



Del aprendizaje tradicional al aprendizaje invertido como continuidad del proceso educativo en contexto de COVID-19

From traditional learning to Flipped learning as a continuity of the educational process in the context of COVID-19

Da aprendizagem tradicional à aprendizagem invertida como uma continuidade do processo educativo no contexto da COVID-19

Leodanny Wuilber Polanco Garay¹




<http://orcid.org/0000-0002-4366-2763>

Dailien Moré Soto¹



<http://orcid.org/0000-0002-7486-0068>

¹Universidad de Ciencias Informáticas.

Cuba.  lpolanco@uci.cu;
dmore@uci.cu

Recibido: 06 de octubre 2020.

Aceptado: 01 de febero 2020.

RESUMEN

Esta crisis sanitaria que impacta al mundo entero ha provocado en la docencia una enorme oportunidad para repensar la forma en que se concibe y ejerce el proceso de enseñanza, para reflexionar sobre dónde y cómo se

enseña y mejorar ambas dimensiones de la práctica educativa cuando se retome la presencialidad. Muchos docentes y estudiantes debieron reaprender una nueva manera de acceder al conocimiento y de interactuar en el ciberespacio. El objetivo de este trabajo es exponer la experiencia de utilización del método de aprendizaje invertido en la continuidad de la asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II, impartida a los estudiantes de primer año en la Facultad 3 pertenecientes a la Universidad de Ciencias Informáticas, en el actual contexto de COVID-19. En este proceso se generaron espacios de acompañamiento a los estudiantes, materiales didácticos y se obtuvieron otros resultados como la atención integral a las necesidades educativas del grupo y de cada estudiante en particular.

Palabras clave: aprendizaje invertido; educación universitaria; teleformación.

ABSTRACT

This health crisis that impacts the entire world has caused an enormous opportunity in teaching to rethink the way in which the teaching process is conceived and exercised, to reflect on where and how it is taught and to improve both dimensions of educational practice when it is resumed the presence. Many teachers and students had to relearn a new way of accessing knowledge and interacting in cyberspace. The objective of this work is to present the experience of using the inverted learning method in the continuity of the subject "Introduction to Computer Science II", taught to first-year students in Faculty 3 belonging to the University of Computer Sciences, in the current context of COVID-19. In this process, support spaces were generated for the students, didactic materials and other results were obtained, such as comprehensive attention to the educational needs of the group and of each student in particular.

Keywords: flipped learning; tele training; university education.

RESUMO

Esta crise sanitária que afeta o mundo inteiro provocou no ensino uma enorme oportunidade de repensar a forma como o processo de ensino é concebido e exercido, de refletir sobre onde e como ensinar e de melhorar ambas as dimensões da prática educativa quando a presencialidade é retomada. Muitos professores e estudantes tiveram de reaprender uma nova forma de aceder ao conhecimento e de interagir no ciberespaço. O objectivo deste trabalho é expor a experiência da utilização do método de aprendizagem invertida na continuidade da disciplina Introdução à Informática II, ensinada aos alunos do primeiro ano da Faculdade 3 da Universidade de Informática, no contexto atual da COVID-19. Neste processo, foram gerados espaços de acompanhamento aos estudantes, materiais didáticos e obtidos outros resultados, tais como a atenção integral às necessidades educativas do grupo e de cada estudante em particular.

Palavras-chave: aprendizagem invertida; educação universitária; tele formação.

INTRODUCCIÓN

En las aulas de la Universidad de Ciencias Informáticas el escenario típico de un día de clases consiste en que el profesor pase al frente, "exponga su clase" y escriba en el pizarrón para impartir los contenidos. Él es la figura central del modelo de aprendizaje, mientras que sus estudiantes toman apuntes y se llevan la tarea que deberán realizar en casa al finalizar la lección. Esto es parte de un modelo de enseñanza tradicional centrado en el profesor, reflejo de la

época en la que se diseñó: la revolución industrial. Los estudiantes son educados en una especie de línea de producción para hacer eficiente su estandarizada educación. Se les pide que se sienten en filas ordenadas, que escuchen lo que un "experto" expone sobre un tema y que recuerden la información aprendida cuando se enfrentan a un examen (Bergmann & Sams, 2014).

Bajo estas condiciones de enseñanza se culminó el primer semestre del curso y se inició el segundo semestre en febrero del año 2020. Sin embargo, en el curso 2019-2020, este proceso fue afectado por la COVID-19. La asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II (ICI II) se estaba impartiendo siguiendo el modelo presencial tradicional hasta que los estudiantes, profesores y trabajadores en general recibimos la noticia de la suspensión de las actividades docentes presenciales el 23 de marzo de 2020; a partir del 24 de marzo comenzaba la transportación de todo el personal interno en la universidad hacia sus provincias. Aunque se esperaba el cierre de las escuelas y universidades, la noticia nos tomó por sorpresa generando sentimientos encontrados. Entiéndase, el viernes 20 de marzo el proceso docente-educativo transcurrió con la normalidad acostumbrada, se orientaron actividades docentes que serían revisadas en la próxima semana y el lunes 23 de marzo todo había cambiado. Fue un cambio brusco de rutina. Generó una sobrecarga emocional y la preocupación de cómo terminar el curso escolar iniciado.

Ante ese complejo contexto, los docentes comenzaron a estudiar variantes para poder continuar el proceso docente-educativo iniciado. Los profesores y los estudiantes pasaron del encuentro simultáneo en un lugar determinado y delimitado por el espacio y el tiempo, a un encuentro en un espacio y un tiempo extendido, facilitado por diferentes tecnologías digitales. Incluso los docentes más resistentes a la cultura

digital tuvieron que involucrarse en este proceso de aprendizaje y apropiación tecnológica.

Aunque la crisis de salud actual ha permitido demostrar que las universidades pueden ser templos de aprendizaje, también ha evidenciado los grandes retos que tiene el mundo para continuar educando a sus jóvenes cuando se presentan estas emergencias. En este escenario, la clase magistral y el rol del docente como mero transmisor de contenidos empieza a tambalearse, para dejar paso a otro tipo de metodologías en las que el estudiante se convierte en un agente activo de su proceso de aprendizaje.

Las principales metodologías docentes que se han ido introduciendo en la educación superior a partir del uso de la tecnología son el *e-learning*¹, *blended learning*², *flipped classroom*³ y *mobile learning*⁴ (Lucena *et al.*, 2019). Todas ellas favorecen el papel activo del estudiantado y la autorregulación del aprendizaje. En este sentido, la ubicuidad permite poder consultar el material educativo en cualquier momento y lugar, por lo que cada estudiante adapta su ritmo de aprendizaje en función de sus características personales.

Entre todas ellas, el *flipped classroom* (en su traducción aula invertida) se ha estado consolidando como una de las principales tendencias educativas. Su origen tuvo lugar en Estados Unidos de mano de dos profesores que comenzaron a grabar sus clases en vídeo como refuerzo educativo para sus estudiantes (Bergmann & Sams, 2014). A raíz de la visualización de las grabaciones que realizaba el estudiante fuera del contexto escolar, se dieron cuenta de que sus alumnos comenzaban a desarrollar ciertas competencias de aprendizaje autónomo y los resultados académicos mejoraban. La difusión de esta experiencia ha sido vertiginosa, desde el inicio de la producción científica sobre

aula invertida en el año 2012 han surgido multitud de experiencias ubicadas en distintos puntos de la geografía terrestre (Lucena *et al.*, 2019).

En el aula invertida hay un cambio en el rol del docente, quien ya no es el único depositario del conocimiento y ahora está centrado en apoyar a los estudiantes. Aunque sigue siendo el experto en las materias, la presencia social del profesor es más importante que la académica. Es decir, deja de ser el sabio del lugar y se convierte en un orientador que está al lado de cada estudiante y no solo al frente de la clase.

Por otra parte, en el aula invertida también hay un cambio en el rol del estudiante, quien ahora es responsable de su propio aprendizaje porque se debe involucrar y ser más consciente de lo que está haciendo.

En el aprendizaje invertido, la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado. Se trata utilizar contenidos como videos, *podcast*⁵, leer el periódico, el capítulo de un libro, un artículo digital, etcétera; cualquier contenido en distintos formatos siempre que sea intencional y dirigido.

En dicho sistema, las metodologías también cambian, de pasivas a activas. En el sistema presencial tradicional el maestro da la clase y el estudiante toma notas, lo cual hace pasivo el método. En cambio, en el aula invertida el alumno está involucrado y colaborando en el intercambio de conocimientos e información con los otros estudiantes y maestros. En este esquema el aprendizaje es multidireccional porque se puede aprender en cualquier momento y en cualquier lugar a través de los dispositivos digitales.

Lucena *et al.* (2019) realiza una investigación en la que resalta las bondades del enfoque aprendizaje

invertido. Estos beneficios asociados a la implementación del aula invertida son diversos, entre los que destaca el aumento de la motivación de los estudiantes (García, 2016; Sánchez, Ruiz & Sánchez, 2017), mayor autorregulación del aprendizaje (Hernández & Tecpan, 2017), desarrollo de la competencia de trabajo en equipo (Iñigo Mendoza, 2015; Abío *et al.*, 2017) y mejora de los resultados académicos (Merla & Yáñez, 2016; Metaute, Villarreal, Vargas, Saker & Bustamante, 2018).

En la investigación concluye que los resultados obtenidos en los estudios analizados verifican otros de los beneficios asociados al aula invertida, en la línea de lo destacado por varios autores (Iñigo Mendoza, 2015; García, 2016; Sánchez Rodríguez *et al.*, 2017; Hernández & Tecpan, 2017; Abío *et al.*, 2017): aumento de la motivación, autorregulación, trabajo en equipo y rendimiento académico.

Ante la abrupta disyuntiva de detener el proceso docente-educativo por la COVID-19 o continuarlo de manera novedosa por otras variantes, los docentes comenzaron a estudiar. Este trabajo expone la experiencia de la aplicación del método de aprendizaje invertido, en este contexto pandémico, como continuidad del proceso educativo. Siendo el objetivo general de este trabajo el de exponer la experiencia de utilización del método de aprendizaje invertido en la continuidad de la asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II, que se imparte en el segundo semestre de los estudiantes de primer año en la Facultad 3 perteneciente a la Universidad de Ciencias Informáticas, interrumpida por la actual crisis de COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

El método de aula invertida es un sistema de aprendizaje en que el estudiante debe haber estudiado la materia correspondiente con antelación a la clase

presencial mediante videos en los que se exponen los diferentes conceptos. Después asiste a la clase para aclarar dudas, relacionar, reforzar conceptos y realizar ejercicios prácticos. Se invierte, por tanto, la dinámica respecto a la metodología más tradicional en la que el profesor expone la materia en clase y con posterioridad el estudiante estudia el contenido y realiza ejercicios y tareas en casa como complemento a su estudio.

El éxito de este método depende obviamente de la calidad del material disponible en internet, y también de la apropiada organización de las clases presenciales en las que el profesor debe detectar las dificultades en el aprendizaje previo de los estudiantes y utilizar los recursos idóneos para corregir los errores de comprensión que se hayan producido y, en definitiva, guiar el aprendizaje de un grupo de estudiantes que puede ser muy numeroso y heterogéneo, fomentando la interacción estudiante-profesor y procurando una atención personalizada (Reyes Parra *et al.*, 2018).

Durante el curso académico 2019-2020, y debido a la COVID-19, se ha aplicado este método en la asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II. Esta pertenece al segundo semestre del primer año de la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas de la Universidad de Ciencias Informáticas. En la Tabla 1 se expone una descripción resumida del Programa Analítico de la asignatura.

Tabla 1- Descripción resumida de la asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II, de acuerdo con el programa analítico de la asignatura

Objetivos Generales
Demostrar la evolución de la solución a una determinada problemática profesional de baja complejidad en el desarrollo de una aplicación o servicio informático, a partir de la estructura y funciones de las partes de la Industria de <i>Software</i> y del <i>hardware</i> y <i>software</i> que se han utilizado, para

familiarizarse con las esferas de actuación y los modos de actuación del Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Contenido

Sistema de conocimientos:

Introducción al desarrollo de aplicaciones y servicios informáticos: La Industria de *Software*. Componentes de la Industria de *Software*. Cadena de producción-especialización de una Industria de *Software*. Aplicación informática y servicio informático. Proceso de desarrollo de *software* y servicios informáticos. Clasificación de los procesos de desarrollo. Sistema de roles en la Industria de *Software*. Procesos de desarrollo vs. Roles de la Industria de *Software*. Buenas prácticas profesionales del ingeniero: la comunicación profesional. Diseño de presentaciones profesionales. La gestión y control del tiempo en proyectos de desarrollo de *software*. La comunicación profesional, el Cuaderno del Ingeniero y las herramientas informáticas orientadas al control y seguimiento de actividades de proyectos.

Diseño

A fin de cumplir los objetivos del presente trabajo se planteó realizar un estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo, donde la población fue conformada con estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Se seleccionó una muestra de 84 estudiantes, pertenecientes a los tres grupos de clases que recibían las clases del mismo profesor, en la asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II. De esta muestra de estudiantes (ver tabla 2), 50 fueron hombres (59,5 %) y 34 mujeres (40,5 %).

Tabla 2- Composición del grupo del estudio

Grupo	Hombres		Mujeres		Total	Edad años (x±DE)
	#	%	#	%		
3102	19	61,2	12	38,8	31	19±1.5
3103	14	51,9	13	48,1	27	19±1.5
3104	17	65,4	9	34,6	26	19±1.5
Total	50	59,5	34	40,5	84	19±1.5

Instrumento de recolección de datos

La recogida de datos se llevó a cabo tras 12 semanas de la implementación de este método. Se distribuyó de forma *online* un cuestionario. El cuestionario empleado en este estudio para evaluar sus percepciones sobre el entorno de aprendizaje invertido en el aula fue diseñado por Gilboy *et al.* (2015). El cuestionario consiste en una escala Likert, instrumento con respuestas anónimas y cada una con cinco ítems con las siguientes opciones: muy de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo o muy en desacuerdo. Este cuestionario presenta un Alfa de Cronbach con un valor de 0.71, un valor aceptable para la confiabilidad según George & Mallery (2003). El cuestionario también incluyó dos preguntas abiertas sobre las opiniones de los estudiantes sobre el trabajo antes y durante la clase invertida.

Procedimiento

En el desarrollo de la experiencia encontramos un primer obstáculo, el de la comunicación. No todos los estudiantes poseían tecnología que les permitiera tener cuenta en Telegram o WhatsApp. Por ello, el primer paso fue identificar la vía de comunicación con cada uno de ellos. Por ese motivo se crearon grupos en *Telegram*, *WhatsApp*, *Facebook* que permitieran el

intercambio. Además, se utilizó la telefonía fija para dar orientaciones a 2 estudiantes que no contaban con la tecnología necesaria para conectarse a los grupos.

En la tabla 3 podemos observar la utilización que dieron los estudiantes a las distintas redes sociales para el intercambio. Nótese que algunos estudiantes utilizaban varias variantes de comunicación.

Tabla 3- Comunicación de estudiantes por las distintas redes sociales

Vía de comunicación	Cantidad de estudiantes
Facebook	80
Telegram	73
WhatsApp	50
Solo Telefonía Fija	2

Como segundo paso se estableció el horario en que se realizarían cada una de las actividades. Destinándose el lunes en la mañana para el envío de los materiales y orientaciones que debían seguir. El viernes en la mañana para la retroalimentación de cada una de las actividades y en la tarde para la recepción de los trabajos y entregables de cada una de las tareas (ver tabla 4).

Tabla 4- Horario de los encuentros y actividades

Día	Actividad
Lunes de 8:00 am-11:30 am	Envío/Recepción de los materiales y orientaciones
Miércoles de 8:00 am-11:30 am	Aclaración de dudas
Viernes de 8:00 am-11:30 am	Intercambio grupal sobre cada una de las actividades
Viernes de 2:00 pm-4:30 pm	Recepción/ Recepción final de los entregables por actividad

Como tercer paso, los estudiantes debían ver un video, leer los documentos, consultar las presentaciones en *PowerPoint* con las orientaciones del tema, estudiar los materiales mediante la consulta de distintas fuentes, realizar las actividades y entregables correspondientes y hacer uso de los espacios para aclaración de dudas, debates e intercambios. Por último, enviar los entregables al profesor o realizar las evaluaciones según el procedimiento definido.

Esta metodología docente se basa en las acciones que se describen a continuación:

- Videoclases expositivas de la materia, de corta duración. A través de la visualización, interpretación y estudio autónomo de las videoclases se transmite al estudiante el conocimiento teórico asociado a los contenidos de las materias del tema correspondiente, motivándolos a la reflexión, facilitándoles el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarles una mentalidad crítica, donde el estudiante puede autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo y adecuándolo a sus condiciones e intereses. Esto no es posible en las clases presenciales, en las que para algunos alumnos el profesor va "muy rápido" explicando, y otros pueden aburrirse por ir "muy despacio", siendo imposible que en una clase presencial el profesor se adapte al ritmo de cada uno de sus estudiantes.
- Encuentros *online* de debate y resolución de problemas. El aula es el foro de interacción directa entre alumnos y profesores, dedicándose a la discusión y resolución de cuestiones y dudas de problemas previamente conocidos por el estudiante. En

este contexto, el aula tuvo que ser sustituidas por plataformas digitales como las redes sociales (*Facebook, WhatsApp, Telegram, etcétera*). No solo nos limitamos a resolver sin más los problemas, sino que aprovechamos para encuadrarlos dentro de su contexto y para resaltar las relaciones entre diversos conceptos. Disponemos de tiempo para hacer preguntas y presentar ejemplos prácticos, reforzando así los conceptos básicos que han visto fuera del aula, en los videos.

Evaluaciones

Para evaluar al estudiante se utilizan distintos procedimientos:

- a. Pruebas de *test* realizadas a lo largo del curso de forma sincronizada con la finalización de cada uno de los temas de la asignatura.
- b. Evaluación de actividades propuestas en prácticas y seminarios, basada en participación activa, ejercicios prácticos y/o cuestionarios.
- c. Examen de ejercicios prácticos (problemas) en el que se plantean una serie de problemas prácticos.

Cuestionarios de *test*. El cuestionario empleado en este estudio para evaluar sus percepciones sobre el entorno de aprendizaje invertido en el aula fue diseñado por Gilboy *et al.* (2015). El cuestionario consiste en una escala Likert, instrumento con respuestas anónimas y cada una con cinco ítems con las siguientes opciones: muy de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo o muy en desacuerdo. Otros cuestionarios que disponen los alumnos en la plataforma son los de *test* autoevaluables. Se ha creado un banco de preguntas (210 en total) y por cada tema se generan automáticamente cuestionarios de 10 preguntas elegidas

aleatoriamente. Las preguntas son de elección múltiple, presentando a los alumnos las distintas opciones también en orden aleatorio.

Problemas

Con ellos se trata de intensificar y profundizar en el conocimiento de las materias del tema. En la plataforma *web* el alumno dispone de relaciones de problemas, basados la mayoría de ellos en supuestos prácticos con datos lo más realistas posible. Además, el alumno tiene acceso a la resolución de algunos de ellos.

Con el objetivo de mejorar resultados académicos en cursos anteriores, la asignatura cuenta con un banco de objetos de aprendizajes, presentaciones, videos y otros materiales elaborados por el colectivo de la asignatura.

Estos materiales fueron compartidos con los estudiantes por las distintas vías de comunicación. Se encuentran además identificados 33 materiales en *YouTube* que contienen información relevante para la adquisición de las habilidades necesarias.

La estrategia didáctica del aula invertida permite, entre otros elementos, aprovechar el tiempo en aula para contextualizar los conceptos teóricos que han sido revisados autónomamente de manera previa por los estudiantes. Es importante en este punto decir que las clases presenciales fueron mediadas por la tecnología debido al distanciamiento social.

Plataforma tecnológica utilizada

Para la realización de los videos se ha utilizado las aplicaciones *PowerPoint* y *CAMTASIA Studio* y se encuentran en *YouTube*. El Entorno virtual de Aprendizaje utilizado es MOODLE. Las plataformas de intercambio para las actividades presenciales fueron

Facebook, en mayor medida, seguidas de Telegram y WhatsApp.

La presentación de todo el material a través de la web se ha realizado estructurándolo en temas, conteniendo cada uno de ellos los siguientes apartados:

- Lecciones audiovisuales (videoclases).
- Lecciones en pdf (texto de las videoclases).
- Cuestionarios (test de autoevaluación).
- Tareas.
- Problemas (propuestos y resueltos).

RESULTADOS

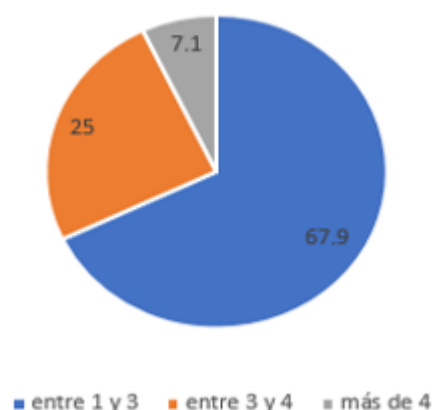
Se realizó un análisis descriptivo de las frecuencias y porcentajes de las puntuaciones obtenidas por los estudiantes tras la realización del cuestionario, mostrándose los resultados obtenidos en la tabla 5. En general, los resultados muestran que la percepción de los estudiantes acerca de las actividades desarrolladas, utilizando el método de aula invertida, es positiva. A continuación, el análisis de cada uno de los rubros.

Tabla 5- Análisis descriptivo del cuestionario sobre el método aprendizaje invertido

	n	Muy en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Muy de acuerdo	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
Me gustó la posibilidad de ver un video en vez de tener una clase tradicional (conferencia) de los temas del curso	84	0	0.0	2	2.4	12	14.3	15	17.9	55	65.5
Prefiero tener la clase tradicional (conferencia) del profesor en vez de realizar trabajos activos y grupales en clases como los que se llevaron a cabo con el método aprendizaje invertido	84	30	35.7	42	50.0	10	11.9	2	2.4	0	0.0
El uso de videos me permite aprender el material de estudio más eficazmente que hacer las lecturas en solitario	84	0	0.0	1	1.2	2	2.4	11	13.1	70	83.3
Yo aprendí más cuando utilicé el método de aprendizaje invertido (videos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase) en comparación con el método tradicional (exposición del profesor).	84	1	1.2	1	1.2	1	1.2	10	11.9	71	84.5

Sobre el trabajo en casa

Aunque desde el principio del aislamiento por la pandemia se hizo hincapié en que se debían dedicar al trabajo autónomo cuatro horas semanales, tan solo el 25 % afirma haber dedicado entre tres y cuatro horas semanales al estudio de la asignatura. El 67.9 % le ha dedicado entre una y tres horas por semana, y un 7.1 % más de cuatro horas (ver gráfico 1).



Gráf. 1- Tiempo de estudio autónomo.

Valoración del método del aula invertida

El 83.3 % plantea estar "De acuerdo" o "Muy de acuerdo" con la posibilidad de ver un video en vez de tener una clase tradicional para comprender los conceptos. El 84.5 % afirma estar "De acuerdo" o "Muy de acuerdo" en que el método fomenta el autoaprendizaje.

Un porcentaje del 96.4 % prefiere, en general, el método del aula invertida frente a las clases presenciales expositivas tradicionales. Al preguntar sobre las principales ventajas e inconvenientes del método del aula invertida, se observa que los estudiantes aprecian la ventaja de poder acceder a los videos por internet en cualquier momento, y tantas veces como sea necesario, repitiendo el visionado de las partes de mayor dificultad; sobre todo

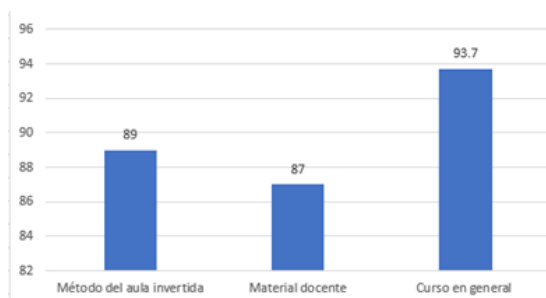
las opiniones giran favorablemente en función de las facilidades que brinda el poder continuar los estudios en tiempos de crisis como los que estamos viviendo.

Valoración de los materiales y tecnologías disponibles en la plataforma online

Los recursos más utilizados y mejor valorados han sido los videos (un 96.4 % están "De acuerdo" o "Muy de acuerdo" en que les permite aprender el material de estudio más eficazmente que hacer las lecturas en solitario y el 91 % los considera muy útiles), seguidos de los *test* de autoevaluación, donde el 80 % está "De acuerdo" o "Muy de acuerdo" en que los han utilizado mucho o bastante, y han sido valorados como muy útiles por el 77 %.

Valoración del curso en general

El porcentaje de estudiantes que indican un grado de satisfacción en "De acuerdo" o "Muy de acuerdo" con el método del aula invertida es del 89 %; con el material docente del 87 % y con el curso en general del 93.7 %. (Ver gráfico 2)



Gráf. 2- Valoración del curso.

Valoración del nivel de conocimientos alcanzado

Para evaluar el nivel de conocimientos obtenidos se realizó una comparación de los resultados de los estudiantes en este estudio con los resultados obtenidos por los estudiantes del curso anterior. Con respecto a los resultados del tipo de

preguntas que se incorporaron a la prueba de conocimientos, se obtuvo que hubo diferencias en la adquisición de los aprendizajes conceptuales, pero las preguntas de mayor complejidad (análisis) fueron contestadas correctamente en un 15 % más que las otras.

Con respecto a la comparación de las notas con estudiantes del curso precedente, se observa una tendencia positiva (+1,2 puntos de diferencia) equivalente a un 22 % de aumento de las calificaciones. Al comparar las notas obtenidas por los estudiantes con enfoque aprendizaje invertido y aprendizaje tradicional, se detectó que los estudiantes que normalmente obtienen mejores calificaciones, el uso de este enfoque les permite potenciar su aprendizaje porque se ve que este grupo de estudiantes mejora más sus calificaciones. No así los estudiantes que obtienen las calificaciones más bajas, en la que no se observa variación dependiendo del método de enseñanza. Al aplicar el aprendizaje invertido disminuye el porcentaje de estudiantes que obtienen notas entre 3 y 4, lo que podría corresponder a estudiantes que aumentan su rendimiento académico y que, mediante la aplicación de aprendizaje invertido, podrían obtener calificaciones superiores.

Por lo tanto, cuando se compara la aprobación y reprobación de la prueba de conocimientos entre los estudiantes del grupo al que se les aplicó el enfoque de aprendizaje invertido y al del año anterior, se observa diferencia estadísticamente significativa; es decir, que mediante el uso del enfoque aprendizaje invertido se logra obtener mejores resultados de aprendizaje. En este caso está evidenciado en la nota de la prueba de conocimientos, en la cual la mayoría de los estudiantes logra obtener más de la nota mínima para la aprobación de la evaluación.

Estos resultados podrían indicar que el aumento de la frecuencia de las notas 4 y 5 (es decir aumento de la calidad del resultado) estaría favorecido, por un lado, por la mejor preparación de los estudiantes al realizar las actividades previas a las clases y, por otro lado, a las actividades de aprendizaje activo que se realizan en las clases, que permiten involucrar a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento. También puede influir la mayor participación y resolución de dudas, especialmente de aquellos estudiantes que normalmente no realizan preguntas y en estas clases más personalizadas y activas pueden responder las inquietudes. De esta manera, se otorgaría mayor flexibilidad a la enseñanza, se optimizaría el tiempo de interacción del docente con el estudiante y se fortalecería el trabajo autónomo de los estudiantes; por lo que este enfoque de clases invertidas podría favorecer el aumento del rendimiento académico de los estudiantes en comparación a las clases tradicionales.

DISCUSIÓN

El método aprendizaje invertido puede ser la alternativa para cumplir todos los principios metodológicos, que verdaderamente sirva para desarrollar competencias en el alumnado. En efecto, se han dado muchas investigaciones que refuerzan la experiencia presentada en este trabajo. La experiencia desarrollada permitió darle continuidad a la asignatura Introducción a las Ciencias Informáticas II, en este particular contexto.

Se observó, además, el grado de satisfacción de los estudiantes universitarios ante el método aprendizaje invertido, ofreciendo resultados similares a los obtenidos y referenciados por Opazo *et al.* (2016). Razonadamente, el desarrollo de esta experiencia ha resultado ser muy

positiva, tanto en el proceso de aprendizaje como en la aceptación por parte del alumnado, siendo claves el uso de recursos audiovisuales para el proceso de aprendizaje, lo que evidencia la necesidad de la inclusión de este tipo de métodos, así como otras Tecnologías de la Información y de la Comunicación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas universitarias. Por parte de los alumnos, también hemos visto una elevada aceptación y satisfacción, lo que señala que se puede llevar a cabo y generalizar en otras asignaturas de la carrera, dada su eficacia y utilidad frente a la clase tradicional y magistral.

Se debe reflexionar hacia dónde vamos. La Universidad de hoy está necesitada de revoluciones educativas impulsadas por sus propios docentes, que permitan al estudiantado un mayor trabajo autónomo para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado. Esta experiencia, impulsada por las restricciones de aislamiento impuestas por la COVID-19, es base para una evolución hacia nuevas formas de instruir al estudiantado. Esa evolución no sucede de un día a otro, ya que implica cambios culturales, de mentalidad y sobre todo de salir de la zona de confort.

Se ha evidenciado que el papel del docente es importante, y ello ha quedado demostrado en las respuestas que da el alumnado cuando se les pregunta por la asimilación de contenidos y cómo se enfrenta en casa a la materia.

En cuanto a los materiales que se ofrecen con este modelo, destacan el visionado de videos, lo que nos llevaría a pensar en implicaciones educativas dentro del ámbito universitario. También es cierto que el tiempo que necesita el profesorado para realizar y/o preparar todo el material, así como organizarlo y colgarlo en la Plataforma Virtual, es costoso.

Sobre el nivel de conocimientos alcanzado se observa que hubo aumento en las preguntas que fueron contestadas correctamente. Esto podría significar que este enfoque mejora el aprendizaje de los estudiantes relacionados a la aplicación y análisis.

Otro de los aspectos que se destacan en el estudio es que un alto porcentaje del alumnado reconoce no dedicar el tiempo necesario en casa al estudio de los documentos y a ver los videos que el profesorado propone para el trabajo en casa. Esto puede estar dado por las circunstancias y premuras con que se trabajó en este método. Desde el primer día, y en consonancia con otros estudios relacionados con el tema (Palomares & Cebrián, 2016) es recomendable que el alumnado conozca a lo que se compromete con esta metodología. Aun haciéndolo como se ha descrito anteriormente, los resultados no han sido del todo positivos en este aspecto. Esto puede ser debido al material utilizado, ya que para muchos autores como O'Flaherty & Phillips (2015), si el material que se utiliza carece de interactividad el alumnado no participará en las tareas que se manden para realizar en casa, algo que hace pensar y replantear este método, prevaleciendo el tratamiento de documentos escritos que podían haber sido reemplazados por conferencias en diferido sobre el tema a tratar en el aula. No se debe olvidar que hay que centrarse, no solo en el material que se prepara para el trabajo individual en casa, sino que no se debe descuidar la organización y desarrollo de las actividades y tareas que hagamos en el aula universitaria.

Los resultados obtenidos animan a seguir trabajando en este sentido y a corroborar que el método del aula invertida es útil para los estudiantes, respeta su ritmo de aprendizaje y despierta su motivación por el estudio. Entre algunos de los aspectos novedosos que aporta esta investigación destacamos que conseguimos un aula universitaria activa,

participativa e inclusiva, adaptada a todo el estudiantado y que convierte una asignatura de corte teórico en otra más práctica y motivadora en el ámbito específico de los estudios del Ingeniero en Ciencias Informáticas. Sobre todos los elementos, se debe decir que el método brindó una variante novedosa, útil, inclusiva y participativa para darle continuidad al proceso docente-educativo interrumpido abruptamente por la pandemia de COVID-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abío, G., Alcañiz-Zanón, M., Gómez-Puig, M., Rubert, G., Serrano, M., Stoyanova, A., & Bufí, M. V. (2017). El aula invertida y el aprendizaje en equipo: Dos metodologías para estimular al alumnado repetidor. *Revista d'innovació docent universitària: RIDU*, 9, 1-15.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5855833>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Dale vuelta a tu clase. Fundación Santa María-Ediciones SM.
https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf
- Gómez, A. G. (2016). Aprendizaje inverso y motivación en el aula universitaria. *Pulso: revista de educación*, 39, 199-218.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5823495>
- George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update.
<https://www.amazon.com/SPSS-Windows-Step-Simple-Reference/dp/0205375529>

- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114.
<https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>
- Hernández Silva, C., & Tecpan Flores, 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://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>
- Iñigo Mendoza, V. (2015). Flipped Classroom y la adquisición de competencias en la enseñanza universitaria online. *Opción*, 31(5).
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045570028>
- Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6886797>
- Merla González, A. E., & Yáñez Encizo, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8(16), 68-78-78.
<http://dx.doi.org/10.22201/cuad.20074751e.2016.16.57108>
- Metaute Cuarta, J. C., Villarreal Fernández, J. E., Vargas Carvajal, J. P., Saker García, J., & bustamante Penagos, L. E. (2018). Aula Invertida y Pedagogía Conceptual en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística en Educación Superior. El caso de la estimación y la prueba de hipótesis. *Revista Espacios*, 39(10), 39-47.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Opazo, A., Bastias, J., & Polanco, M. (2016). Evaluación de Metodología flipped classroom: Primera experiencia. Innoeduca. *International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2, 90.
<https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.2030>
- Palomares Ruiz, A., & CebriánMartínez, A. (2016). Una experiencia de Flipped Classroom o Aula Invertida en la Facultad de Educación de Albacete. Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, 2016, ISBN 978-84-9921-848-9, págs. 2860-2871, 2860-2871.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6015744>
- Reyes Parra, A. M., Cañon Ayala, M. J., & Olarte Dussan, F. A. (2018). Una propuesta de aula invertida en la asignatura de señales y sistemas de la Universidad Nacional de Colombia. *Revista Educación en Ingeniería*, 13(25), 82-87.
<https://doi.org/10.26507/rei.v13n25.877>
- Sánchez Rodríguez, J., Ruiz Palmero, J., & Sánchez Vega, E. (2017). Flipped classroom. Claves para su puesta en práctica. *EDMETIC*, 6(2), 336-358.

<https://doi.org/10.21071/edmeti.c.v6i2.5832>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Leodanny Wuilber Polanco Garay: Concepción de la idea, coordinador de la autoría, asesoramiento general por la temática abordada, búsqueda y revisión de literatura, traducción de términos o información obtenida, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original (primera versión), revisión de la norma bibliográfica aplicada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo.

Dailien Moré Soto: Asesoramiento general por la temática abordada, búsqueda y revisión de literatura, traducción de términos o información obtenida, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original (primera versión), revisión de la norma bibliográfica aplicada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo.

¹Enseñanza virtual

²Combinación de la educación presencial con la educación virtual

³Aula invertida

⁴Aprendizaje electrónico móvil

⁵Emisión de radio o de televisión que un usuario puede descargar de internet mediante una suscripción previa y escucharla tanto en una computadora como en un reproductor portátil.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Copyright (c) Leodanny Wuilber Polanco Garay, Dailien Moré Soto