos inteligentes y las tabletas, han hecho que el aprendizaje electrónico se convierta en parte de la Educación Superior en muchos campos.

El Aula Invertida (AI) es un modelo pedagógico descrito por primera vez por Lage, Platt y Treglia en 2000 y luego popularizado por Bergmann y Sams en 2012 (Tucker, 2012). Según Hu (2019) el AI es una de las metodologías de aprendizaje mixto que combina el *e-learning* y el aula presencial. Su objetivo consiste en mejorar la eficacia del aprendizaje en el aula, al permitir que los estudiantes controlen el tiempo y el ritmo de su aprendizaje en línea y maximicen su oportunidad de aprendizaje activo, participando en debates en clase y ejercicios colaborativos con sus compañeros y docentes.

Asimismo, Tucker (2012) hace referencia al uso de técnicas que utiliza el docente para hacer llegar la información a sus estudiantes. Previo a la sesión de clases, con el uso de la tecnología, se le presentan al estudiante conferencias, presentaciones y lecturas, entre otros, como material de apoyo al aprendizaje fuera del aula. En consecuencia, el AI se convirtió en un método pedagógico que cambió el modelo tradicional de aprendizaje, puesto que aporta mayor peso a la práctica individual generando un aprendizaje significativo y colaborativo entre estudiantes y docentes (Vidal *et al.*, 2016), gestionado el tiempo del estudiante y de este modo potenciando la eficacia de la sesión de clases con una mejor comprensión de los contenidos presentados y desarrollados (Roig-Vila, 2017).

También, el AI se ha convertido en una estrategia de enseñanza líder y tiene un efecto de transición en los estudiantes para cambiar sus estilos de aprendizaje (Belfi, 2015). En este nuevo método de enseñanza educativa, los alumnos aprenden el contenido básico de forma independiente antes de la clase, como la vista previa de los capítulos que se van a enseñar en clase con anticipación y ver un video de aprendizaje en la plataforma en línea o una presentación multimedia antes de la hora de clase (King, 2019).

La ventaja del AI es que compensa la falta de docentes, y los estudiantes pueden acceder a los cursos en línea en cualquier momento y en cualquier lugar sin restricciones geográficas y de tiempo (Sandrone, 2019). Un creciente cuerpo de literatura muestra que el AI es una estrategia educativa cada vez más común en la Educación Superior, con resultados prometedores en la mejora del rendimiento de los estudiantes en las evaluaciones (Chen, 2018; Day, 2018), y puede aumentar la participación de los estudiantes en los cursos, mejorar su conocimiento de los contenidos, lo que proporciona un impulso para que los estudiantes revisen el material y, por lo tanto, ayuda a promover el comportamiento autorregulado (Hughes, 2017). La desventaja es que necesita más tiempo, pero esto favorece el fortalecimiento del conocimiento (Appleyard, 2020).

En ese mismo sentido, autores como Martínez (2019) mencionan que el AI se percibe como herramienta potente que permite a los estudiantes tener el control de su propio aprendizaje, pues son ellos los responsables de ver los videos o presentaciones y de formular preguntas adecuadas en torno a los mismos. Se recomienda que los videos tengan una duración inferior a los quince minutos, son trabajados previamente en casa y en clase se discute sobre ellos, además de plantear proyectos de investigación y actividades encaminadas a la resolución de problemas, entre otras opciones.

Varias revisiones sistemáticas recientes han encontrado que, en comparación con las aulas tradicionales basadas en conferencias, los estudiantes en el Aula Invertida informan de manera consistente una mayor satisfacción y resultados académicos, motivación y compromiso más positivos.

Las aulas universitarias, particularmente en la Universidad Continental en Perú, son consideradas escenarios donde docentes y estudiantes interactúan con recursos tecnológicos; así, desde el 2015 esta

institución viene promoviendo la implementación del Aula Invertida, adaptándose a las tendencias del presente siglo y al avance de la tecnología que demanda en los estudiantes habilidades y competencias diferentes. En efecto, esta metodología también permite que el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje se genere fuera del aula, con el fin de potenciar y fortalecer las competencias investigativas a través de la asignatura de Metodología de la Investigación en los estudiantes de la Universidad Continental.

Ausubel (1983), al referirse al aprendizaje significativo, sostiene que, el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relacionará con la información nueva, entendiendo por "Estructura cognitiva" a los conceptos e ideas agrupadas que el estudiante posee de un determinado campo de conocimiento y su organización. Este tipo de aprendizaje se da cuando los contenidos son relacionados con algún aspecto existente y relevante de la estructura cognitiva del mismo, como una imagen, un símbolo, un concepto o proposición que sirvan de anclaje a los primeros conocimientos. Por ello, pretende conocer y explicar que el aprendizaje significativo sea realista y científicamente posible, donde el aprendizaje verbal y simbólico ocupa un carácter complejo y significativo al momento de otorgarle sentido a cada uno de los elementos y factores que se ven afectados para tal fin (Ausubel, 2002). El aprendizaje significativo debe complementar la acomodación lógica de los nuevos conocimientos, conceptos, ideas y representaciones que se ha formado el estudiante, con el objetivo de generar un conocimiento de él y para él (Viera, 2003).

Sanchez-Cruzado *et al.* (2019), en una investigación llevada a cabo en el nivel de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga, realizó la inversión de aulas de dos asignaturas distintas en diferentes cursos: Didáctica de la Medida y Tecnologías de la

Información y las Comunicaciones para la Educación. Realizó una triangulación de resultados mediante un exhaustivo análisis cualitativo y cuantitativo, a partir de los datos obtenidos de entrevistas y cuestionarios. Los resultados obtenidos concluyen que: el alumnado ve con satisfacción la introducción de una metodología que le proporciona mayor participación en el aula, que le facilita el acceso a contenidos didácticos en un formato más cercano, que puede consultar cuándo y cómo quiera, adaptándose a sus necesidades y ritmos de aprendizaje. Consideran que el tiempo en el aula es más eficaz, estiman que realizan un mejor aprovechamiento del tiempo y que, además, mejora su aprendizaje y la comprensión de contenidos. Estos resultados se suman a diversos estudios realizados por otros investigadores, en distintas etapas educativas.

Asimismo, Dominguez *et al.* (2017), en una investigación desarrollada en Colombia, presentó un modelo de Aula Invertida Extendida (AIE) para describir su efecto sobre las percepciones de aprendizaje estudiantil; para ello diseñó un AIE para la enseñanza de habilidades clínicas para el manejo y resucitación del paciente traumatizado, dirigida a estudiantes de medicina.

En este trabajo, las percepciones de aprendizaje pre y postintervención fueron evaluadas mediante el instrumento *Flipped Classroom Perception Instrument*, el cual fue validado en idioma español. Las comparaciones se realizaron con pruebas de Mann-Whitney y t-test ( $p < .05$ ) y el tamaño del efecto de la intervención se calculó con la prueba d Cohen. Como desenlaces secundarios se calcularon el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil. Un total de 75 estudiantes participaron en el estudio, y la percepción global de aprendizaje fue  $3.98 \pm .58$  (1.5-5.0) (pretest) versus  $4.24 \pm .64$  (1.38-5.0) (posttest) ( $p < .05$ ). El tamaño del efecto fue  $d = .42$  (IC95 % .094-.75). Se identificó alto rendimiento académico y satisfacción estudiantil. En conclusión, el

modelo de AIE, involucrando simulación clínica para el manejo del paciente traumatizado, tiene un efecto positivo sobre las percepciones de aprendizaje estudiantil en el corto plazo.

También, Sablan y Prudente (2022) realizaron un metanálisis a partir de la elección de 15 artículos utilizando el modelo PRISMA. El análisis arroja un valor p de 0.000, lo que significa que existe un efecto estadísticamente significativo de la intervención del modelo de Aula Invertida en el rendimiento académico de los estudiantes. El valor g de las coberturas de 0,93 tiene una interpretación verbal de gran efecto.

Mediante análisis de subgrupos se encontró que el modelo de AI tiene un efecto positivo en el desempeño académico de los estudiantes en las asignaturas Física y Matemática, con un valor de p de 0,000. Esto también es cierto en el subgrupo Ubicación geográfica (países del este y oeste), que arroja un valor p de 0,000. Además, también se realizó un análisis del moderador sobre el tamaño de la clase y la duración de la intervención. Se encontró un valor p significativo en la duración de la implementación del moderador, pero no significativo en el tamaño de la clase del moderador. El análisis favorece el uso longitudinal del modelo de Aula Invertida para mejorar el rendimiento académico del estudiante sobre el modelo de lectura tradicional en las asignaturas de Física y Matemática, independientemente del tamaño de la clase de los estudiantes y las regiones donde se realizaron los estudios.

Por lo expuesto, los autores plantearon el problema: ¿cómo se manifiesta el aprendizaje basado en las clases tradicionales y clase invertida en estudiantes de la asignatura de Metodología de la Investigación en la Universidad Continental de Huancayo? Para tal fin, se planteó el objetivo: determinar las diferencias respecto al aprendizaje de la asignatura de Metodología de la Investigación

utilizando los métodos de clases tradicionales y Aula Invertida en estudiantes de la Universidad Continental.

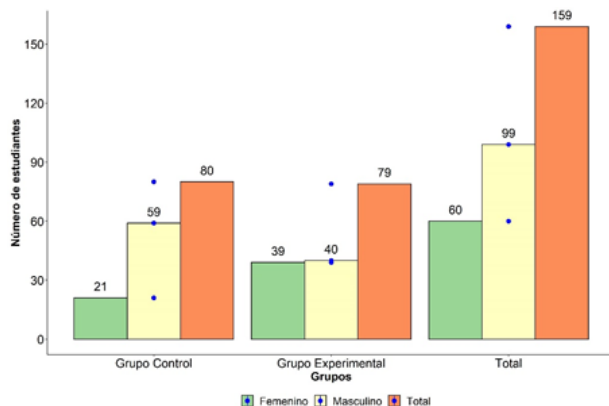
## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se basa en el diseño cuasi experimental, ya que se tomaron un grupo experimental y un grupo de control, de manera no aleatoria de los sujetos participantes. A cada grupo se aplicó una preprueba, luego se empleó el método del Aula Invertida al Grupo Experimental, y el Grupo de Control desarrolló sus actividades con el método tradicional. Al finalizar del período académico se realizó una postprueba a ambos grupos para determinar si a través de las clases tradicionales o el Aula Invertida se ha logrado mejores aprendizajes.

La población estuvo compuesta por 240 estudiantes, varones y mujeres, de carreras profesionales de Ciencias de la Salud, Ingeniería, Ciencias de la Empresa y Humanidades, quienes se encontraban cursando estudios entre el segundo y cuarto año de formación durante el período académico 2019, entre marzo y julio. El tamaño de la fue de tipo no probabilístico, por conveniencia (Hernández,2014), compuesto por 159 estudiantes; el Grupo Experimental estuvo formado por 79 estudiantes, de los cuales 40 fueron de género masculino y 39 femenino; el Grupo de Control fue de 80 estudiantes, siendo 59 masculinos, y 21 femeninos (figura 1).

La prueba pedagógica aplicada en la preprueba y postprueba fue un cuestionario de 20 preguntas sobre los contenidos aprobados del silabo vigente; cada pregunta tenía cinco alternativas y un puntaje de un punto por respuesta acertada, totalizando una puntuación máxima de 20. La preprueba fue la prueba diagnóstico que se aplica a todos los estudiantes y está normado por la institución;

la postprueba fue la prueba final aplicada a todos los estudiantes y que también está regulada.



**Fig. 1-** Diseño de la muestra

La prueba pedagógica fue elaborada por el equipo de investigadores y, para garantizar su validez, fue evaluada por tres expertos en el tema, logrando cumplir con las sugerencias de mejora de la prueba. Para evidenciar su confiabilidad se aplicó el coeficiente de Alpha de Cronbach al instrumento de 20 ítems y 159 sujetos, reportando un Alpha de Cronbach de 0.81, valor que nos indica que el instrumento es confiable.

## RESULTADOS

### Nivel de aprendizaje de los estudiantes de los Grupos de Control y Experimental

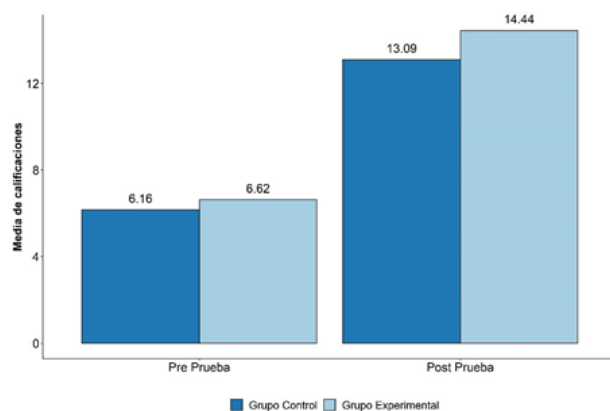
Los resultados del aprendizaje de los estudiantes del Grupo de Control (GC), que desarrolló sus sesiones con el Método Tradicional, y del Grupo Experimental (GE), que realizó sus sesiones con el Aula Invertida evidencian que, el GC obtuvo una media de la postprueba de 13.09, y el GE obtuvo 14.44, mayor al GC. Respecto a las notas, el mayor puntaje de la postprueba corresponde al GE (19), y en el GC se obtuvo 18; asimismo, la

variabilidad de las notas del GE es menor (2.63) comparado con el GC (3.38), determinado a través de la desviación estándar, es decir, los estudiantes del GE finalizaron sus estudios con mayores calificaciones y con puntuaciones más homogéneas (tabla 1).

También, de acuerdo a la figura 2, se muestra que en el GC se evidencia un crecimiento de la media de calificaciones de 6.16 a 13.09, con un incremento de 6.93; mientras que en el GE crece de 6.62 a 14.44, con un incremento de 7.82, claramente mayor al GC.

**Tabla 1-** Medidas Estadísticas de las Calificaciones Estudiantiles

	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Preprueba	Postprueba	Preprueba	Postprueba
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	16.00	18.00	15.00	19.00
Media	6.16	13.09	6.62	14.44
Mediana	7.00	13.00	8.00	15.00
V	27.81	11.40	24.73	6.89
S	5.27	3.38	4.97	2.63



**Fig. 2-** Media de calificaciones estudiantiles por grupo y prueba

### Número de estudiantes aprobados y desaprobados por grupos

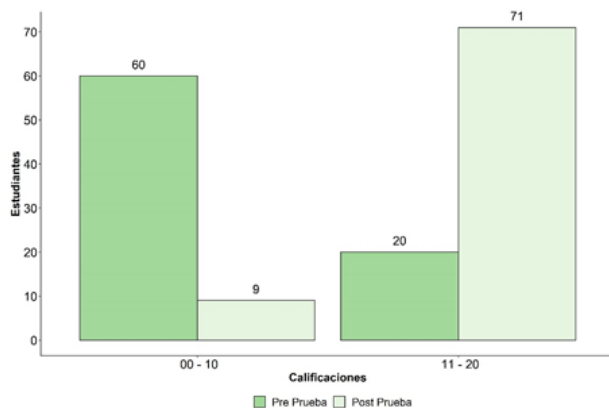
En el GC que estudiaron con el método tradicional se muestra que desaprobó en la preprueba el 75 %, y en la postprueba el 11.3 %. Respecto a los aprobados pasaron de 25 % en la preprueba a 88.8 % en la postprueba (tabla 2).

En el GE que estudiaron con la aplicación del Aula Invertida se evidencia que desaprobó en la preprueba 75.9 %, y en la postprueba se redujo a 2.5 %. Respecto a los aprobados, pasaron de 24.1 % en la preprueba a 97.5 % en la postprueba (tabla 2).

**Tabla 2-** Número de estudiantes desaprobados y aprobados

Calificaciones	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Preprueba		Postprueba		Preprueba		Postprueba	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
00 - 10	60	75.0 %	9	11.3 %	60	75.9 %	2	2.5 %
11 - 20	20	25.0 %	71	88.8 %	19	24.1 %	77	97.5 %
Total	80	100.0 %	80	100 %	79	100 %	79	100 %

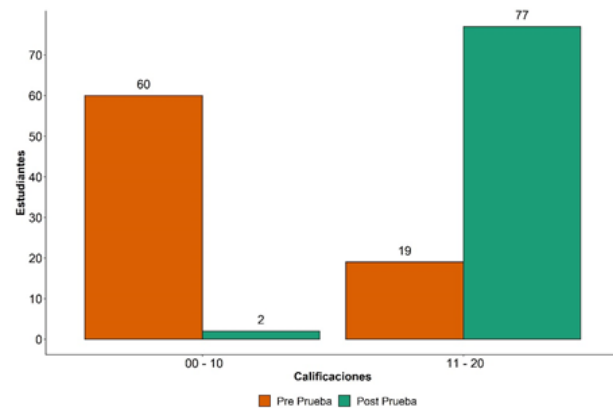
Respecto al número de estudiantes que desarrollaron sus sesiones de aprendizaje con el método tradicional (GC), los aprobados (11-20) en la postprueba se incrementaron de 20 a 71 estudiantes (figura 3).



**Fig. 3-** Número de estudiantes desaprobados (00-10) y aprobados (11-20) del Grupo de Control

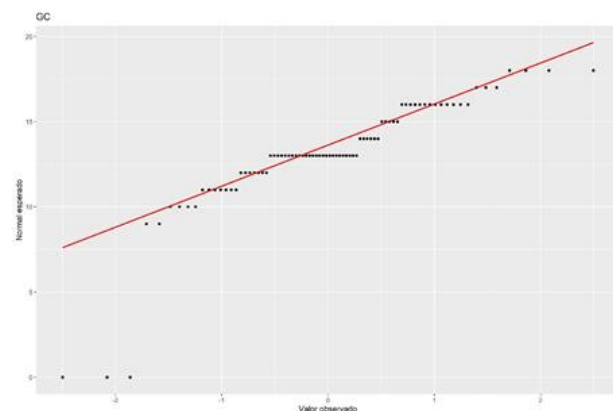
Luego, en el número de estudiantes que desarrollaron sus sesiones con el Aula Invertida (GE), los aprobados (11-20) en la postprueba se incrementaron de 19 a 77 estudiantes (figura 4).

Las medidas de estadísticas descriptivas se calcularon con funciones de Microsoft Excel. Para el valor mínimo se utilizó: MIN( ); valor máximo: MAX( ); media aritmética: PROMEDIO( ); mediana: MEDIANA( ); varianza: VAR( ); desviación estándar: DESVEST( ).



**Fig. 4-** Número de estudiantes desaprobados (00-10) y aprobados (11-20) del Grupo de Experimental

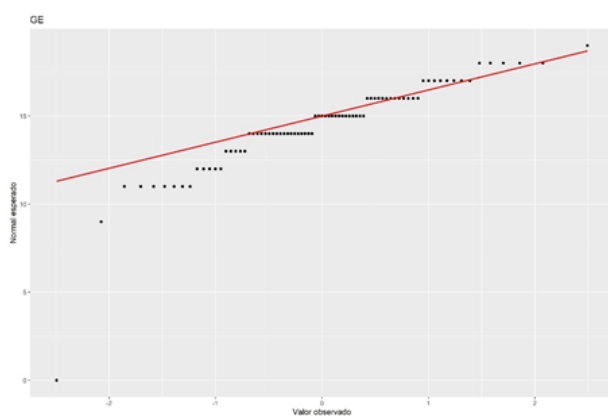
### Contraste de hipótesis



**Fig. 5-** Gráfico QQ para análisis de normalidad de datos del GC



Los resultados de las muestras del GC (80) y GE (79) fueron analizados para determinar su normalidad, utilizando la prueba Kolmogorov Smirnov con su modificación Lilliefors, obteniendo un valor-p para el GC de 1.239e-08, y para el GE de 1.099e-07, valores menores al  $\alpha=0.05$ , determinando que ambas muestras se ajustan a la normal; también esta afirmación se corrobora con el apoyo de los respectivos gráficos QQ (figuras 5, 6).



**Fig. 6-** Gráfico QQ para análisis de normalidad de datos del GE

La prueba de hipótesis se realizó a través de los siguientes pasos:

a) Hipótesis:

Ho:  $\mu_1 = \mu_2$  No existen diferencias entre el aprendizaje con el método tradicional y el aprendizaje utilizando el Aula Invertida.

Ha:  $\mu_1 \neq \mu_2$  El aprendizaje con el método tradicional es diferente al aprendizaje basado en el Aula Invertida.

b) Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

c) Estadístico de prueba: Prueba z para dos medias independientes.

d) Decisión y conclusión: El valor-p = 1.543e-08 es menor al  $\alpha=0.05$ ; por lo tanto, se rechaza de la Ho y se concluye con una

significancia del 5 % que el aprendizaje basado en el método tradicional es diferente al aprendizaje basado en el Aula Invertida.

## DISCUSIÓN

Los resultados del aprendizaje de los estudiantes del GC que desarrollaron sus sesiones de aprendizaje con el Método Tradicional y los del GE, que realizaron sus sesiones con el Aula Invertida, muestran que el GC obtuvo una media de la postprueba de 13.09, menor al GE que obtuvo 14.44.

Respecto a las calificaciones, el puntaje menor en el GC y GE es 0.00, debido a que muchos estudiantes no respondieron ninguna pregunta y otros respondieron sin el cuidado del caso, al saber que para los resultados finales de la asignatura esta calificación no es considerada. El mayor puntaje en las calificaciones de la postprueba del GC fue de 18, y del GE fue de 19. Las medias del GC en la preprueba y postprueba son menores al GE, y la desviación estándar del GC es mayor al GE, lo que significa que las calificaciones del GE tienen mayores puntuaciones y más homogéneas. En relación al porcentaje de aprobados, en el GC hay menos aprobados (88.88 %) que en el GE (97.5 %); luego, los desaprobados en el GC son más (11.3 %), frente al GE (2.5 %).

Aun cuando las diferencias entre el GC y el GE no muestran una importante diferencia, se han recibido opiniones favorables del estudiantado respecto al uso del Aula Invertida. En ese mismo sentido, Sanchez-Cruzado *et al.* (2019) en su trabajo investigativo concluye que los estudiantes ven con satisfacción la introducción de una metodología que le proporciona mayor participación en el aula, que facilita el acceso a contenidos didácticos en un formato más cercano, que puede consultar cuándo y cómo



quiera, adaptándose a sus necesidades y ritmos de aprendizaje. Las fortalezas del estudio son:

Por otra parte, Dominguez *et al.* (2017) en su investigación con estudiantes de la carrera de Medicina identificó un alto rendimiento académico y satisfacción estudiantil, luego de implementar el modelo de Aula Invertida Extendida, lo que implicaba simulación clínica para el manejo del paciente traumatizado, concluyendo que este método permitió un efecto positivo sobre las percepciones de aprendizaje estudiantil en el corto plazo.

También, Sablan y Prudente (2022) enfatizan que el modelo de Aula Invertida tiene un efecto positivo en el desempeño académico de los estudiantes en las asignaturas Física y Matemáticas con un valor de  $p$  de 0,000. Esto también es cierto en el subgrupo ubicación geográfica (países del este y oeste), que arroja un valor  $p$  de 0,000; consecuentemente, se puede afirmar que de acuerdo a los estudios citados y los hallazgos del presente documento hay en todos los casos de una influencia positiva en el uso del Aula Invertida y que mejora el rendimiento académico estudiantil.

Entre las debilidades del presente trabajo se pueden mencionar las siguientes:

1. No se ha establecido alguna estrategia para medir con objetividad la preprueba, esto debido a que esta calificación no se considera en el resultado final del estudiante, y estos lo desarrollan sin la seriedad del caso; es decir responden las preguntas de la prueba sin darle el tiempo mínimo que amerita.

2. La preprueba y postprueba son cuestionarios elaborados con reactivos diferentes a cada grupo; o sea, los del GC tienen una prueba desigual al GE al ser elaborados y administrados por diferentes docentes.

1. Este trabajo constituye un primer acercamiento al conocimiento de la aplicación del modelo de Aula Invertida y evalúa los resultados en términos de aprendizaje; por tanto, servirá para reorientar las estrategias de aprendizaje.

2. A partir de esta experiencia se realizarán mediciones de la prueba diagnóstico (preprueba) con mayor objetividad.

3. Se utilizarán los mismos instrumentos para la medición de los aprendizajes a todos los grupos.

4. Será útil para promover mayor investigación en esta área poco estudiada en nuestra región, y pertinente, dada la coyuntura de la pandemia por COVID-19.

En conclusión, existe una diferencia significativa entre el aprendizaje del Grupo de Control basado en el modelo tradicional y del Grupo Experimental basado en el Aula Invertida de los estudiantes de la asignatura de Metodología de la Investigación de la Universidad Continental, corroborado con el valor- $p$  de  $1.543e-08$  menor a la significancia de 0.05; es decir el Aula Invertida tiene resultados de aprendizaje mayores que el modelo tradicional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Appleyard, J. W. (2020). Using a flipped classroom approach in medical education: a medical students' perspective. *Med Teach*. 42(7), 839840.  
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1700220>

- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Belfi, L. M., Bartolotta J., Giambone A. E., et al. (2015). "Flipping" the Introductory Clerkship in Radiology Impact on Medical Student Performance and Perceptions. *Academic Radiology*. 22(6). <https://doi.org/10.1016/j.acra.2014.11.003>
- Chen, K. S., Monrouxe L., Lu, Y. H., et al. (2018). Academic outcomes of flipped classroom learning: a meta-analysis. *Med Educ*. 52(9), 910924. <https://doi.org/10.1111/medu.13616>
- Day, L. J. (2018). A gross anatomy flipped classroom effects performance, retention, and higher-level thinking in lower performing students. *Anat Sci Educ*. 11(6), 565 574. <https://doi.org/10.1002/ase.1772>
- Dominguez, L. C., Sierra, D., Pepín, J. J., Moros, G., & Villarraga, A. (2017). Effect of the Extended Inverted Classroom on clinical simulation for the resuscitation of traumapatients: Pilot study of student perceptions of learning. *Scientific and Technological Research*, 45, 4-11. <https://doi.org/10.1016/j.rcae.2017.09.002>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (4ta. ed). México: Mc Graw Hill.
- Hu, X., Zhang, H., Song, Y. et al. (2019). Implementation of flipped classroom combined with problem-based learning: an approach to promote learning about hyperthyroidism in the endocrinology internship. *BMC Med Educ*, 19(290), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1714-8>
- Hughes, Y., Lyons, N. (2017). Does the flipped classroom improve exam performance in medical education? A systematic review. *MedEdPublish*. 6(2). <https://doi.org/10.15694/mep.2017.000100>
- King, A. M., Gottlieb M., Mitzman J., et al. (2019). Flipping the Classroom in Graduate Medical Education: A Systematic Review. *Journal of Graduate Medical Education*. 11(1), 18 29. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-18-00350.2>
- Martínez Serrano, B. (2019). Dale la vuelta a tu clase. *Revista Digital de Educación y Formación del Profesorado*. 16. [http://revistaeco.cepcordoba.es/wp-content/uploads/2019/04/Martinez\\_rese%C3%B1a.pdf](http://revistaeco.cepcordoba.es/wp-content/uploads/2019/04/Martinez_rese%C3%B1a.pdf)
- Roig-Vila, R. (2017). *Investigación en Docencia Universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa*. Octaedro. <http://hdl.handle.net/10045/71081>
- Sablan, J. R., & Prudente M. (2022). Traditional and Flipped Learning: Which Enhances Students' Academic Performance Better?. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(1), 54-

59.  
<https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.1.1586>
- Sánchez-Cruzado, C., Sánchez-Compañía, M., & Ruiz-Palmero, J. (2019). Experiencias reales de Aula Invertida como estrategia Metodológica en la Educación Universitaria española. *Publicaciones de la Facultad de Educacion y Humanidades del Campus de Melilla*, 49(2), 39-58. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i2.8270>
- Sandrone, S. Berthaud, J. V., Carlson, C., et al. (2019). Strategic Considerations for Applying the Flipped Classroom to Neurology Education. *Annals of Neurology*. 87(1), 49. <https://doi.org/10.1002/ana.25609>
- Tucker, B. (2012). *The flipped classroom*. Education Next. <https://www.educationnext.org/the-flipped-classroom/>
- Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, R., & Vialart, M. (2016). Aula Invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412016000300020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000300020)
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, 37 - 43. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>

#### Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

#### Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional  
Copyright (c) Wilfredo Bulege-Gutiérrez, Carolina Cristóbal-Tembladera, Elizabeth Coronel-Capacyachi