

Influencia del aula invertida en el aprovechamiento escolar en Álgebra en el Nivel Medio Superior

Autora:

María Susana Antúnez Rangel

susyarb@gmail.com**Universidad Autónoma del Estado de México*****Recepción:*** 20 de mayo de 2024***Aceptación:*** 07 de junio de 2024***Publicación:*** 15 de julio de 2024

Resumen

La metodología del aula invertida promueve un aprendizaje más activo, colaborativo y centrado en el estudiante. Al invertir el tiempo de instrucción, los docentes pueden dedicar más tiempo en el salón de clases a actividades prácticas y de aplicación de conocimientos, lo que puede mejorar la comprensión y retención de los conceptos de los estudiantes. El objetivo general de este trabajo fue analizar el impacto del empleo del aula invertida en el aprovechamiento académico de los estudiantes en la asignatura de Álgebra en el nivel medio superior en el plantel Lic. Adolfo López Mateos. El método de investigación fue el hipotético deductivo, que responde a un enfoque cuantitativo. Se utilizó el diseño cuasi experimental con grupo experimental conformado por 34 alumnos y grupo control de 37 alumnos para probar la hipótesis sobre el efecto de esta metodología, la cual fue: "Existe una diferencia significativa en el rendimiento escolar entre los estudiantes que reciben instrucción a través del modelo del aula invertida y aquellos que reciben instrucción tradicional en el aula, siendo el rendimiento mayor en los estudiantes en el modelo de aula invertida". Como resultado de este trabajo de investigación se obtuvo que existe una asociación positiva entre la implementación del aula invertida y el aumento en las calificaciones y el desempeño de los estudiantes. Se concluye que el aula invertida en Álgebra mejora la comprensión, fomenta la autonomía y aumenta la participación

activa de los estudiantes, resultando en un aprendizaje más profundo y en resultados académicos positivos en nivel medio superior.

Palabras clave: Aula invertida, rendimiento académico, metodología docente.

Influence of the flipped classroom on academic achievement in Algebra at the Higher Secondary Level

Abstract

The flipped classroom methodology promotes more active, collaborative and student-centered learning. By reversing instructional time, teachers can spend more time in the classroom on hands-on, knowledge-application activities, which can improve students' understanding and retention of concepts. The general objective of this work was to analyze the impact of using the flipped classroom on the academic achievement of students in the subject of Algebra at the high school level at the Lic. Adolfo López Mateos campus. The research method was the hypothetical deductive method, which responds to a quantitative approach. The quasi-experimental design was used with an experimental group made up of 34 students and a control group of 37 students to test the hypothesis about the effect of this methodology, which was: "There is a significant difference in school performance between students who receive instruction through the flipped classroom model and those who receive traditional instruction in the classroom, with the highest performance in students in the flipped classroom model." As a result of this research work, it was obtained that there is a positive association between the implementation of the flipped classroom and increased student grades and performance. It is concluded that the flipped classroom in Algebra improves understanding, fosters autonomy, and increases active student participation, resulting in deeper learning and positive academic outcomes in Algebra. medium superior level.

Keywords: Flipped classroom, academic performance, teaching methodology

Introducción

El aprovechamiento escolar se ve afectado por una serie de factores que pueden influir tanto en el desempeño académico de los estudiantes como en su motivación y compromiso con el aprendizaje (González, Jeong & Gallego, 2017). Algunas de las problemáticas más comunes incluyen: Falta de motivación y compromiso por parte de los estudiantes; Diversidad estilos de aprendizaje y Limitaciones del modelo tradicional de enseñanza.

Ante las problemáticas mencionadas anteriormente, la metodología de enseñanza aprendizaje del Aula Invertida (AI) ha surgido como una alternativa pedagógica que busca superar las limitaciones del enfoque tradicional de enseñanza y promover un aprendizaje más activo, participativo y significativo. El aula invertida, también conocida como flipped classroom, es un enfoque pedagógico en el que los estudiantes adquieren los conceptos básicos fuera del aula, generalmente a través de recursos en línea como videos, lecturas o actividades interactivas y luego aplican, exploran y amplían su comprensión en el aula a través de actividades prácticas, colaborativas y de resolución de problemas (Bergmann & Sams, 2012).

La implementación del modelo de aula invertida ha sido objeto de numerosas investigaciones en el campo de la educación, con el objetivo de evaluar su efectividad y sus impactos en el aprendizaje de los estudiantes. Numerosos estudios han encontrado una asociación positiva entre la implementación del aula invertida y el aumento en las calificaciones y el desempeño de los estudiantes (Hinojo Lucena et al., 2019; Moya & Williams, 2016).

Hinojo Lucena et al. (2019), indicaron que los estudiantes que participaron en clases invertidas obtuvieron mejores calificaciones y resultados en las evaluaciones en comparación con aquellos que recibieron enseñanza tradicional en el aula; así como un mayor dominio de los contenidos curriculares y una mejor capacidad para aplicar

los conceptos aprendidos en situaciones prácticas. En una investigación similar, Moya y Williams (2016), así como García (2016) encontraron que los alumnos mostraron mayor motivación y entusiasmo. Según Hernández-Silva y Tecpan (2017), el enfoque centrado en el estudiante del aula invertida fomenta la exploración activa y la aplicación práctica de los conceptos, lo que puede estimular el pensamiento crítico y la creatividad.

Estos resultados respaldan la efectividad del modelo de aula invertida como una estrategia pedagógica innovadora y prometedora para mejorar la calidad del aprendizaje en el aula. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el éxito del aula invertida depende en gran medida de una implementación cuidadosa y de la adaptación a las necesidades específicas de los estudiantes y del contexto educativo.

En virtud de la problemática observada el objetivo general de este trabajo fue analizar el impacto del empleo de aula invertida en el aprovechamiento académico de los estudiantes en la asignatura de Álgebra en el nivel medio superior en el plantel Lic. Adolfo López Mateos.

La investigación se realizó en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), en el nivel medio superior, con la participación de 34 alumnos del segundo semestre del curso de Álgebra. Los estudiantes de este nivel están en una etapa crucial de su educación, donde están desarrollando habilidades fundamentales en matemáticas y otras áreas académicas.

El curso de Álgebra es fundamental en la formación de los estudiantes, ya que sienta las bases para conceptos más avanzados en matemáticas. Sin embargo, es común encontrar desafíos en la enseñanza y el aprendizaje de esta materia, ya que muchos estudiantes pueden enfrentar dificultades para comprender conceptos abstractos y aplicarlos en problemas específicos.

Desarrollo

Aproximación conceptual a la metodología del aula invertida

El origen del *flipped classroom* (aula invertida en su traducción), tuvo lugar en Estados Unidos, por los profesores Bergmann & Sams (2012) que grababan sus clases en video y las ponían a disposición de sus alumnos para usarse como refuerzo educativo fuera del contexto escolar. El resultado que obtuvieron fue que mejoró el aprendizaje autónomo y las notas de sus estudiantes mejoraron. Actualmente se consolida como una de las principales tendencias en cuanto a metodología activas de enseñanza aprendizaje (Abío, Alcañiz, Gómez-Pulg, Rubert, Stoyanova y Vilalta-Bufin, 2017).

Este modelo se define como la inversión de roles entre el profesor y el alumno dentro del ámbito educativo. El docente pasa a un papel secundario solo como guía del aprendizaje y el estudiante aprende fuera del aula los contenidos proporcionados por su profesor (Basso, Bravo, Castro & Morgan, 2018). En este contexto se reorganizan las tareas, donde el estudiante consulta los materiales de clase fuera del aula y al mismo tiempo el aula se transforma en un espacio de trabajo, para la resolución de dudas por parte del profesor y en donde los alumnos resuelven actividades y tareas en formato individual o en equipo (González, Jeong & Gallegos, 2017).

Las metodologías activas son estrategias educativas centradas en el estudiante, cuyo objetivo es su formación mediante un proceso dinámico y constructivo. Estas metodologías se caracterizan por ser interactivas, fomentando la comunicación activa entre el profesor, los estudiantes y el material de apoyo, lo cual facilita que los alumnos adquieran las competencias necesarias tanto para avanzar al siguiente nivel educativo como para su vida diaria (López, 2011). En este enfoque, el profesor actúa como guía y facilitador, ayudando a los estudiantes a contextualizar y aplicar los conocimientos en situaciones reales (Brame, 2013).

Según el mismo autor, las metodologías activas presentan varias ventajas: acercan a los estudiantes al mundo real, mejorando su capacidad de interactuar conscientemente en él; aumentan la motivación e interés por la materia; fomentan el pensamiento crítico y crean una relación dinámica entre alumnos y profesor; promueven el aprendizaje a través de la indagación y el descubrimiento; ayudan a resolver problemas cotidianos de manera directa; potencian el aprendizaje autónomo; y promueven la participación activa, mejorando la motivación y la capacidad crítica, además de incrementar la conciencia grupal y la interactividad.

Entre las metodologías activas, además del aula invertida, se encuentran:

- Aprendizaje basado en problemas.
- Método de casos.
- Aprendizaje cooperativo.
- Contrato de aprendizaje.
- Técnica expositiva.
- Lección magistral participativa.
- Simulación.
- Gamificación.

El modelo de aula invertida se presenta como una estrategia pedagógica innovadora y efectiva para abordar la problemática en el aprovechamiento escolar y promover un aprendizaje más significativo y personalizado. Al proporcionar a los estudiantes acceso a recursos de aprendizaje autodirigidos y fomentar la participación activa y colaborativa en el aula, puede ayudar a mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que su implementación exitosa requiere un diseño cuidadoso del currículo, el uso efectivo de tecnologías digitales y una atención continua a las necesidades individuales de los estudiantes.

También aborda algunas de las limitaciones del enfoque tradicional de enseñanza al promover un aprendizaje más activo, colaborativo y centrado en el estudiante. Al

invertir el tiempo de instrucción, los docentes pueden dedicar más tiempo en el aula a actividades prácticas y de aplicación de conocimientos, lo que puede mejorar la comprensión y retención de los conceptos por parte de los estudiantes (Hernández-Silva & Tecpan, 2017).

Una de las principales ventajas del modelo de aula invertida es su capacidad para promover la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje. Al proporcionar a los estudiantes acceso a recursos de aprendizaje autodirigidos y permitirles trabajar de manera activa y colaborativa en el aula, este modelo puede aumentar el interés y la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (González et al., 2017).

García (2016) señala que el modelo de aula invertida puede ayudar a crear un ambiente de aprendizaje más dinámico, interactivo y relevante, donde los estudiantes se sientan más motivados para explorar y aplicar los conceptos aprendidos en contextos auténticos. Al involucrar a los estudiantes de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se puede fomentar un sentido de responsabilidad y autonomía en los estudiantes, lo que puede tener un impacto positivo en su rendimiento académico y su desarrollo personal.

Al mismo tiempo ofrece la flexibilidad necesaria para adaptarse a la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula. Al proporcionar a los estudiantes acceso a una variedad de recursos de aprendizaje en línea, como videos, lecturas y simulaciones, los docentes pueden ofrecer múltiples modalidades de presentación de la información y permitir que los estudiantes elijan el formato que mejor se adapte a sus preferencias y necesidades individuales (Basso et al., 2018).

Hinojo, Aznar, Romero & Marín (2019) destacan que este modelo puede ayudar a personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y ofrecer a los estudiantes la oportunidad de aprender a su propio ritmo, al permitirles que revisen y repitan los materiales de aprendizaje según sea necesario, además puede ayudar a garantizar que todos los alumnos tengan acceso a los recursos y apoyos necesarios para alcanzar sus metas educativas.

Según Moya y Williams (2016), el modelo de aula invertida puede ayudar a aumentar el tiempo de interacción entre los estudiantes y el profesor, lo que puede facilitar el feedback inmediato y personalizado y promover un mayor compromiso con el aprendizaje. Además, al integrar tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puede proporcionar a los estudiantes acceso a una amplia gama de recursos y herramientas educativas que pueden enriquecer su experiencia de aprendizaje y mejorar su rendimiento académico.

Metodología

El método de investigación fue el hipotético deductivo, que responde a un enfoque cuantitativo. Se utilizó el diseño cuasi experimental con grupo experimental conformado por 34 alumnos y grupo control de 37 alumnos para probar la hipótesis sobre el efecto de esta metodología, la hipótesis de partida fue: existe una diferencia significativa en el rendimiento escolar entre los estudiantes que reciben instrucción a través del modelo de aula invertida y aquellos que reciben instrucción tradicional en el aula, siendo el rendimiento superior el de los estudiantes en el modelo de aula invertida.

En el grupo control, los alumnos recibieron la información del tema por medio de una clase magistral y en el grupo experimental, los alumnos vieron el material del tema fuera del aula, en videos elaborados por el profesor, de donde los alumnos entregaron un apunte en estilo Cornell. Para evaluar la variable del porcentaje de completitud de las actividades asignadas del tema, se trabajaron en ambos grupos las siguientes: a) una actividad interactiva en Educaplay denominada Video Quiz, en donde los alumnos ven un video del tema y hacen pausas para ir contestando a preguntas que aparecen intercaladas; al final la misma herramienta arroja una calificación de los aciertos obtenidos; b) dos actividades en Khan Academy¹, una de

¹ “Khan Academy es una plataforma que ofrece ejercicios de práctica, videos instructivos y un panel de aprendizaje personalizado que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, dentro y fuera del salón de clases. Sus contenidos abordan las matemáticas, la ciencia, la programación de computadoras, la historia, la historia del arte, la economía y más. Por otra parte, sus misiones de matemáticas guían a los estudiantes desde el jardín de niños hasta el cálculo, por medio de una tecnología novedosa y adaptable, que identifica las fortalezas y los vacíos de conocimiento”. Cfr.

ellas de factorización de polinomios método cuadrático y otra de factorización cuadrática por agrupación; en ambas actividades la plataforma lanza una operación y los alumnos deben anotar el resultado correcto, avanzan hasta que dan la respuesta correcta, son solo cuatro preguntas y si no las contestan bien a la primera oportunidad no la toma como correcta; esta plataforma también emite las calificaciones obtenidas; c) dos actividades escritas, una con 24 ejercicios para factorizar, agrupados en orden de tres en tres de cada tipo y otra con 21 ejercicios para factorizar, anotados en desorden.

El grupo experimental realizó estas actividades en el aula, bajo la supervisión y el apoyo del profesor, mientras que el grupo control realizó estas actividades como tarea en casa. Por su parte, para evaluar el conocimiento adquirido se aplicó un examen escrito presencial de cinco preguntas. Para evaluar el tiempo que dedican al material fuera del aula y la ayuda que les aportó, así como la utilidad del material, la efectividad de esta metodología y la probabilidad de seguir dedicando tiempo al material de aprendizaje fuera del aula, se aplicó un instrumento de evaluación: Encuesta en Google Forms de cinco preguntas cerradas, con opciones de respuesta del 1 al 5, donde 1 corresponde a la valoración más baja y el 5 a la más alta.

Análisis de los resultados

La siguiente tabla muestra el resultado del Grupo experimental (GE) y Grupo Control (GC) en las diferentes técnicas aplicadas.

Tabla 1

Resultados de GE y GC en las diferentes técnicas aplicadas

	Educaplay	Khan Academy	Khan Academy	Serie de ejercicios	Factorización de Aleks	Examen escrito
Grupo experimental	8.2	8	7.8	5.9	6.9	5.9
Grupo control	7.3	6.2	5.0	5.4	6.3	4.6

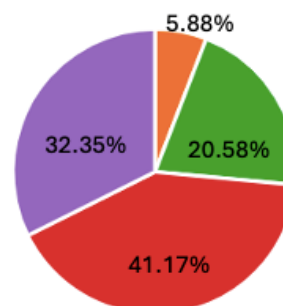
Como se puede observar en este cuadro comparativo, las calificaciones obtenidas en el grupo experimental son más altas en comparación con el grupo control, destacando una diferencia significativa en las dos actividades realizadas en Khan Academy, donde hubo una diferencia en el promedio obtenido de 1.8 y 2.8 puntos respectivamente. En el examen escrito también vemos una diferencia de 1.3 puntos más en el promedio del grupo experimental.

Los resultados obtenidos muestran que el grupo experimental alcanzó un alto rendimiento en el desarrollo de las actividades, los métodos empleados fueron efectivos para el uso y desarrollo de esta metodología.

Análisis de los resultados del formulario

Figura 1

Valoración de la ayuda que aportó el tiempo dedicado al material de aprendizaje fuera del aula.



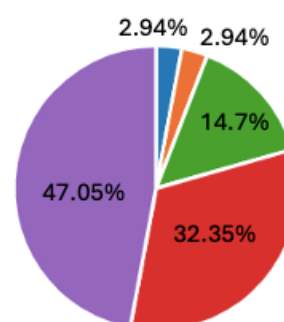
Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos de 2º semestre grupo 19 del Plantel Lic. Adolfo López Mateos.

Elaborado por: María Susana Antúnez Rangel

Como se observa, de los 34 alumnos encuestados, el 32.35% considera que fue de gran ayuda el tiempo dedicado al material fuera del aula, seguida de 41.17%, un 20.58% y terminando con el 5.88% que no lo valora como ayuda. Como lo mencionan Hinojo et al. (2019), los alumnos que trabajan con esta metodología muestran un mayor dominio de los temas y su aplicación en situaciones prácticas.

Figura 2

Utilidad del material de aprendizaje invertido para repasar y reforzar los conceptos



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos de 2º semestre grupo 19 del Plantel Lic. Adolfo López Mateos.

Elaborado por: María Susana Antúnez Rangel

Los resultados muestran que el 47.05% de los encuestados consideran de utilidad el material de aprendizaje para repasar y reforzar conceptos, seguido de un 32.35 %, 14.7% y terminando los dos últimos ítems donde tiene una consideración más baja su utilidad, con un 2.94%. Así se demuestra que esta estrategia fomenta la exploración activa y su aplicación, gracias a su enfoque centrado en el estudiante (Hernández-Silva y Tecpan, 2017).

Figura 3

Valoración de la efectividad del método del aula invertida en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza



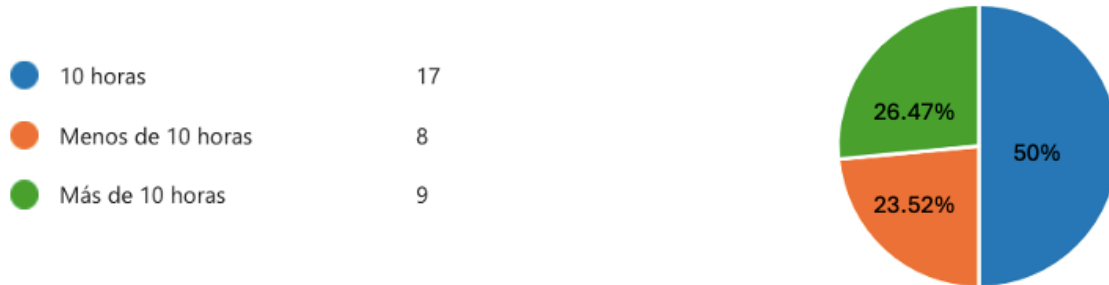
Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos de 2º semestre grupo 19 del Plantel Lic. Adolfo López Mateos.

Elaborado por: María Susana Antúnez Rangel

Los resultados muestran que el 29.41% de los estudiantes encuestados están convencidos la efectividad de esta metodología en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza. Seguido en orden descendente de un 26.47%, un 35.29%; mientras que solo un porcentaje reducido (5.88% y 2.94% respectivamente) valoran de manera escasa esta metodología. Diversos estudios así lo demuestran, como el de Moya & Wikkiams (2016), con el aumento de calificaciones y desempeño estudiantil.

Figura 4

Tiempo extra que dedican al material de aprendizaje fuera del aula por semana, por considerar que ayuda en la comprensión del tema



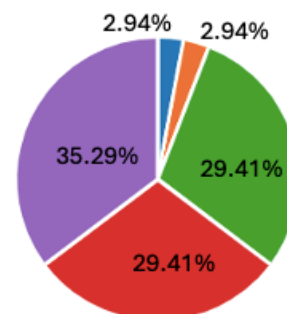
Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos de 2º semestre grupo 19 del Plantel Lic. Adolfo López Mateos.

Elaborado por: María Susana Antúnez Rangel

El tiempo extra que dedican los alumnos al material fuera del aula, es de 10 horas, así lo demuestra el 50% de alumnos encuestados, los que dedican más de 10 horas es un 26.47% y los que dedican menos de 10 horas son un 23.52%, lo que es en general el tiempo dedicado, ya que en esta metodología los conceptos básicos se adquieren fuera del aula (Bergmann & Sams, 2012).

Figura 5

Probabilidad de continuar dedicando tiempo al material de aprendizaje fuera del aula en futuras clases



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos de 2º semestre grupo 19 del Plantel Lic. Adolfo López Mateos.

Elaborado por: María Susana Antúnez Rangel

La probabilidad de que los alumnos sigan dedicando tiempo fuera del aula a su material de aprendizaje es de un 35.29%, seguida de un 29.41% y terminando con un 2.94%; lo que demuestra el impacto positivo en los alumnos, como lo mencionan Moya y Williams (2016).

Conclusiones

La encuesta realizada a los alumnos de 2º semestre del Plantel Lic. Adolfo López Mateos revela resultados positivos sobre el uso de metodologías activas y el aula invertida. En el análisis de los resultados, se observan mejoras significativas en las calificaciones del grupo experimental en comparación con el grupo control, lo que coincide con investigaciones previas. Además, un alto porcentaje de estudiantes valoró positivamente el tiempo dedicado al material fuera del aula, señalando su utilidad para repasar y reforzar conceptos.

La efectividad del aula invertida también fue reconocida por una mayoría significativa, con un aumento notable en el desempeño estudiantil, también lo menciona como un aumento en el interés y participación de los estudiantes (González et al., 2017). La dedicación de tiempo adicional al material de aprendizaje

fuera del aula se considera beneficiosa por la mayoría, y existe una alta probabilidad de que los estudiantes continúen con esta práctica en el futuro.

Las metodologías activas y el aula invertida demuestran ser estrategias efectivas para mejorar el aprendizaje y el desempeño académico, tal como se ha documentado en el estado del arte de su aplicación, al evidenciarse que el aula invertida: ayuda a personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y ofrece a los estudiantes la oportunidad de aprender a su propio ritmo (Hinojo, Romero & Marín, 2019); incrementa el tiempo de interacción entre estudiantes y profesor, lo que puede facilitar el feedback inmediato y personalizado y promover un mayor compromiso con el aprendizaje (Moya y Williams, 2016); favorece un ambiente de aprendizaje más dinámico, interactivo y relevante, en el que los alumnos se sienten más motivados para explorar y aplicar los conceptos aprendidos en contextos auténticos (García, 2016) y proporciona acceso a una variedad de recursos de aprendizaje en línea, permitiéndoles a los estudiantes elegir el formato que mejor se adapte a sus preferencias y necesidades individuales (Basso et al., 2018).

Referencias

- Abío, G., Alcañiz, M., Gómez-Pulg, M., Rubert, G., Serrano, M., Stoyanova, A., & Vilalta, M. (2017). El aula invertida y el aprendizaje en equipo: dos metodologías para estimular al estudiante repetidor. *Revista d'Innovació docent Universitària*, 9, 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5855833>
- Basso, M., Bravo, M., Castro, A., & Moraga, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para flipped Classroom (T-flíC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22 (2), 1-17. DOI:10.15359/ree.22-2.2
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *Eugene, OR: International Society for Technology in Education*.
- Brame, C. (2013). *Voltear el aula*. Centro de Enseñanza de la Universidad de Vanderbilt.
- García, A. (2016). Aprendizaje inverso y motivación en el aula universitaria. *Pulso*, 39, 199-218. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5823495>
- González, D., Jeong, J. S., & Gallego, A. (2017). La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo «flipped»: Propuesta de instrucción para estudiantes del grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 35 (2), 71-87. DOI:10.5565/rev/ensciencias.2233
- Hernández-Silva, C., & Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios pedagógicos*, 43 (3), 193-204. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052017000300011
- Hinojo, F. J., Aznar, I., Romero, J. M., & Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico: Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8 (1), 9-18. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384>
- Moya, P., & Williams, C. (2016). Efecto del Aula Volteada en el rendimiento académico: Estudio comparativo basado en el resultado del rendimiento académico con metodología Aula Volteada y Clase Tradicional para la asignatura de Salud Pública. *Revista de educación en ciencias de la salud*, 13 (1), 15-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6289261>