

MLS EDUCATIONAL RESEARCH<http://mlsjournals.com/Educational-Research-Journal>

ISSN: 2603-5820

**Cómo citar este artículo:**

Schmeisser Arriaga, C. M., & Medina-Talavera, J. A. (2018). Estudio comparativo entre metodología de aula invertida y metodología tradicional en clases de español, inglés y matemáticas. *MLS-Educational Research*, 2 (2), 159-176 doi: 10.29314/mlser.v2i2.65

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA Y METODOLOGÍA TRADICIONAL EN CLASES DE ESPAÑOL, INGLÉS Y MATEMÁTICAS

Carolina María Schmeisser Arriaga

Universidad Internacional Iberoamericana, México

cschmeisser@boscotech.edu · <https://orcid.org/0000-0003-2301-5734>**José A. Medina-Talavera**

Universidad Internacional Iberoamericana, Puerto Rico

jose.medina@unini.org · <https://orcid.org/0000-0001-8404-2942>

Resumen. La presencia de nuevos avances tecnológicos en el ámbito educativo, exigen una intensa intervención y adaptación hacia el uso de metodologías relacionadas con las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) que contribuyan al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes. El objetivo de este artículo fue comprobar si existió un impacto favorable en el rendimiento escolar con el uso de la metodología de Aula Invertida en comparación con el uso de la metodología tradicional en los estudiantes de los niveles noveno y décimo grado en los cursos de español, inglés y matemáticas. Por otro lado, también se intentó dar una breve descripción del concepto de Aula invertida con la revisión de algunas aportaciones de investigadores como aporte hacia el estudiante y al profesorado. Este estudio es de corte cuantitativo y con un diseño cuasi-experimental. La muestra fue de 116 estudiantes y se dividió en grupo control (grupos de 65 estudiantes) y grupo experimental (grupos de 51 estudiantes) de cada asignatura con un total de 116 estudiantes. Como variable independiente, los instrumentos aplicados fueron sobre el rendimiento académico de cada unidad (pruebas pre-post), cuyos resultados fueron analizados utilizando la prueba estadística t de Student para comprobar su fiabilidad. Para el análisis estadístico se utilizó la aplicación IBM SPSS Versión 22. Con respecto a los resultados obtenidos, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre las pruebas pre-post entre los grupos experimental y grupos control, motivos que se darán a conocer dentro de la discusión y conclusión del texto. Nunca he visto esto en un resumen, lo normal es que las pongan aquí.

Palabras claves: Tecnología, metodología de aula inversa, rendimiento escolar.

COMPARATIVE STUDY BETWEEN INVERTED CLASSROOM METHODOLOGY AND TRADITIONAL METHODOLOGY IN SPANISH, ENGLISH AND MATHEMATICS CLASSES

Abstract. The presence of new developments of technologies in the educational field requires an intensive intervention and adaptation toward the use of methodologies related to information technologies and communications (TICs) that contribute to the improvement of the students' academic performance. The objective of this article is to verify if there was a favorable impact on school performance with the use of the Inverted Classroom methodology in comparison with the use of the traditional methodology for the students of the ninth and tenth grade levels in the Spanish, English and Mathematics courses. On the other hand, in addition to goal was to offer a brief description of the concept of the Flipped Classroom with the review of some contributions derived from researchers as input for the students as well as the teachers. This study was of quantitative origin and with a quasi-experimental design. The sample was of 116 students divided into control group (65 students) and experimental group (51 students) of each subject. As an independent variable, the instruments applied were a pre-post test of academic achievement of each unit and the measurement of the results were analyzed using the t-Test statistical analysis system to verify its reliability. For the statistical analysis, the IBM version 22 application was used. With respect to the results obtained, no statistically significant difference was observed between the pre-post tests before the experimental groups and control groups reasons that will be made known in the discussion and conclusion of the text. I have never seen this in a summary, it is normal to put them here.

Keywords: Technology, flipped classroom methodology, academic performance.

Introducción

Dentro de esta nueva sociedad de avances tecnológicos, las instituciones educativas se encuentran en constante reto y transformación. Las nuevas estancias didácticas se han reflejado en centros virtuales de aprendizaje, sin embargo, estos nuevos escenarios requieren de una mayor reflexión hacia el uso e incorporación de nuevas tecnologías, donde se plantee una integración crítica, de el qué, por qué y para qué de su incorporación y aprovechamiento con el propósito de obtener habilidades como saber leer, escribir o producir textos en formatos multimedia, saber seleccionar, clasificar, procesar y transmitir información de forma oral, escrita, icónica y audiovisual, integrados en los formatos multimedia (Cabero, 2007; Perez y Rodriguez, 2008; Bernete, 2009).

Hoy por hoy, con tantos adelantos tecnológicos, las clases rutinarias y memorísticas no aprovechan el potencial de los escolares, en cambio, los estilos de enseñanza donde los alumnos resuelven problemas tanto de forma individual como grupal, donde se emplean proyectos y los docentes inician discusiones críticas, haciendo preguntas demandantes para pensar analíticamente, son las herramientas que están en manos de los docentes para desarrollar el perfil intelectual de los alumnos (García, 2005).

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, para que los alumnos lleven de forma exitosa sus estudios, es preciso que desarrollen, entre otro tipo de mecanismos cognitivos complejos, aquellas habilidades específicas que generen estrategias y técnicas de aprendizaje. Es decir que, para llevar a cabo las diferentes tareas de estudio, el estudiante

debe adquirir, procesar, recuperar y transferir con eficacia la información, siendo de gran ayuda para ello, la aplicación de nuevas estrategias de aprendizaje (Maquilón y Hernández, 2011).

Hoy en día las aulas escolares tienen la tendencia de transformarse en aulas intermedia conocidas también como aulas inteligentes, por el software que utilizan para captar, procesar y distribuir la información y conocimiento en formato multimedia (texto escrito, gráfico y video entre otros), donde el aprendizaje está funcionando como unos auténticos laboratorios de aprendizaje (Andión, 2011).

En la sociedad actual los estudiantes no tienen que estar limitados a recibir sólo contenidos curriculares pre-estipulados siguiendo la metodología tradicional (explicar, escuchar, examinar y puntualizar) sino que deben hacer frente a una serie de situaciones que anteriormente se daban en menor medida. Algunas de ellas son la multiculturalidad a la cual se ven enfrentados, la interpretación de la información, la capacidad de trabajo grupal o la adaptación a un cambio constante. Todas ellas ligadas a la necesidad de desarrollar la creatividad y siguiendo el objeto de formar alumnos reflexivos, críticos y participativos, capaces de solucionar las distintas situaciones que se les presente en su vida cotidiana de forma racional y reflexiva (Achútegui, 2014).

Concepto de Aula Invertida/Aula Inversa o Flipped Classroom

El término Flipped Classroom, llamado también en español aprendizaje inverso, o aprendizaje volteado, aprendizaje “al revés”, es un enfoque atribuido a los profesores Jonathan Bergmann y Aaron Sams.

Ambos, Bergmann y Sams fueron graduados de Biola University de Colorado en el año 2006 y ambos empezaron a enseñar en *Woodland Park High School en Woodland Park*, Colorado, un colegio de 950 estudiantes.

Cuando comenzaron a trabajar juntos, empezaron a grabar contenidos de *PowerPoint* narrados y a distribuir videos de sus lecciones para ayudar a aquellos estudiantes que faltaban a clase por cualquier motivo. Con el tiempo, se dieron cuenta que este sistema no sólo ayudaba a dichos estudiantes sino que también facilitaba el estudio de los estudiantes en general, consiguiendo, de esta manera responder a cada una de sus necesidades de aprendizaje (Fortanet, González, Mira y López, 2013; García-Barrera, 2013; Tourón y Santiago, 2015; Bergmann y Sams, 2012).

El Aula Inversa, como su palabra menciona, permite invertir la forma tradicional y presencial de entender, asimilar y comprender el contenido teórico, transfiriéndolo a una enseñanza y apoyo fuera del aula de clase por medio de distintas herramientas digitales como: material elaborado por el docente y publicado en línea, blogs escritos o grabaciones de audio o video (*podcast, videocasts, videoblogs*, redes sociales, etc.) o sencillamente Internet. Por medio de este proceso, el estudiante establece un nivel de reforzamiento y comprensión en casa como un facilitador de conocimientos que guíe y oriente al estudiante durante la adquisición de sus competencias y así el tiempo en clase queda dedicado a la elaboración de actividades como ejercicios prácticos, tareas, resolución de problemas y/o dudas, debates, trabajos en pequeños o grandes grupos, lo que permite la coevaluación y autoevaluación del estudiante mediante el aprendizaje cooperativo (Fortanet et al., 2013; García-Barrera, 2013).

Con el aula invertida, el rol del estudiante y el profesorado cambia. La adquisición de la formación la realiza ahora el estudiante de forma autónoma y a su ritmo, a partir de los materiales docentes propuestos. La labor del profesorado consiste, por un lado en diseñar actividades, tanto para el estudio previo como para ser realizadas en clase utilizando diferentes técnicas que fomenten el aprendizaje activo y cooperativo de los estudiante y por otro lado, en convertirse en facilitador y conductor del proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, se pone en valor la actividad del profesorado con los estudiantes en el aula pues las competencias genéricas y específicas, que aquí se trabajan de forma conjunta, difícilmente se pueden alcanzar en un contexto virtual (Jordán, Pérez y Sanabria, 2014).

El poder fácilmente diseñar diferentes actividades, materiales y lecciones para su uso fuera del contexto escolar, abre un sinfín de posibilidades para que los estudiantes puedan adaptarse a las capacidades, características, intereses y necesidades educativas concretas que puedan surgir a cada estudiante durante su aprendizaje. En este sentido, invertir el aula es una metodología sencilla que nos permite dedicar un mayor tiempo a atender a la diversidad presente en nuestras clases, entendiéndolo por ello a las diferencias individuales e interindividuales que presentan nuestros alumnos. Cada estudiante es diferente de otro y tiene sus propias características, capacidades, habilidades, competencias, intereses, motivaciones, conocimientos previos, ideas e ideales, metas, sueños y estilos de aprendizaje (García-Barrera, 2013).

Otra ventaja, resultado del método inverso, es que para el profesorado el aula inversa permite sacar partido al tiempo que habitualmente destina el profesorado a la elaboración del material para la clase. El docente puede atender de forma más personalizada las necesidades de cada estudiante y así poder establecer diferentes itinerarios de aprendizaje en función de los conocimientos y capacidades del estudiante, proporcionar distintos materiales a cada uno, destinar contenidos de dificultad viable, diseñar distintas actividades en función de sus intereses entre otros. De igual manera, el aula inversa podría contribuir a que la labor del profesorado sea tan individual o aislada, ya que puede incentivar el trabajo colaborativo entre profesor y profesoras a la hora de implementar sesiones, diseñar materiales o intercambiar actividades, lecciones y experiencias educativas (Tourón y Santiago, 2015).

Con relación a la familia, el método pedagógico de aula inversa, permite la transformación colaborativa en casa y hace partícipe a las familias creando una unión y compromiso familiar con sus hijos. (García-Barrera, 2013).

El docente, junto con los padres, puede diagnosticar el problema de sus hijos a la hora de aprender, se buscan y deciden conjuntamente las mejores intervenciones que se pueden implementar para lograr un aprendizaje efectivo y funcional (Achútegui, 2014).

De acuerdo a Jordán, Pérez y Sanabria (2014), el éxito de la educación inversa depende de muchos factores, principalmente porque exige del estudiante una colaboración directa y continua, que no siempre es fácil de conseguir. Por ello, es importante motivarlos explicándoles claramente las ventajas que esta metodología ofrece, poniendo de manifiesto que, si participan, el resultado será más satisfactorio y el trabajo realizado durante el curso resultará más productivo.

Los 5 principales componentes de un aula invertida según Bergmann y Sams (2012)

El aula invertida suena extenuante y tal vez se piense que es demasiado trabajo. Describamos esto e identifiquemos las claves correspondientes necesarias para hacer un trabajo de un aula invertida magistral. Existen 5 componentes principales que se deben de saber antes de comenzar la metodología, estos son:

1.- Establecer objetivos de aprendizaje claros. Que sean los objetivos deseados y resultados deseados de aprendizaje para cada estudiante. Utilice normas estatales, marcos nacionales y su mejor juicio de forma profesional para determinar lo que quiere que sus estudiantes sepan y sean capaces de hacer.

2.- Determine cuáles de estos objetivos alcanzan mejor las metas y de qué forma puede aplicar instrucciones directas y claras para que sean mejor captadas. Cree un video que indique claramente los objetivos. Usted necesita tener producido sus propios videos o usar videos encontrados que enseñarán el contenido y la forma que desea enseñar. Recuerde que, con el paso del tiempo, cada vez más los docentes están implementando algún tipo de modelo invertido. Muchos de estos docentes están haciendo sus videos disponibles en Internet, por lo que puede o no necesitar producir sus propios videos.

3.- Asegurar el acceso de los videos a los estudiantes. Cuando usted haya hecho o elegido un video, necesita asegurarse de que sus estudiantes tengan acceso a él o ellos. Existe una variedad de maneras en que esto se puede hacer, tales como publicar un video en línea, mantener un archivo en el servidor del colegio, y grabar archivos en DVD. Si existe un departamento de tecnología en el colegio, sería indispensable trabajar con éste y ver qué funcionará mejor en su situación.

4.- Incorporar actividades de aprendizaje que se llevarán a cabo en clase. Se debe hacer un paquete de actividades por cada unidad que contenga un seguimiento de notas tanto para videos y los experimentos que harán los estudiantes, y todas las hojas de trabajo sugeridas.

5.- Crear varios tipos de evaluación para que el estudiante demuestre su dominio en cada objetivo de aprendizaje en cada unidad particular de estudio. Esto es más eficiente y efectivo a través del uso de una banca de sistema de evaluación por una computadora y sistema de pruebas. Una de las plataformas que se pueden utilizar para crear y administrar exámenes es Moodle.

Método

Una de las principales razones que motivaron a la investigadora a realizar este estudio, fue proveer una alternativa de metodología tecnológica novedosa con el objetivo de mejorar el rendimiento de los estudiantes facilitando la implicación y la motivación del mismo en el establecimiento escolar secundario.

En este estudio se utilizó un enfoque cuantitativo apoyado por un diseño cuasi-experimental.

Como variable independiente, se aplicó la metodología didáctica de aula invertida dentro de las asignaturas de español, inglés y matemáticas en el grupo experimental. Dentro de esta dinámica se aplicaron diferentes medios de comunicación facilitados por el uso de las TICs, tales como: videos, bibliotecas electrónicas, presentaciones en *PowerPoint*, páginas didácticas de webs, la plataforma virtual de Edmodo, y el sistema de Showme para realizar videos virtuales sobre el tema a estudiar, medios que a través de su introducción, ayudó al reforzamiento y apoyo del aprendizaje.

Con el análisis de esta variable, se intentó identificar si existía un mejoramiento académico con el uso de las TICs y la Metodología de Aula Invertida con nuevas estrategia metodológicas didácticas para una mayor adquisición del conocimiento y aprendizaje sobre los estudiantes.

Por otro lado, se midió el rendimiento académico como variable dependiente, por medio de la aplicación de pruebas académicas antes y después de cada unidad (pre y post pruebas). Este tipo de tratamiento fue aplicado a los grupos control y experimental en cada unidad de estudio.

De igual manera, se realizó un proceso de interacción continua y directa entre la investigadora, el profesorado y los estudiantes lo que permitió realizar de forma inmediata, una visión sistemática del fenómeno de estudio tanto individual como colaborativo.

La muestra extraída de la población estuvo conformada por 116 estudiantes, representando el 28.4% de la muestra estudiada. De esta muestra, 51 estudiantes (44%) formaron el grupo experimental (aula invertida) y 65 estudiantes (56%) compusieron el grupo control (educación tradicional).

Los criterios de selección que se llevaron a cabo en esta investigación fueron que la selección intencional de los participantes pertenecía al mismo nivel (9 grado, 11 grado) de clase y que las clases tanto control como experimental fuesen las mismas (español 202 (español nivel 2, inglés 406 (Literatura Americana, para nivel 2), matemáticas 201, (Geometría 1 para nivel 2). De igual forma se eligieron estudiantes de un mismo establecimiento educativo y tanto el profesorado como los estudiantes participaron de forma voluntaria.

Los grupos estuvieron compuestos de forma aleatoria de la siguiente manera: en el tercer año de secundaria de español contó con 21 estudiantes (18%), ellos conformaron el grupo experimental los cuales participaron de la metodología de aula invertida y 22 estudiantes (19%) conformaron el grupo control y la participación de la clase de forma presencial. De igual forma, en el tercer año de secundaria, en el curso de inglés, 17 estudiantes (15%) conformaron el grupo experimental 25 estudiantes (22%) conformaron el grupo control. En el segundo año de secundaria, en el curso de matemáticas, 13 estudiantes (11%) conformaron el grupo experimental 18 estudiantes (16%) conformaron el grupo control.

A los grupos experimentales, se les otorgó una pequeña introducción y donde se daba una explicación a los estudiantes del por qué los docentes aplicarían por dos meses, como prueba, la metodología invertida y cómo los beneficios de este novedoso sistema de aprendizaje contribuiría al mejoramiento del rendimiento y, por ende, a la capacitación de su educación. También se les informó que la participación era de forma voluntaria.

En el caso de la variable de rendimiento académico, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, con el propósito de comparar la efectividad del tratamiento de aula invertida versus el grupo control. La prueba “t” es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. Para ello, se utilizaron las hipótesis H_0 1 y H_1 1 para contrastar dichas hipótesis y detectar diferencias en cuanto a las variables de los dos grupos.

Procedimiento de la investigación

Con respecto al procedimiento de investigación, éste tuvo una duración de 10 semanas. Comenzó el día 5 de octubre del año 2016 y finalizó el 15 de diciembre del mismo año.

Con referencia a las herramientas tecnológicas utilizadas en los salones de clases, tanto el profesorado como los estudiantes, tuvieron acceso a servicio de Internet, proyectores de imagen y sonido dispositivo para Apple TV. Se permitió el uso de teléfonos inteligentes, *Ipads* y tabletas electrónicas de los estudiantes para las actividades requeridas. Cada docente contó con un ordenador portátil.

En las clases experimentales, el profesorado para poder acreditar el entendimiento de los estudiantes, integraron antes de comenzar con las unidades, una o dos clases de orientación con respecto a las ventajas de la metodología de aula invertida y el uso de la plataforma *Edmodo*. Aquí los estudiantes manifestaron sus inquietudes, preocupaciones y preguntas en general.

En la mayoría de las sesiones, al principio de cada clase, se contó con una reflexión y revisión general del material expuesto en las plataformas virtuales como tarea, para poder visualizar el conocimiento y el propio aprendizaje del estudiante para así, ser compartido en clase.

Referente a las herramientas didácticas y de tecnología, se aplicaron carteleras, afiches de ilustraciones, Internet, videos, proyector de datos, computadora, *Ipad*, *Apple TV*.

Con respecto a los mecanismos aplicados en las clases de aula invertida, con la finalidad de que los estudiantes desarrollaran en su aprendizaje, un pensamiento crítico, adquisición de nuevos conceptos, autonomía, responsabilidad y destrezas, el profesorado de español, inglés y matemáticas, aplicaron el procedimiento de incorporar videos didácticos creados por los mismos y materiales extraídos por Internet. Cada video adjunto, osciló entre 7 a 12 minutos aproximadamente y la creación de éstos, entre una o dos horas aproximadamente. Estos videos fueron expuestos en una plataforma virtual (*Edmodo* y páginas Web), en ellas se adjuntaron lecturas, ejercicios, horarios y días de consulta y tutorías.

Por otro lado, el profesorado utilizó el sistema de *Google Drive* y *Show Me* para la parte de creación de audición e introducción de videos a la plataforma *Edmodo*.

Adicionalmente, como actividades didácticas, el profesorado aplicó juegos interactivos tecnológicos como Jeopardy.

Resultados

En este apartado se analizaron los resultados obtenidos de la recolección de datos de los instrumentos diseñados (pre-post pruebas académicas) que se efectuaron tanto al principio como al final de cada unidad.

El principal objetivo fue determinar el efecto de la metodología de aula invertida en el rendimiento de los/las estudiantes y dar respuesta a las hipótesis H_{01} y H_{11} de la investigación basado en la enseñanza-aprendizaje aplicado a los grupos control (enseñanza tradicional) y grupos experimental (metodología de aula invertida) en las asignaturas de español, inglés y matemáticas. Para este fin, se realizaron análisis basados en pruebas de t para muestras independientes.

Los análisis fueron procesados por medio del programa estadístico IBM SPSS (versión 22). La variable dependiente fue el rendimiento académico de los estudiantes en los cursos de español, inglés y matemáticas. Las variables independientes fueron las metodologías de instrucción tradicional e instrucción de aula invertida.

Hipótesis formuladas en el estudio

Las hipótesis formuladas en esta investigación orientaron al estudio para determinar si los resultados establecieron una mejora o impacto significativo en el rendimiento académico en los estudiantes.

H_{01} : No existieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico promedio entre los estudiantes de español, inglés y matemáticas que cursaron metodología educacional de Aula Invertida con el grupo que cursó bajo la Metodología Tradicional.

H_{11} : Existió diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico promedio entre los estudiantes de español, inglés y matemáticas que cursaron metodología educacional de Aula Inversa con el grupo que cursó bajo la Metodología Tradicional.

Resultados de mejoramiento del rendimiento académico utilizando la comparación de pruebas pre-post demuestras relacionadas.

Mediante la prueba t de Student de muestras independientes se calcularon las diferencias entre pre-post pruebas de cada grupo de instrucciones de aula invertida y clase de metodología tradicional en los dos módulos instruccionales para las asignaturas de español, inglés y matemáticas. Los resultados de mejoramiento de pre-post pruebas académicas de muestras independientes, se reflejan en los siguientes resultados.

Se realizó una prueba t de Student de muestras relacionadas para la clase de español (ver Tabla 1) para los estudiantes del grupo de instrucción invertida. De acuerdo a los resultados, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba ($\bar{X} = 17.15$) y post-prueba ($\bar{X} = 26.67$) en el módulo #1, $t = -6.58$, $p < .001$, esto implica que existe una diferencia estadísticamente significativa. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico. De la misma manera, se observó una situación similar para el módulo de instrucción invertida #2 entre la pre-prueba ($\bar{X} = 5.81$) y la post-prueba ($\bar{X} = 41.67$) del medio instruccional módulo #2. Los resultados fueron significativamente

diferentes, $t = -14.41$, $p < .001$, indicando que existe una diferencia significativa entre aquellos que recibieron metodología inversa y los que aprendieron mediante la metodología tradicional.

Tabla 1
Clase de español. Pre-Post pruebas académicas (Aula invertida)

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|-------------|----|-----------|-------|----------------|--------|-------|
| Módulo #1 | 21 | 17.15 | 7.32 | | | |
| Pre-prueba | | | | | | |
| Post-prueba | 21 | 26.67 | 4.48 | | | |
| Diferencia | | -9.52 | 6.63 | (-12.54,-6.51) | -6.58 | <.001 |
| Módulo #2 | 21 | 5.81 | 6.04 | | | |
| Pre-prueba | | | | | | |
| Post-prueba | 21 | 41.67 | 11.10 | | | |
| Diferencia | | 35.86 | 11.40 | (-41.05,-.67) | -14.41 | <.001 |

Nota. n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H₀.

Se realizó una prueba t de Student de muestras relacionadas para la clase de inglés (ver Tabla 2) para los estudiantes del grupo de instrucción invertida. De acuerdo a los resultados, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba \bar{X} (= 15.47) y post-prueba (\bar{X} = 16.29) en el módulo #1, $t = -1.72$, $p = .11$, esto implica que H₀ no se rechaza y que no existe una diferencia estadísticamente significativa. Algo similar se observó para el módulo de instrucción invertida #2 entre la Pre-prueba (\bar{X} = 15.94) y la post-prueba (\bar{X} = 16.29) del medio instruccional módulo #2. No se observó una diferencia estadísticamente significativa. La diferencia entre las dos medias fue de 0.82, $t = -.82$, $p = .42$, esto implica que H₀ no se rechaza y que no existe una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 2
Clase de inglés. Pre-Post pruebas académicas (aula invertida)

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|-------------|----|-----------|------|--------------|-------|-----|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Pre-prueba | 17 | 15.47 | 1.28 | | | |
| Post-prueba | 17 | 16.29 | 1.93 | | | |
| Diferencia | 16 | -.82 | 1.98 | (-1.84, .19) | -1.72 | .11 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Pre-prueba | 17 | 15.94 | 1.75 | | | |
| Post-prueba | 17 | 16.29 | 1.90 | | | |
| Diferencia | 16 | -.35 | 1.77 | (-1.26, .56) | -.82 | .42 |

Nota. n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H₀.

Se realizó una prueba t de Student de muestras relacionadas para la clase de matemáticas (ver Tabla 3) para los estudiantes del grupo de instrucción invertida. De acuerdo a los resultados, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba ($\bar{X} = 9.15$) y post-prueba ($\bar{X} = 11.00$) en el módulo #1, $t = -1.40$, $p = .12$, esto implica que H_0 no se rechaza y que no existe una diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, en el módulo instruccional #2, sí se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba ($\bar{X} = 4.38$) y la post-prueba ($\bar{X} = 7.38$). La diferencia entre los medios fue de 3.00, $t = -4.45$, $p < .001$, esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo mejoría en el aprovechamiento académico solo en el módulo 2.

Tabla 3

Clase de matemáticas. Pre-Post pruebas académicas (aula Invertida)

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|-------------|----|-----------|------|----------------|-------|--------|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Pre-prueba | 13 | 9.15 | 3.98 | | | |
| Post-prueba | 13 | 11.00 | 3.92 | | | |
| Diferencia | 12 | -1.85 | 1.98 | (-4.72, 1.03) | -1.40 | .12 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Pre-prueba | 13 | 4.38 | 2.10 | | | |
| Post-prueba | 13 | 7.38 | 2.87 | | | |
| Diferencia | 12 | -3.00 | 2.45 | (-4.48, -1.52) | -4.45 | < .001 |

Nota. n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Se realizó una prueba t de Student de muestras relacionadas para la clase de español (ver Tabla 4) para los estudiantes del grupo de instrucción tradicional. De acuerdo a los resultados, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba ($\bar{X} = 17.14$) y post-prueba ($\bar{X} = 29.00$) en el módulo # 1, $t = -10.25$, $p < .001$, esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico. De igual manera, en el módulo instruccional #2, también se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba ($\bar{X} = 6.82$) y la post-prueba ($\bar{X} = 46.27$), $t = -21.38$, $p < .001$, esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico.

Tabla 4

Clase de español. Pre-post pruebas académicas (metodología tradicional)

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|-------------|----|-----------|------|-----------------|--------|-------|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Pre-prueba | 22 | 17.14 | 6.65 | | | |
| Post-prueba | 22 | 29.00 | 6.12 | | | |
| Diferencia | | -11.86 | 5.43 | (-14.27, -9.45) | -10.25 | <.001 |

| | | | | | | |
|-------------|----|--------|------|------------------|--------|--------|
| Módulo #2 | | | | | | |
| Pre-prueba | 22 | 6.82 | 5.07 | | | |
| Post-prueba | 22 | 46.27 | 8.75 | | | |
| Diferencia | | -39.45 | 8.66 | (-44.29, -35.61) | -21.38 | < .001 |

Nota. n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Se realizó una prueba t de Student de muestras relacionadas para la clase de inglés (ver Tabla 5) para los estudiantes del grupo de instrucción tradicional. De acuerdo a los resultados, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba (\bar{X} = 15.52) y post-prueba (\bar{X} = 17.60) en el módulo # 1, $t = -9.03$, $p < .001$, esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico. De igual manera, en el módulo instruccional #2, se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba (\bar{X} = 15.52) y la post-prueba (\bar{X} = 16.48). La diferencia entre los medios fue de 3.00, $t = -2.01$, $p = .003$. Esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico.

Tabla 5
Clase de inglés. Pre-post pruebas académicas (metodología tradicional)

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|-------------|----|-----------|------|----------------|-------|-------|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Pre-prueba | 25 | 15.52 | 1.26 | | | |
| Post-prueba | 25 | 17.60 | 2.08 | | | |
| Diferencia | | -2.08 | 1.15 | (-2.56, -1.61) | -9.03 | <.001 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Pre-prueba | 25 | 15.52 | 1.05 | | | |
| Post-prueba | 25 | 16.48 | 2.84 | | | |
| Diferencia | | - .96 | 2.39 | (-1.95, .027) | -2.01 | .03 |

Nota: n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para Diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Se realizó una prueba t de Student de muestras relacionadas para la clase de matemáticas (ver Tabla 6) para los estudiantes del grupo de instrucción tradicional. De acuerdo a los resultados, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba (\bar{X} = 8.78) y post-prueba (\bar{X} = 12.28) en el módulo #1, $t = -4.46$, $p < .001$, esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico. De igual manera, en el módulo instruccional #2, no se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la pre-prueba (\bar{X} = 4.56) y la post-prueba (\bar{X} = 6.61). La diferencia entre los medios fue de 3.00, $t = -3.24$, $p = .002$, esto implica que H_0 se rechaza y que existe una diferencia estadísticamente significativa. Se toma entonces la H_1 como cierta. Hubo una mejoría en el aprovechamiento académico.

Tabla 6

Clase de matemáticas. Pre-Post pruebas académicas (metodología tradicional)

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|-------------|----|-----------|------|----------------|-------|-------|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Pre-prueba | 18 | 8.78 | 2.94 | | | |
| Post-prueba | 18 | 12.28 | 3.20 | | | |
| Diferencia | | -3.50 | 3.33 | (-5.16, -1.84) | -4.46 | <.001 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Pre-prueba | 18 | 4.56 | 1.54 | | | |
| Post-prueba | 18 | 6.61 | 3.07 | | | |
| Diferencia | | -2.06 | 2.69 | (-3.40, .72) | -3.24 | .002 |

Nota: n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Resultados de la comparación sobre la mejora entre el grupo de metodología tradicional y el grupo de metodología de aula invertida.

Se realizó una comparación para ver si se obtuvo un mejoramiento en las clases de metodología de aula invertida en comparación con el grupo de metodología tradicional por medio de prueba t de Student de muestras independientes. (ver Tabla 7) en las clases de español para comprobar si hubo una diferencia significativa. De acuerdo a los resultados, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la clase tradicional (\bar{X} = -11.86) y clase invertida (\bar{X} = -9.52) en el módulo #1, $t = -1.26$, $p = .21$. De igual manera, en el módulo instruccional #2, no se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la clase tradicional (\bar{X} = -39.45) y la clase invertida (\bar{X} = -36.76), $t = -3.24$, $t = -.91$, $p = .37$.

Tabla 7

Clase de español. Metodología tradicional vs. Metodología Aula Invertida

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | p |
|----------------------|----|-----------|-------|----------------|-------|-----|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Clase Tradicional | 22 | -11.86 | 5.42 | | | |
| Clase Aula Invertida | 21 | -9.52 | 6.63 | | | |
| Diferencia | | 2.34 | 6.04 | (-1.38, -6.06) | -1.26 | .21 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Clase Tradicional | 22 | -39.45 | 1.54 | | | |
| Clase Aula invertida | 21 | -36.76 | 10.64 | | | |
| Diferencia | | -2.71 | 7.05 | (- 7.06, .163) | -.91 | .37 |

Nota: .n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Se realizó una comparación de prueba t de Student de muestras independientes para la clase de tradicional y clase de aula invertida en las clases de inglés (ver Tabla 8) para comprobar si hubo una diferencia significativa en el mejoramiento de los grados. De

acuerdo a los resultados, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la clase tradicional ($\bar{X} = -1.08$) y clase invertida ($\bar{X} = -.82$) en el módulo #1, $t = -2.60$, $p = .013$. De igual manera, en el módulo instruccional #2, no se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la clase tradicional ($\bar{X} = -.96$) y la clase invertida ($\bar{X} = -35.29$), $t = -.89$, $p = .38$.

Tabla 8
Clase de inglés. Metodología tradicional vs. Metodología Aula Invertida

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | p |
|----------------------|----|-----------|-------|--------------|-------|-----|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Clase Tradicional | 25 | -1.08 | 1.15 | | | |
| Clase Aula Invertida | 17 | -.82 | 1.97 | | | |
| Diferencia | | 1.25 | 1.53 | (.28, -2.23) | -2.60 | .01 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Clase Tradicional | 25 | -.96 | 2.38 | | | |
| Clase Aula invertida | 17 | -35.29 | 1.76 | | | |
| Diferencia | | .607 | 12.16 | (-77, 2.00) | -.89 | .38 |

Nota. n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Se realizó una comparación de prueba t de Student de muestras independientes para la clase de tradicional y clase de aula invertida, en las clases de matemáticas, (ver Tabla 9) para comprobar si hubo una diferencia significativa en el mejoramiento de los grados. De acuerdo a los resultados, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la clase tradicional ($\bar{X} = -3.5$) y clase invertida ($\bar{X} = -1.84$) en el módulo #1, $t = -1.14$, $p = .26$. De igual manera, en el módulo instruccional #2, no se detectó una diferencia estadísticamente significativa entre la clase tradicional ($\bar{X} = -2.06$) y la clase invertida ($\bar{X} = -3.00$), $t = 1.00$, $p = .33$.

Tabla 9
Clase de matemáticas. Metodología tradicional vs. Metodología Aula Invertida

| | n | \bar{X} | S | IC 95% | t | P |
|----------------------|----|-----------|------|---------------|-------|-----|
| Módulo #1 | | | | | | |
| Clase Tradicional | 18 | -3.5 | 3.32 | | | |
| Clase Aula Invertida | 13 | -1.84 | 1.75 | | | |
| Diferencia | | 1.65 | 1.98 | (-1.31, 4.62) | -1.14 | .26 |
| Módulo #2 | | | | | | |
| Clase Tradicional | 18 | -2.06 | 2.68 | | | |
| Clase Aula invertida | 13 | -3.00 | 2.44 | | | |
| Diferencia | | -.94 | 2.59 | (- 2.87, .99) | 1.00 | .33 |

Nota: n = Tamaño de muestra; \bar{X} = Media; S = Desviación estándar; IC = Intervalo de confianza al 95% para diferencia; t = Estadística de prueba; p = probabilidad mínima de rechazar la hipótesis H_0 .

Resultados de comparación entre clases de metodología tradicional y clases de metodología de aula invertida

Con respecto a las últimas 3 tablas de comparaciones, entre los grupos (control y experimental) el grupo de metodología tradicional reflejó un mayor mejoramiento que el grupo de metodología de aula invertida, pero no con una mayor significancia estadística, esto nos indica que la hipótesis de investigación de hipótesis nula H_0 es correcta (no hay una diferencia entre promedios de mejoramiento en las muestras de variable independiente).

El único caso en que el grupo de metodología tradicional tuvo mayor mejoramiento que el grupo de metodología de aula invertida con significancia estadística fue en el módulo # 1 de inglés ($p = .01$) de la tabla 14. Es decir que en ese caso, se esperaba la diferencia entre los promedios dentro del rango observado $1-.01 = 99\%$ de las muestras.

El único módulo en que el grupo de metodología de aula invertida tuvo mayor mejoramiento que el grupo de metodología tradicional fue en el módulo # 2 de matemáticas, pero todavía no con una diferencia estadísticamente significativa ($p = .33$), Tabla 15. Es decir que, en ese caso, se esperaba la diferencia entre los promedios dentro del rango observado $1-.33 = 67\%$ de las muestras.

En conclusión, estos resultados indican que no existió diferencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis nula (H_0), o sea que no existió diferencias entre los dos métodos de enseñanza tanto para los grupos de español, inglés y matemáticas.

Interpretación de los resultados del post test (examen académico)

Hipótesis H_{01} : No Existió diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico promedio entre los estudiantes de español, inglés y matemáticas que cursaron metodología educativa de Aula Inversa con el grupo que curso bajo la Metodología Tradicional.

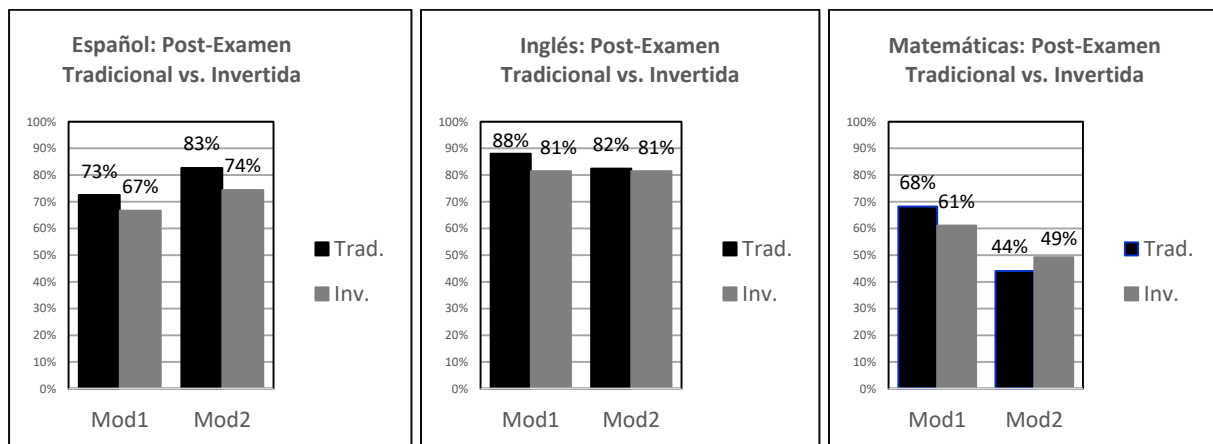


Figura 1. Resultados de las diferencias de medias entre las asignaturas de español, inglés y matemáticas con respecto al rendimiento académico

Como se puede apreciar en las Figuras 1, 2 y 3, una información relevante al estudio hecho por la investigadora después de la obtención de los resultados, fue que el uso de la metodología tradicional tuvo un impacto relativamente significativo en las clases de español (unidad 2, módulo 2) y matemáticas (unidad 1, módulo 1) después de la post-prueba; no se detectó una diferencia significativa en los grupos de las clases de inglés (grupo control y grupo experimental). En general no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

A pesar de que el grupo experimental de español, se sintió menos confortable con el uso de aula invertida al principio y se presentaron algunos obstáculos para su realización plena y total, (herramientas y tecnología necesarias para su desenlace) algunos estudiantes manifestaron sentirse interesados en continuar con este sistema educativo argumentando que el realizar sus actividades a su tiempo, les permitía un mayor enfoque en la materia y un mayor reforzamiento al material estudiado en clase.

Es preciso indicar que la investigadora-docente estuvo monitoreando y observando todo el proceso de la investigación de forma minuciosa para poder determinar una posible intervención metodológica estable en el futuro.

Discusión y conclusiones

En definitiva, la conclusión fundamental que se puede extraer de este trabajo es que a pesar que la intervención de la metodología de aula invertida no tuvo un gran impacto sobre el rendimiento académico en base a las calificaciones de las pruebas de conocimiento pre-post, si se pudo constatar que tanto en las clases de matemáticas y español, hubo una leve mejora en las calificaciones de las clases de aula invertida, lo que satisface a la investigadora y promueve a la difusión del uso de métodos innovadores para ser utilizados por el profesorado y se establezca una continua práctica de búsqueda educativa que sirva como base para llevar a cabo una mejora en el rendimiento escolar.

Es preciso destacar que el contexto y las circunstancias en las que se ha llevado a cabo la investigación establecen límites entre los resultados y la realidad ya que el modelo de aula invertida, fue implementado por medio de la tesis doctoral, fue el primer acercamiento al estudio del bajo rendimiento académico y pudo verse afectado por la falta de motivación en los estudiantes.

Limitaciones

No se pudo hacer un análisis más detallado y profundo de investigación, debido a que el tiempo fue limitado, sólo se contó con dos meses.

Debido a que el tamaño de la muestra fue pequeño y el objeto de estudio sólo se enfocó en un grupo de estudiantes de un solo establecimiento escolar y a un solo género siendo todos varones. Esto no permite que los resultados sean generalizables ni extrapolables a grupos análogos de otras instituciones de Los Ángeles, California. Sin embargo, los instrumentos aplicados y los resultados obtenidos, pueden ser empleados y aplicados a otras investigaciones con una población semejante.

Debido a la magnitud de trabajo que conlleva la preparación de las clases en el profesorado, no se contó con el tiempo previo necesario de instrucción para que tanto

estudiantes como docentes desarrollaran de forma más efectiva y eficaz sus lecciones de enseñanza-aprendizaje.

La falta de ancho de banda de internet (WiFi), así como la disponibilidad al acceso material didáctico por YouTube fueron factores limitantes durante la jornada de clase.

El número considerable de actividades extracurriculares (deportes, proyectos, reuniones, entre otros) minimizó (por medio de fatiga y cansancio) el desarrollo total de estudio en los estudiantes.

La ausencia de conocimiento tecnológico de aula invertida por parte del profesorado, más el tiempo de dedicación de la creación de nuevos videos y programas, obstaculizó el diseño de más alternativas didácticas para los estudiantes.

Propuesta de Continuidad

Luego de la obtención de los resultados, la investigadora recomienda lo siguiente:

Continuar con nuevos estudios de estrategias tecnológicas en el plantel para una mejora del rendimiento escolar.

Proponer una capacitación laboral en nuevas metodologías que permita una mayor estimulación en los estudiantes y el profesorado

Plantear un seguimiento y capacitación al profesorado, conforme a la asignatura que desempeñan para que de esta manera puedan atribuir a la mejora de enseñanza-aprendizaje, tanto de la institución como de los estudiantes y así detener el problema que se presenta en las aulas de clase.

Dar un mayor seguimiento al profesorado para comprobar el uso de la metodología con el uso de nuevas tecnologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas para enseñar estas asignaturas.

Mayor participación en la comunicación tanto presencial como virtual al estudio de sus estudiantes.

La investigadora consideró que este estudio es el comienzo para desarrollar una mejora de investigación en la aplicación de aula invertida con el apoyo de nuevos cuestionarios, programas, actividades y, metodologías didácticas basadas en competencias. A su vez, sugiere realizar nuevas encuestas no sólo al estudiantado sino también a los docentes con la finalidad de identificar las necesidades de capacitación y habilidades formativas tecnológicas y presentar un programa de capacitación tanto presencial como virtual para establecer un modelo estructurado basado en las necesidades detectadas previamente por el profesorado con el fin de establecer un modelo estándar en la enseñanza-aprendizaje en el establecimiento académico.

Referencias

Achútegui, S. (2014). *Posibilidades didácticas del modelo Flipped Classroom en la Educación Primaria*. (Fin de grado). Universidad de la Rioja. Retrieved from http://www.biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000712.pdf

- Andión, M. (2011). La integración de las TIC a la educación formal como problema de investigación. *Revista Reencuentro*, 62(5), 10-19. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34021066002>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your Classroom, Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington DC: ISTE
- Bernete, F. (2009). Usos de las TIC, relaciones sociales y cambios en la socialización de las y los jóvenes. *Revista Latinoamericana de Comunicación*, 6(4), 97-114. Retrieved from <http://www.injuve.es/sites/default/files/RJ88-08.pdf>
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Revista Tecnología y Comunicación Educativa*, 21(45), 4-19. Retrieved from <https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnologia-y-comunicacion-educativas/articulo/las-necesidades-de-las-tic-en-el-ambito-educativo-oportunidades-riesgos-y-necesidades>
- Fortanet, C., González, C., Mira, E., y López, J. (2013). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la Metodología Docente Retrieved from <http://www.web.ua.es/en/ice/jornadas-redes/documentos/2013/333377.pdf>
- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación en España*, 19, 1-8. Retrieved from <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/118>
- Jordán, C., Pérez, M. y Sanabria, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *Revista de Investigación*, 4(2), 9-22. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10251/49189>
- Maquilón, J. y Hernández, P. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. *Revista Electrónica interuniversitaria de formación del Profesorado*, 14(1), 81-100. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217017192007>
- Pérez, V. y Rodríguez, J. (2008). *La docencia, sus vulnerabilidades y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. Retrieved from <https://www.asp-research.com/pdf/libro%20adolescencia%20y%20tic.pdf>
- Tourón J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-131. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5028544>

Fecha de recepción: 06/06/2018

Fecha de revisión: 17/07/2018

Fecha de aceptación: 02/10/2018