

El modelo de aprendizaje invertido aplicado a un curso de introducción a la computación

The flipped learning model in an introduction to computing course.

María Raquel Landa Cavazos¹

¹Tecnológico de Monterrey, email: rlanda@itesm.mx

Resumen: Cada vez son más los docentes universitarios que se han dado a la tarea de implementar el Modelo de Aprendizaje Invertido en sus aulas, sin embargo, debido a su relativa novedad, no existe suficiente evidencia que soporte los beneficios derivados del modelo. Con el fin de determinar su efectividad se realizaron diversas implementaciones del mismo en un curso de introducción a la computación a nivel universitario, posteriormente, los resultados de estos ejercicios fueron analizados por métodos estadísticos. De forma específica los aspectos que se evaluaron: 1) el desempeño de los estudiantes, medido en términos de las calificaciones obtenidas en el curso; 2) la satisfacción de los estudiantes, medida utilizando un cuestionario diseñado para este fin. Los resultados que se desprenden de este análisis muestran un efecto positivo tanto en las notas de los alumnos como en la satisfacción de los mismos al utilizar el Modelo de Aprendizaje Invertido, lo cual lleva a pesar que el implementar este modelo dentro del aula es una alternativa de innovación educativa viable para la enseñanza de la programación en la educación superior.

Palabras clave: Innovación educativa, Aprendizaje Invertido, Aula Invertida, Aprendizaje centrado en el estudiante.

Abstract : Lately, the number of university teachers who have been implementing the Flipped Learning Model in their classrooms has increased, however, because of its relative newness, there is not enough evidence to support its benefits. In order to determine its effectiveness several implementations were carried out in a course of introduction to computing at university level, later, the results of these exercises were analyzed by statistical methods. Specifically, the following aspects were evaluated: 1) student performance, measured in terms of grades obtained in the course; 2) student satisfaction, measured using a questionnaire designed for this purpose. The results of this analysis show a positive effect both on students' grades and their satisfaction in using the Flipped Learning Model, which leads to think that implementing this model within the classroom is a good innovation alternative for teaching programming in higher education.

Keywords: Educational Innovation, Flipped Learning, Flipped Classroom, Student-Centered Learning

Recepción: 29 de mayo de 2017

Aceptación: 20 de enero de 2018

Forma de citar: Landa, M (2018), "El modelo de aprendizaje invertido aplicado a un curso de introducción a la computación". *Voces de la educación*, 3 (5) pp.116-126.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

1. INTRODUCCIÓN

El Aula Invertida se define como un tipo de aprendizaje híbrido en el que los estudiantes aprenden contenido en línea viendo exposiciones del profesor en video, usualmente en casa, y la tarea es realizada en clase con los profesores y estudiantes realizando ejercicios y resolviendo dudas. La interacción del profesor con los alumnos es más personalizada, y enfocada en guiar más que en enseñar. Por otra parte, el Aprendizaje Invertido (AI) se define como un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se traslada del espacio de aprendizaje en grupo al espacio de aprendizaje individual, como resultado de esto, el espacio de aprendizaje en grupo se transforma en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo en el cual el docente guía a los estudiantes mientras éstos aplican conceptos y se involucran de forma creativa en la materia (Flipped Learning Network, 2014).

La Figura 1 muestra la secuencia de las actividades tanto dentro como fuera del aula que propone el Modelo de Aprendizaje Invertido.

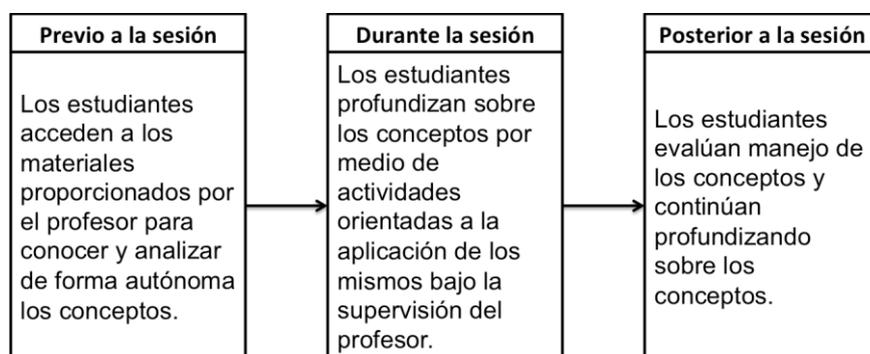


Figura 1. Secuencia de actividades realizadas por el alumno en el Modelo de Aprendizaje Invertido Adaptado de Hamdan, N., McKnigh, K. y Arfstrom, K. (2013). *A review of flipped learning*. Flippedlearning.org. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review>

Este modelo se basa en cuatro pilares, los cuales corresponden a los fundamentos sobre los cuales debe construirse cualquier experiencia de aprendizaje para poder considerarse como aprendizaje invertido, estos pilares son: 1) ambientes de aprendizaje flexibles, para una implementación exitosa se requiere un ambiente que propicie la discusión y el intercambio de ideas entre todos los involucrados en el proceso, se espera que los estudiantes interactúen entre ellos, uno a uno, uno a varios, varios a varios; así como también con el profesor. La flexibilidad de la que aquí se habla no solo se refiere a los espacios físicos en dónde ocurre el aprendizaje, sino también, a la forma en la que se entrega el contenido a los estudiantes y las forma en que se les evalúa; 2) cambio en la cultura de aprendizaje, tanto por parte de los alumnos como del mismo profesor, es necesario entender que para que el modelo funcione el rol del docente debe modificarse de ser el centro de atención a ser un observador-guía que se encuentra en movimiento constante en el aula buscando el momento idóneo para intervenir de forma efectiva y solo cuando lo considere necesario y provechoso, los alumnos por su parte, deben no solo integrarse a este nuevo modelo, sino ser los protagonistas de las actividades en el aula, participando activamente realizando las actividades y cuestionando al profesor respecto a los conceptos que están aprendiendo; 3) contenido intencionado, el profesor debe diseñar con extrema intencionalidad las actividades que se realizarán tanto dentro como fuera del aula, esta selección debe realizarse considerando tanto el contenido que los alumnos deben revisar previo a la sesión de clase como las actividades de aprendizaje que se espera se

realicen en el salón de clase, también deben contemplarse los medios a través de los cuales se hará llegar el contenido a los alumnos, así como las tecnologías que se requieren para hacerlo; 4) finalmente, el último pilar corresponde a los educadores profesionales, aunque en el modelo el rol del profesor cambia de protagonista a guía, esto no significa que su participación se minimice solamente a crear videos o asignar contenidos a los estudiantes, el uso de cualquier tecnología, en este caso los videos, no puede reemplazar el rol del profesor en el proceso de aprendizaje, bajo este modelo el docente aparece justo cuando más se requiere su apoyo, dentro del aula para resolver las dudas de los estudiantes una vez que ellos por sí mismos han revisado el contenido, profundizando en los conceptos y/o guiando a los estudiantes a que ellos mismos encuentren las soluciones a los problemas planteados (Flipped Learning Network, 2014).

El Modelo de Aprendizaje Invertido contempla un enfoque integral, principalmente constructivista, muy de la mano del aprendizaje activo y centrado en el estudiante, que busca incrementar el compromiso e involucramiento de los alumnos con los contenidos curriculares mejorando así su comprensión conceptual y su capacidad de solucionar problemas por sí mismos. Debido a ello se espera que su implementación derive en una mejora en el desempeño de los estudiantes, el cual, generalmente, es medido en base a las calificaciones obtenidas. Adicionalmente, al tener un alto componente de participación se esperaría que los alumnos se sintieran más motivados y por ende más satisfechos con las actividades de aprendizaje que realizan en el aula. Sin embargo, de acuerdo a Goodwin (2013) a la fecha no existen bases científicas que indiquen exactamente que tan bien funciona el Modelo de Aprendizaje Invertido, los resultados preliminares de los datos no científicos sugieren que este modelo puede producir beneficios, siempre y cuando se implemente a conciencia y con especial atención a lo que las investigaciones han revelado se requiere para una buena instrucción.

Para respaldar esta aseveración se realizó un experimento en un curso de introducción a la computación durante tres períodos distintos en los cuales se midió el efecto de diversas variantes del modelo en cuestión, identificando que existe diferencia significativa entre las notas de un grupo bajo el Modelo Tradicional y un grupo que implementa el Modelo de Aprendizaje Invertido, el detalle de los resultados se presenta en la sección correspondiente.

2. MARCO TEÓRICO

Existen dos componentes claves en el Modelo de Aprendizaje Invertido: la tecnología educativa y el aprendizaje activo (Osborn y Bredvad, 2013). El uso extensivo de tecnología para entregar el contenido curricular fuera del aula es central en el Aprendizaje Invertido. De forma particular es el video digital el que en la gran mayoría de las experiencias reportadas alrededor del mundo se utiliza para reemplazar la instrucción directa que de forma tradicional ocurre en el salón de clases. Se excluyen de la definición de Aprendizaje Invertido aquellas implementaciones que no hacen uso de este medio digital (Bishop y Verleger, 2013).

Por otro lado, y como resultado del uso del video, se libera tiempo en el aula, el cual debe enfocarse a realizar actividades que requieran un nivel de análisis y abstracción de mayor nivel, es precisamente este aprendizaje activo que se lleva a cabo durante el tiempo en el aula otra característica inherente al Aprendizaje Invertido, estos dos componentes influyen el ambiente de aprendizaje de los estudiantes de forma positiva potenciando los resultados del proceso.

La figura 2 muestra las bases teóricas que sustentan los beneficios del Modelo de Aprendizaje Invertido.

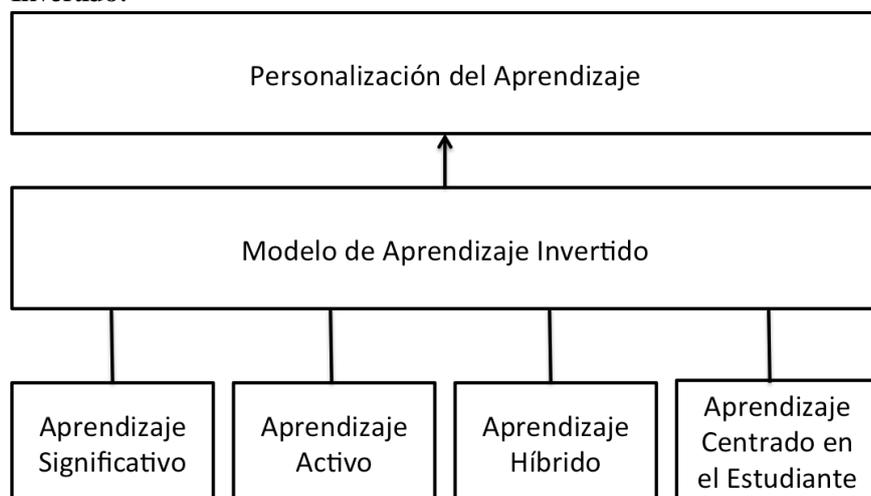


Figura 2. Bases Teóricas del Modelo de Aprendizaje Invertido. Elaboración propia.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo de la implementación que origina este artículo es establecer el efecto de utilizar el Modelo de Aprendizaje Invertido en un Curso Remedial de Computación con el fin de dar una validación a los beneficios planteados por diversos autores respecto al modelo en cuestión. El análisis se centró en dos aspectos específicos: el desempeño de los estudiantes, el cual se midió en base a las calificaciones obtenidas en una evaluación de un tema específico en el cual se implementó el Modelo de Aprendizaje Invertido, así como su percepción hacia el modelo después de ser expuestos al mismo.

Es importante establecer que debido a que solamente se analizaron datos de una sola asignatura en una institución de educación superior, los resultados de este ensayo no pueden ser generalizados a otros niveles académicos o instituciones, sin embargo, las conclusiones obtenidas pueden ser contrastadas con estudios similares, con el fin de establecer diferencias y/o similitudes que permitan ampliar el sustento del Modelo de Aprendizaje Invertido a nivel global.

4. MÉTODO

El método se presenta inicialmente exponiendo la población considerada para el estudio, para posteriormente detallar el proceso de implementación llevado a cabo, así como las distintas versiones del modelo que fueron implementadas, finalmente se define cómo se realizó el análisis de los resultados obtenidos.

4.1. Población

La investigación se llevó a cabo en el curso de Introducción a la computación de una institución privada de educación superior en México, durante tres períodos semestrales consecutivos. En el período de enero-mayo 2015 participaron un total de 62 alumnos, en

agosto-diciembre 2015 participaron 88 alumnos y en enero-mayo 2016 participaron 20, abarcando un total de 170 alumnos.

4.2. Implementación

Para la implementación del modelo se seleccionó el módulo correspondiente al tema de “Introducción a la Hoja de Cálculo Excel”, el cual se cubre en un total de 8 sesiones en las cuales se utilizaron videos como material fuera del aula para cubrir el contenido de las mismas. Al finalizar el módulo se aplicó un examen en línea de opción múltiple que consta de 15 preguntas. Es importante aclarar que dicho examen se obtiene de un banco de reactivos generado de forma departamental para todos los grupos de la materia. Dicho banco se construye con la colaboración de todos los profesores que imparten la materia. La implementación e investigación se realizó de la siguiente forma:

4.2.1. Versión 1 – Modelo de instrucción tradicional apoyado con videos

En el período de enero-mayo 2015 se incluyeron como apoyo para la exposición en clase una serie de videos de los temas de Excel, dichos videos eran utilizados en lugar de las diapositivas para demostrar los conceptos, al finalizar la exposición, los alumnos realizaron las prácticas correspondientes a la sesión. En esta primera implementación no se realizó ningún cambio en cuanto a metodología de exposición se refiere, solo se agregaron los videos como apoyo a las explicaciones dentro del aula.

4.2.2. Versión 2 – Implementación de “Aula Invertida”

En el período de agosto-diciembre de 2015 se realizó una primera implementación del modelo básico de aula invertida siguiendo el siguiente proceso:

- a) Como actividad previa a la sesión se solicitó a los alumnos ver el video o videos en los que se explicaban los conceptos del tema correspondiente.
- b) En la sesión en aula se inició directamente dando las instrucciones correspondientes a las prácticas a realizar en esa clase, las prácticas se realizaron en equipos de dos personas, garantizando que al menos uno de los integrantes hubiera revisado el material previamente.
- c) Como cierre de cada sesión, y fuera del aula, a manera de tarea entregable se solicitó realizar un mapa de conceptos que incluyera los puntos más relevantes tanto del video como de la práctica, así como la relación identificada entre ellos.

4.2.3. Versión 3- Implementación de “Aprendizaje Invertido”

En el período de enero-mayo 2016 se llevó a cabo una segunda implementación del Modelo de Aula Invertida, pero realizando algunos ajustes en base a la experiencia de la versión anterior, así como a una nueva revisión bibliográfica que comprendió los nuevos hallazgos y mejores prácticas reportadas por los docentes en diversos medios electrónicos.

A continuación, se describe el proceso seguido en esta implementación:

- a) Al igual que en la implementación anterior se solicitó a los alumnos previo a la sesión ver el video correspondiente al tema, sin embargo, en esta ocasión se determinó que debían entregar un mapa de conceptos que incluyera los puntos más relevantes del video.

b) El mapa de conceptos se definió como un requisito para, en la sesión en el aula, acceder directamente a las instrucciones de la práctica y poder contar con todo el tiempo de la sesión para completarla.

c) Se asumió que los alumnos que por alguna razón no hubieran entregado el mapa de conceptos no habían visto el video, por lo que a ellos se les indicó que ANTES de acceder a la práctica debían ver el video (sin opción a entregar el mapa) y posteriormente podían comenzar a trabajar, esto les restaba tiempo efectivo para completar la actividad pactada para esa sesión. En esta ocasión el 90% de las prácticas se realizaron de forma individual, siendo solamente la práctica integradora previa al parcial la que se realizó en equipos de dos personas. Cabe aclarar que no desalentó a los alumnos a colaborar en el salón de clases, solo se indicó que cada estudiante debía realizar su propia actividad independientemente de que hubiera colaborado o no con alguna persona.

d) Posterior a la sesión en el aula se iniciaba nuevamente el ciclo, pero para el siguiente tema.

4.3. Análisis del efecto del Modelo de Aprendizaje Invertido

Con el fin de identificar el efecto de cada una de las implementaciones del Modelo de Aprendizaje Invertido se recabaron las notas obtenidas por los alumnos específicamente en el parcial que incluye solamente los temas del módulo de Excel que corresponde a las 8 sesiones en que se realizó el experimento; esto para cada una de las versiones antes descritas. El tratamiento de estos datos se llevó a cabo mediante un análisis ANOVA. Adicionalmente se analizó el porcentaje de reprobados para cada uno de los escenarios. El tratamiento de los datos se realizó utilizando el software de Minitab 13 (<http://www.minitab.com>), el cual está específicamente diseñado para realizar análisis estadísticos básicos y avanzados, cuenta con una interfaz sencilla y basada en cuadro de diálogos, lo que facilita su uso y cuenta con una gran variedad de métodos para la obtención de resultados confiables.

Para determinar la percepción de los estudiantes respecto al modelo y los principales componentes del mismo, uso tecnología educativa para reemplazar la instrucción directa y aprendizaje activo en el aula, se aplicó una encuesta a los alumnos de las de la versión 2 y la versión 3 que fueron expuestos al Modelo de Aprendizaje Invertido. El instrumento de recogida de datos consistió en un cuestionario con respuestas cerradas diseñado específicamente para indagar la satisfacción los puntos antes descritos. Los resultados de estos análisis se presentan en el siguiente apartado.

5. RESULTADOS

Los resultados se segmentan en dos secciones en concordancia con lo planteado en los apartados anteriores: análisis de las calificaciones de los estudiantes y análisis de la encuesta de percepción de alumnos.

5.1. Análisis de calificaciones

Se realizó un análisis ANOVA con un nivel de confianza de 95% y estableciendo las siguientes hipótesis:

- H₀: Todas las medias tienen el mismo valor (versión 1, versión 2 y versión 3).
- H_a: Al menos una de las medias es distinta.

La Tabla 1 muestra el resultado arrojado por el análisis estadístico ANOVA, en ella se observa claramente que el valor de la variable P-Value es menor al de alfa (0.05) por lo que se rechaza la hipótesis H0.

Tabla 1: Resultados del análisis de calificaciones mediante el método ANOVA – Análisis de varianza

Source	DF	Adj SS	Adj MS	Adj MS	P-Value
Versión	2	3083	1541.33	6.34	0.002
Error	167	40624	243.3		
Total	169	43706			

Nota: P-Value < 0.05

La Tabla 2 muestra el análisis de medias de las calificaciones mediante el método ANOVA, aquí podemos destacar la diferencia que se observa entre los valores de las distintas versiones de la implementación, así como la disminución de la desviación estándar.

Tabla 2: Resultados del análisis de calificaciones mediante el método ANOVA – Análisis de medias

Versión	N	Media	StDev	95% CI
Versión 1	62	75.49	18.06	(71.58, 79.40)
Versión 2	88	83.67	14.54	(80.39, 86.95)
Versión 3	20	86.36	11.12	(79.48, 93.25)

Para corroborar los resultados arrojados por el análisis ANOVA se realizaron pruebas pareadas con los métodos de Tukey y Fisher, los resultados de estas pruebas se muestran en las Tabla 3 y Tabla 4 respectivamente. En ambos casos los resultados del análisis ANOVA se corroboran, ya que tanto Tukey como Fisher arrojan una diferencia significativa entre las medias de la versión 1 con respecto a las versiones 2 y 3.

Tabla 3: Resultados del análisis de calificaciones mediante el método Tukey

Versión	N	Media	Grupo
Versión 3	20	86.36	A
Versión 2	88	83.67	A
Versión 1	62	75.49	B

Tabla 4: Resultados del análisis de calificaciones mediante el método Fisher

Versión	N	Media	Grupo
Versión 3	20	86.36	A
Versión 2	88	83.67	A
Versión 1	62	75.49	B

Finalmente, y para descartar cualquier posible error derivado del comportamiento no normal de los datos se realizó la prueba de Kruskal-Wallis como alternativa no-paramétrica para el análisis ANOVA, los resultados de esta prueba se muestran en la Tabla 4. Nuevamente se observa que el valor de la variable P es menor al de alfa (0.05) por lo que de nuevo podemos rechazar la hipótesis H0.

Tabla 5: Resultados del análisis de calificaciones mediante el método Kruskal-Wallis

Versión	N	Media	Rango Prom.	Z
Versión 1	62	80.04	68.8	-3.35
Versión 2	88	86.71	94.0	2.34
Versión 3	20	86.71	99.7	1.38

H=11.62 DF=2 **P=0.003**

Nota: P-Value < 0.05

5.2. Análisis de encuesta de percepción de alumnos

En lo que respecta a la encuesta de percepción de los alumnos respecto al modelo durante la Versión 2 un total de 61 alumnos, es decir el 98%, respondió la encuesta; mientras que para la Versión 3 respondió un 70%. Los resultados de las preguntas que se realizaron a los estudiantes respecto a sus preferencias en cuanto al medio por el cual preferían recibir el contenido del curso, el tipo de actividades que preferían realizar durante la sesión en el aula, qué tan efectivo consideraban el Modelo de Aprendizaje Invertido con respecto al Modelo Tradicional y cuál de estos dos preferían después de haber sido expuestos a la innovación se muestran en la Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9 respectivamente.

Tabla 6: Preferencia del medio para recibir el contenido

Medio	Versión 2	Versión 3
Exposición del profesor	62%	50%
Filminas PPT	0%	0%
Libros electrónicos (PDF)	7%	14%
Videos	31%	36%

Tabla 7: Preferencia de actividades en clase

Actividad	Versión 2	Versión 3
Exposición del profesor	33%	57%
Viendo videos	0%	7%
Ejercicios individuales	28%	14%
Ejercicios en equipo	39%	21%

Tabla 8: Percepción de efectividad del Modelo de Aula Invertida

Efectividad	Versión 2	Versión 3
Menor al modelo tradicional	16%	21%
Igual al modelo tradicional	54%	29%
Mayor al modelo tradicional	30%	50%

Tabla 9: Preferencia de Modelo de Aprendizaje

Modelo	Versión 2	Versión 3
Modelo tradicional	16%	14%
Mezcla entre Aprendizaje Invertido e instrucción directa (tradicional)	71%	72%
Modelo de Aprendizaje Invertido	13%	14%

6. DISCUSIÓN

De los resultados arrojados por la investigación podemos determinar que en cuanto al desempeño de los alumnos se refiere existe una influencia positiva y estadísticamente significativa del Modelo de Aprendizaje Invertido frente al Modelo Tradicional. Si nos centramos específicamente en las medias de las calificaciones es posible establecer que, si bien, los ajustes realizados entre la Versión 2 y la Versión 3 muestran un leve incremento en la media de los grupos, ésta diferencia no es significativa, por lo que el beneficio se observa solamente al contrastar el Modelo Tradicional con cualquiera de las implementaciones del Modelo de Aprendizaje Invertido.

Por otro lado, es interesante observar que al observar que en el porcentaje de reprobados existe una mejora de este indicador con respecto a la implementación anterior, de un 10% entre la Versión 1 y la Versión 2, y de un 12% entre la Versión 2 y la Versión 3, por lo que es aquí donde se percibe una diferencia significativa de integrar al modelo las “mejores prácticas” que se están constantemente divulgando para potencializar sus beneficios respecto implementaciones previas.

Analizando los resultados de la percepción de los alumnos respecto al Modelo de Aprendizaje Invertido, podemos identificar que tanto los alumnos de la Versión 2 (62%) como de la Versión 3 (50%) siguen prefiriendo como medio para recibir el contenido de las asignaturas la exposición del profesor en el aula, esto aun cuando tanto en la Versión 2 como en la Versión 3 el 80% de los alumnos indican que el modelo fue igual o más efectivo que el modelo tradicional. Este hallazgo resulta algo contradictorio, particularmente si analizamos el caso de la Versión 3, en donde el 50% de los alumnos indica que el Modelo de Aprendizaje Invertido es más efectivo que el Modelo Tradicional, pero prefieren, en ese mismo porcentaje, la exposición del profesor en el aula como medio para recibir el contenido y un 57% de ellos que esta sea la actividad que se realice en el aula.

7. CONCLUSIONES

Aunque alrededor del mundo y a todos los niveles académicos se sigue recolectando evidencia tanto anecdótica como estadística respecto a los efectos del Modelo de Aprendizaje Invertido en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es un hecho que existen beneficios innegables, sin embargo, se requieren más investigaciones científicas que avalen dichos beneficios, así como la significancia de los mismos, de ahí la importancia de experimentos como este que vienen a ampliar y soportar las evidencias empíricas que muchos docentes están divulgando y que constituyen una base para aquellos profesores que buscan innovar a través del Modelo de Aprendizaje Invertido su práctica. También es importante analizar las percepciones de los alumnos que son expuestos a esta innovación en distintos momentos de su vida académica.

De los resultados mostrados, de su análisis y de su discusión, se pueden obtener las siguientes conclusiones, sobre los efectos del modelo de aprendizaje invertido sobre el desempeño de los estudiantes y la satisfacción de los mismos: 1) se observa una diferencia positiva y estadísticamente significativa en las calificaciones de los estudiantes al implementar cualquiera de las versiones el modelo en el curso, es decir Aula Invertida o Aprendizaje Invertido; 2) la versión del modelo implementada si bien no impacta directamente en las medias de calificaciones, sí muestra un beneficio en cuanto al porcentaje de reprobados se refiere; es decir, el aplicar las mejores prácticas ayuda a que los estudiantes que tanto en el modelo tradicional como en el modelo de aula invertida no logran obtener una nota

aprobatoria, bajo el modelo de aprendizaje invertido lo hagan; 3) los alumnos perciben que esta metodología es igual o más efectiva que el modelo expositivo tradicional, sin embargo, siguen prefiriendo un esquema expositivo en el que el profesor tiene la responsabilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje; y 4) los alumnos consideran que un modelo mixto que integre el modelo tradicional expositivo y el modelo de aprendizaje invertido es una mejor opción que alguno de ellos por sí solo.

8. REFERENCIAS

Bishop, J. y Verleger, M. (2013), *The Flipped Classroom: A Survey of the Research Paper* presented at 2013 ASEE Annual Conference, Atlanta, Georgia. Recuperado de <https://peer.asee.org/22585> .

Flipped Learning Network. (2014). *The Four Pillars of F-L-I-P™*. Recuperado de http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf

Goodwin, B. (2013). Evidence on flipped classrooms is still coming in. *Educational Leadership*, 70(6), 78-80.

Hamdan, N., McKnigh, K. y Arfstrom, K. (2013). A review of flipped learning. *Flippedlearning.org*. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review>

Osborn, J. y Bredvad, K. (2013). A New Way of Teaching: Flipping Your Classroom. *TEXAS Adult & Family Literacy QUARTERLY*, 17(2). Recuperado de <http://www-tcall.tamu.edu/newsletr/spring13/spring13o.htm>

Acerca de la autora

María Raquel Landa Cavazos, cuenta con una Ingeniería en Sistemas Electrónicos y una Maestría en Administración de Tecnologías de Información, ambas en el Tec de Monterrey, Campus Monterrey, María Raquel Landa Cavazos cuenta con 15 años de experiencia docente en distintas universidades públicas y privadas de Nuevo León, impartiendo asignaturas como Administración de tecnologías de información, Redes computacionales, Programación básica, Electrónica y Métodos numéricos. Ha participado en proyectos como Chic@s can code México cuyo objetivo es enseñar a niños y niñas de escuelas públicas las habilidades básicas de programación, además de colaborar en proyectos con la iniciativa privada. Actualmente se desempeña como profesora de cátedra del Tec de Monterrey, Campus Monterrey y se encuentra estudiando el Doctorado en Educación con enfoque en Tecnología Educativa en el cual centra su investigación en el tema de Aprendizaje Invertido.