

Diseño de la pre-clase y la clase para implementar un modelo Flipped Learning en un curso de Metodología de la Investigación

Verónica Pinos-Vélez, Karina Quinde-Herrera, Victoria Abril-Ulloa, Blasco Moscoso, Galo Carrión, José Urgilés

Title— Designing the pre-class and class to implement the Flipped Learning Model in a Research Methodology Course

Abstract— The use of new technologies in university education is indispensable for promoting the autonomous work and motivation of a new generation of students who use technology frequently and skillfully. For these reasons, integrated technology into teaching-learning processes is needed. Our study focused on the implementation of the Flipped Learning model (FL) in the Research Methodology course. The content and the activities for the Pre-class and class were designed to develop the skills and competencies in the students and to propose a research design. For the first execution, open-access videos were used. After analyzing the first execution, the results showed the need to make personal videos, that include the exact content, making them more attractive for the students as well as to use strategies to ensure that the students prepare the pre-class appropriately. In conclusion, the model encourages students to include technologies as learning tools, adapt their schedules to take better advantage of classes, and apply the knowledge taught in videos to their classwork.

Index Terms— flipped learning, blended learning, research methodology, student-centered learning, university education.

I. INTRODUCCIÓN

LAS universidades deberían ser capaces de incorporar las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje para adaptarse a los requerimientos de la sociedad actual. Las tecnologías emergentes como los dispositivos inteligentes hacen posible e incluso obligan a la educación a cambiar hacia un nuevo paradigma centrado en

Manuscrito recibido el día de mes de año; revisado día de mes de año; aceptado día de mes de año.

English version received Month, day-th, year. Revised Month, day-th, year. Accepted Month, day-th, year.

V. P -V. es parte de la Universidad de Cuenca, Departamento de Recursos Hídricos y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Químicas, DIUC. Av 12 de abril, Cuenca - Ecuador. ORCID: 0000-0001-8278-5873. (Phone: 4051000; e-mail: veronica.pinos@ucuenca.edu.ec)

K. Q -H. es parte de la Universidad de Cuenca, DIUC. Av 12 de abril, Cuenca - Ecuador. e-mail: karina.quinde@ucuenca.edu.ec

V. A -U es parte de la Universidad de Cuenca, Nutrition and Dietetic Career, Faculty of Medicine, Campus Paraíso, Ecuador. (e-mail: victoria.abril@ucuenca.edu.ec)

B. M es parte de la Universidad de Cuenca, Faculty de Artes, Campus Yanuncay, Ecuador. (e-mail: blasco.moscoso@ucuenca.edu.ec)

G. C es parte de la Universidad de Cuenca, Faculty de Artes, Campus Yanuncay, Ecuador. (e-mail: galo.carrión@ucuenca.edu.ec)

J. U es parte de la Universidad de Cuenca, Faculty de Artes, Campus Yanuncay, Ecuador. (e-mail: jose.urgiles@ucuenca.edu.ec)

el estudiante [1], [2]. Los estudiantes nativos digitales están acostumbrados a usar nuevas tecnologías y esperan usarlas en sus estudios [3], [4].

Una alternativa al modelo tradicional es el Flipped Learning, una forma emergente del Blended Learning [5], [6]. El Flipped Learning (FL) es un enfoque pedagógico centrado en el estudiante que propone llevar la instrucción del espacio colectivo al espacio individual y utilizar el primero para el aprendizaje colaborativo, dinámico e interactivo. [7]. Brevemente, de manera individual y antes de la clase, los estudiantes deben acceder al contenido de la clase en línea (generalmente en formatos de video). Mientras que, durante la clase, los estudiantes participan en actividades de aprendizaje en las que usan los conocimientos adquiridos en la pre-clase interactuando con compañeros y profesores [5], [8]. De esta manera, los estudiantes pueden personalizar su tiempo de aprendizaje, recordar y comprender a su ritmo, y revisar el contenido según les sea necesario. Sin embargo, la riqueza del FL se extiende más allá de estas características, pues se puede considerar que el estudiar los contenidos en forma de video u otro formato fuera del espacio de clase es sólo una forma de autoaprendizaje. El aprendizaje centrado en el estudiante ocurre realmente cuando el tiempo de clase se utiliza en actividades en las que se alienta a los estudiantes a aplicar, analizar, evaluar y crear, en base a las lecciones que aprenden individualmente [9]. En términos de la taxonomía de Bloom, significa que se lleva a cabo el nivel más bajo de trabajo cognitivo (adquieren conocimiento y comprensión) fuera de la clase, y durante la clase, realizan formas superiores de trabajo cognitivo (aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar) junto a sus compañeros de clase [10].

Para aplicar FL, se deben considerar los cuatro pilares de F-L-I-P: un entorno flexible, una cultura de aprendizaje, contenido intencional y un educador profesional [7]. Según la Flipped Learning Network, un entorno flexible se refiere a que los profesores tienen la libertad de adaptar los espacios para que sean más adecuados para el aprendizaje activo centrado en el estudiante. Una cultura de aprendizaje se refiere a un cambio del modelo tradicional centrado en el profesor como fuente de información hacia un modelo centrado en el estudiante. En este nuevo modelo, el alumno participa en la construcción de su propio conocimiento. El contenido intencional se refiere a la idea de que los profesores deben seleccionar qué contenidos transmitirán a

los estudiantes y qué materiales utilizarán para este fin. Además, deben preparar y orientar las actividades de clase para que los estudiantes puedan adquirir un conocimiento más profundo. El educador profesional debe proporcionar retroalimentación durante el aprendizaje activo y ser capaz de dirigir actividades en la clase [7]. Estudios han propuesto que se agreguen tres letras al modelo F-L-I-P para completar la experiencia, estas letras tomadas del inglés son P-E-D — actividades progresivas, experiencias atractivas y plataformas diversificadas — formando la nueva abreviatura "FLIPPED" [11].

El modelo FL se ha utilizado con éxito en la educación superior en cursos como inglés, biodiversidad y medio ambiente global, práctica clínica, artes liberales e introducción a la comunicación, álgebra lineal, prácticas de radiología, tecnología de la información y medicina-quirúrgica [12]–[19]. Al evaluar el modelo, los estudiantes participantes indicaron que se sintieron más motivados durante las clases, más seguros de lo que aprendieron y más responsables de su propio aprendizaje [12]–[17], [19]. Además, se encontró un mejor rendimiento y retención en los estudiantes de los grupos en los que se aplicó FL en comparación con los estudiantes que asistieron a las clases tradicionales [17], [18]. Entre las desventajas estaban la falta de familiaridad de los estudiantes con el modelo y el tener que dedicar más tiempo del acostumbrado para preparar las pre-clases [15].

Entre los desafíos que acompañan a este modelo está lograr que los estudiantes revisen el contenido teórico desarrollado como trabajo previo a la clase y que los profesores elijan contenido y actividades que dirijan a los estudiantes a usar el conocimiento previamente adquirido [1]. Para incentivar a los estudiantes a revisar el contenido, varios estudios sugieren estrategias como usar videos cortos con información esencial [20], [21]. Los videos deben durar un máximo de 10 minutos para mantener la atención y la retención [20]. Se recomienda incorporar pequeños test entre los videos con preguntas para mejorar la atención y el interés por los contenidos [21]. Un segundo aspecto que está menos estudiado es la influencia de la experiencia del profesor en la asignatura de la clase y en el uso del modelo FL en la efectividad de la aplicación.

Aunque varios estudios han explorado la implementación del modelo pedagógico FL en la educación superior, pocos estudios han analizado los elementos de diseño de la clase y pre-clase. Por ejemplo, los estudios sobre educación superior estudian las actividades durante la clase, así como el contenido del video previo a la clase; pero no describen los recursos utilizados y cómo los estudiantes receptan dichos elementos [12], [19]. La mayoría de los estudios sobre el modelo FL son cuasiexperimentales; buscan comparar la clase FL con la clase tradicional [16], [17]; o evaluar la efectividad y aceptación del modelo FL por parte de los estudiantes [13]–[15], [18].

El objetivo de este proyecto fue el implementar el modelo Flipped Learning (FL) en el curso de Metodología de la Investigación teniendo en cuenta los elementos de diseño de la clase y la pre-clase.

II. METODOLOGÍA

A. Planificación y diseño

La clase fue diseñada para el curso Metodología de la Investigación Científica para dos programas de grado de la Universidad de Cuenca, Ecuador: Ingeniería Química e Ingeniería Industrial, de acuerdo con la guía basada en el modelo pedagógico FL que se muestra en la Tabla 1. Las actividades para la pre-clase y la clase fueron diseñadas y organizadas por los profesores y expertos del modelo pedagógico FL para desarrollar en los estudiantes las habilidades para proponer el diseño de una investigación. El curso duró un semestre y se ofreció por separado en cada carrera. El curso se ejecutó durante dos semestres por cada carrera. El mismo profesor enseñó en ambos grados durante los dos semestres.

TABLE I
PAUTAS PARA DISEÑAR LA CLASE UTILIZANDO EL MODELO FL
Modelo Flipped Learning

Antes de clase	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar objetivos y competencias del módulo. – Planificar la pre-clase con tareas cognitivas de bajo nivel según Bloom, como recordar y entender: <ol style="list-style-type: none"> 1) Seleccionar el contenido que debe estudiar los estudiantes. 2) Elegir o preparar los videos (y / u otro medio) con el contenido del tema a ser estudiado por los estudiantes. 3) Diseñar actividades para que los estudiantes revisen los videos y aprendan el contenido. – Planificar la clase para incluir actividades mentales superiores de acuerdo con la taxonomía de Bloom, como la aplicación, el análisis, la evaluación y la creación: <ol style="list-style-type: none"> 1) Preparar pruebas y / o reforzar actividades de contenido de video. 2) Planificar tareas activas y colaborativas. – Planificar evaluaciones formativas y sumativas.
Durante la Clase	<ul style="list-style-type: none"> – Promover el aprendizaje activo centrado en el alumno. – Guiar el proceso de aprendizaje. – Compartir contenido adicional.

El objetivo principal del curso fue enseñar a los estudiantes a diseñar un plan de investigación correctamente con todas sus partes. El curso incluyó los siguientes módulos: 1) tendencias filosóficas: epistemología y ontología; 2) enfoques de investigación: cualitativos, cuantitativos y mixtos; 3) conceptos generales: ciencia e investigación científica; 4) el problema de investigación y la pregunta de investigación; 5) información y sus fuentes; el estado del arte; 6) objetivos de investigación, variables y su operacionalización para la implementación, y la hipótesis; 7) el diseño de investigación y la metodología; 8) la muestra y el muestreo; 9) el enfoque de procesamiento de datos; 10) financiación de la investigación; 11) protocolos finales de investigación; 12) realización de investigaciones; y 13) la presentación y difusión de resultados. Dos profesores de la asignatura seleccionaron y prepararon el contenido de cada módulo de común acuerdo. El contenido del programa se enseñó antes de la clase con videos seleccionados de canales de YouTube, páginas web de universidades y otras fuentes seleccionadas para cada tema, y estos se cargaron a la plataforma Google Classroom, teniendo como desventaja que la plataforma no permite el acceso a las estadísticas sobre el uso del video. Se eligieron diferentes tipos de video:

videos animados, paneles de discusión; los que incluían audio y texto, los que incluían solo texto o solo audio, y los que contenían ejemplos o contenido teórico. Con la excepción del video sobre la población y la muestra (24 min), ninguno de los videos excedió los 15 minutos. Después de cada módulo, la misma plataforma, Google Classroom, fue utilizada para pedir las opiniones de los estudiantes con respecto a los videos y su contenido. Con base a esta primera experiencia, se crearon materiales propios que se utilizaron en la segunda intervención. Estos nuevos videos fueron creados por el equipo MediaLab de la Universidad de Cuenca, los guiones fueron generados por los profesores de la asignatura. Los videos fueron creados con contenido genérico del tema para que puedan ser usados para cualquier programa de grado. Los videos se pueden ver a través de nuestra cuenta en la plataforma de YouTube: <https://goo.gl/KQH1Na>, ver figura 1. En la segunda etapa, los estudiantes tenían acceso a estos videos en la plataforma Moodle, habilitada específicamente para las clases. En esta etapa, se incluyó también, en formato PDF la transcripción del video.

Para la pre-clase, se prepararon actividades como pruebas de conocimiento en línea y la participación en foros para los estudiantes después de ver y estudiar videos. Durante la primera intervención, el profesor observó que muchos estudiantes no veían y/o estudiaban los videos, por lo que en la segunda intervención se determinó la inclusión de una prueba de los contenidos revisados en el video al comienzo de cada sesión presencial. Para la clase, se diseñaron actividades para que los estudiantes apliquen los conceptos contenidos en los videos para el desarrollo de cada parte del plan de investigación para llegar al final al plan de investigación completo.

B. Aplicación

Al comienzo del curso, el profesor dio a conocer el sílabo a los estudiantes; así como, el modelo pedagógico FL (Tabla 2). Además, se introdujo un video tutorial del modelo FL para explicar la metodología de trabajo y las herramientas en línea. Brevemente, se explicó a los estudiantes que antes de cada clase debían ver y estudiar los videos así como llevar a cabo las actividades de la plataforma; para que durante la clase, realizaran las actividades grupales planificadas usando los conceptos incluidos en los videos.

En la primera clase, los estudiantes tenían que trabajar en grupos y elegir un tema de investigación de acuerdo con sus intereses. A lo largo del curso, cada grupo tenía que desarrollar todos los aspectos del protocolo de investigación de su tema, tales como estado del arte, objetivos, hipótesis, variables y su operacionalización, metodología, cálculo de la muestra y procesamiento de datos.

En una clase típica, como actividad inicial, se compartían ideas sobre el contenido del video. Después, el docente explicaba y ampliaba los conceptos e indicaba las tareas que los estudiantes debían desarrollar en grupos durante la clase. A continuación, cada grupo de trabajo debía aplicar sus conocimientos en desarrollar la parte del protocolo de investigación asignado para ese día. Luego, cada grupo de trabajo tenía que exponer lo trabajado durante la clase. Los otros grupos tenían que dar su opinión y ser analíticos con respecto al trabajo de sus pares. Finalmente, el profesor

realizaba sugerencias sobre los avances de los grupos para que los estudiantes hagan correcciones y mejoras en sus trabajos. Los estudiantes tenían la posibilidad de compartir en la plataforma una versión mejorada de las actividades realizadas, para recibir más recomendaciones y comentarios antes de la presentación del trabajo final.

TABLA II
FASES DE LA APLICACIÓN DEL MODELO FLIPPED LEARNING DURANTE EL CURSO

Modelo Flipped Learning		
	Pre-clase	Clase
Profesor	– Sube videos y publica actividades para reforzar el contenido del video.	– Prepara las pruebas y refuerza el conocimiento adquirido en el video. – Explica y guía las actividades en clase.
Estudiante	– Ingresa a la plataforma para ver y estudiar videos y /o materiales educativos. – Realiza las actividades de refuerzo.	– Toma las pruebas y hace preguntas sobre el contenido del tema. – Realiza actividades grupales para crear, aplicar, analizar y evaluar el contenido estudiado.

Al término del curso, los grupos presentaron el protocolo de investigación completo ante un panel de expertos que evaluaron el trabajo desarrollado durante el semestre. Además, presentaron el proyecto en un formato de póster y en un blog como estrategias para dar a conocer su trabajo al público en general. En otras palabras, para aprobar el curso, los estudiantes tenían que completar las diferentes actividades y pruebas, así como presentar la tarea final - un protocolo de investigación de un tema de su elección.

Para evaluar los diferentes aspectos del modelo y contenido de FL, se les preguntó a los estudiantes sus opiniones sobre diferentes aspectos del modelo. Durante la primera intervención, al completar las actividades de refuerzo en la plataforma en línea, tales como cuestionarios y foros sobre el tema, los estudiantes debían participar en un foro de opinión sobre los videos y el modelo FL; estos resultados se utilizaron para diseñar y producir los videos para la segunda intervención como se explicó anteriormente. Al final de la segunda intervención, se realizaron dos sesiones de grupos focales por separado con los estudiantes de ingeniería química e industrial. Además, el profesor fue entrevistado para dar sus percepciones sobre los contenidos y las actividades realizadas durante la pre-clase y la clase. Las sesiones del grupo focal duraron aproximadamente 1 hora y se organizaron en dos partes. El primer componente se dedicó a establecer una actividad para generar confianza en los participantes, y el segundo componente consistió en preguntas sobre sus percepciones con respecto al video: tipo y contenido, así como preguntas sobre su percepción con respecto a la clase, la pre-clase y el modelo FL. Los estudiantes fueron organizados en grupos de 3 o 4 personas para que respondieran las preguntas una vez que se haya alcanzado un consenso dentro del grupo. Un representante de cada grupo agregó notas adhesivas con sus respuestas en la pizarra, y el facilitador tomó nota de todos los datos importantes que surgieron durante la discusión. Los datos cualitativos se analizaron manualmente.

Para evaluar la efectividad de la aplicación del modelo FL en el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Metodología de la Investigación, los estudiantes fueron evaluados con sus conocimientos teóricos. Además, el plan de investigación diseñado para los estudiantes fue evaluado por dos profesores para obtener el nivel de logro de habilidades en cada tarea. Los profesores utilizaron una rúbrica desarrollada y validada por expertos en investigación para evaluar la tarea final. Brevemente, los profesores debían calificar entre 0 a 100 los siguientes aspectos del protocolo: 1) escritura científica y el uso de referencias; 2) coherencia entre las estructuras; p.ej. título, variables, objetivo, hipótesis y metodología; los objetivos; formulación de la hipótesis o de las preguntas de investigación; variables y su correcta operacionalización; pertinencia y relevancia del estado del arte; propuesta adecuada de metodología; correcta planificación y uso de recursos. La calificación otorgada en cada parte debía ser justificada por el profesor. Los datos cuantitativos se analizaron con la versión 3.5.2 del programa estadístico R.

Como limitación, no se pudo hacer la comparación del nivel de conocimiento de los estudiantes antes y después del curso, porque no se pudo recuperar los cuestionarios debido a una falla técnica de la plataforma Moodle y los enlaces al cuestionario de Google Form.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El curso completo se ejecutó durante dos semestres, septiembre de 2016 a febrero de 2017 y septiembre de 2017 a febrero de 2018 para cada programa de grado. Las características demográficas de los participantes se muestran en la Tabla 3. La edad promedio de los estudiantes era de 22 ± 2 años. Más del 20% de los estudiantes de Ingeniería Industrial reportaron trabajar además de estudiar. En la primera intervención, participaron 38 estudiantes, mientras que en la segunda intervención participaron 42 estudiantes. Solo un estudiante presentó una discapacidad; este al ser consultado aceptó participar en el programa.

A. Pre-clase

Como se indica en la tabla 2, se esperaba que los alumnos estudien el contenido de video y realicen las actividades de refuerzo en línea, como completar cuestionarios y participar en foros. Se observó una participación sustancial de los estudiantes en las actividades online; esta fue del 90%, tal y como se ha encontrado en otros estudios [21]. Sin embargo, el profesor se dio cuenta de que muchos estudiantes no aprendían adecuadamente el contenido del video debido a sus pobres intervenciones cuando debían explicar los conceptos de la pre-clase. Por ello, durante la segunda ejecución (septiembre de 2017 a febrero de 2018), se implementó una estrategia para evitar esta situación y garantizar que los estudiantes revisen y estudien los videos en casa durante la pre-clase. La estrategia se refiere a la inclusión de pruebas sobre el contenido del video de la pre-clase al inicio de cada clase o sesión presencial. Las pruebas fueron calificadas; la calificación de las pruebas representó el 20% de la evaluación total del curso.

Las pruebas tenían como objetivo el complementar a las actividades de refuerzo en línea sobre el contenido del video visto. La prueba como estrategia llevó a que más estudiantes

revisen con atención el contenido de la pre-clase antes de asistir a clase.

TABLA III
DATOS DEMOGRÁFICOS DEL PROCESO PARTICIPANTE.

Semestre	Septiembre 2016– Febrero 2017		Septiembre 2017– Febrero 2018	
	Programa de grado	Ingeniería Química	Ingeniería Industrial	Ingeniería Química
Edad \bar{x} (SD), años	22.82 (2.52)	22.13 (2.52)	22.89 (1.53)	22.81 (2.17)
Hombre, n (%)	6 (54.55)	22 (81.48)	10 (66,67)	17 (62.96)
Mujer, n (%)	5 (25.25)	5 (18.52)	5 (33,33)	10 (37.04)
Discapacidad, n (%)	1 (9.09)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Trabaja, n (%)	2 (18.18)	11 (40.74)	1 (6.67)	6 (22.22)

En la primera ejecución (septiembre de 2016 – febrero de 2017), los estudiantes fueron entrevistados con respecto a cada video. Las opiniones y sugerencias de los estudiantes se engloban en 5 aspectos: 1) videos cortos y concisos, “videos que sean cortos y expliquen claramente la ciencia y el método científico”; 2) videos que expliquen el tema con ejemplos aplicados; 3) videos rápidos y dinámicos (esta conclusión se puede suponer a partir de las siguientes declaraciones: “El video que más me gustó fue el video de hipótesis y variables [6 min], porque explicaba cada concepto; tanto aspectos conceptuales como ejemplos. Me gusta más cuando dan un ejemplo. También me gustó el último video animado de ciencia [4 min] porque te hacen poner en práctica lo que aprendiste en los otros videos. El que no me gustó fue el tercer video. Fue realmente largo, y la mujer habló muy lentamente [8 min]”. “El video que encontré más interesante fue el último que se centró en los métodos de investigación. Aunque duró 7 minutos, fue educativo y original, y señaló las diferencias entre cada tipo de diseño de investigación.”); y 4) videos animados que no fueron conferencias grabadas; por ejemplo, "Con respecto a los diferentes videos que hemos visto, diría que el video sobre población, muestra y muestreo [24 min] fue demasiado largo, por lo que se pierde interés. Recomendaría que el video sea más corto y que la información se reanude mejor. Sin embargo, proporcionó información relevante sobre el tema. No me gustó porque era demasiado largo, pero fue realmente útil porque proporcionó buena información". Con respecto al video 'financiación y presupuesto' [14 min], fue similar a una clase que normalmente se imparte, por lo que no me gustó por completo porque no proporcionan la información necesaria, y solo ves diapositivas con un texto". En conclusión, los videos deben ser cortos, concisos, dinámicos, usar contenido teórico que incluya ejemplos. También deben evitarse los videos de más de 10 minutos, conferencias grabadas o diapositivas. Estos resultados son similares a otros estudios en los que se recomiendan videos cortos [12], [20]. Esta retroalimentación significa que al decidir qué videos usar, la duración debe considerarse entre 8 y 10 minutos, como se ve

en otros estudios [20]. Igualmente, los videos deben ser animados; las personas que intervienen deben ser dinámicas, y deben usar diferentes tonos de voz y proporcionar ejemplos. Una vez que se evaluaron estas recomendaciones y luego de un análisis realizado por el grupo de investigación y los profesores, se decidió que la mejor opción era que los profesores hicieran sus propios videos con contenido diseñado de acuerdo a las necesidades de la clase. De acuerdo a investigaciones esto logra además que los estudiantes sientan que el profesor está más involucrado en la pre-clase [22]. Estos videos se usaron en la segunda ejecución (septiembre de 2017 – febrero de 2018); los videos fueron publicados en Moodle y en YouTube, ver figura 1.

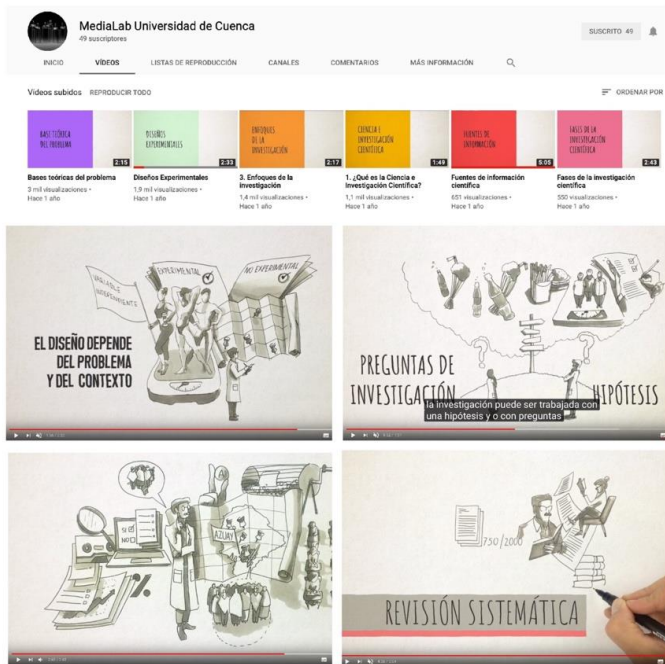


Fig. 1. Ejemplos de videos creados por el equipo de investigación, disponibles en la página de YouTube, <https://goo.gl/KQH1Na>

Los videos creados son cortos y dinámicos e incluyen contenido teórico y ejemplos. Las transcripciones de video en formato PDF se cargaron en Moodle. Cuando se usaron nuestros propios videos, los estudiantes los consideraron completos y dinámicos. El ver estos videos, los animó: “Sí, porque los gráficos hacen que sea más fácil de entender”. Sin embargo, algunos estudiantes se sintieron más cómodos leyendo el contenido, diciendo, “Era necesario leer el [archivo] PDF para comprender completamente el video.”, o “No, porque estamos acostumbrados a aprender leyendo”. Al final del curso, se les preguntó a los estudiantes qué videos recordaban más e indicaron que fueron los videos centrados en la aplicación de actividades o en tareas específicas. Los estudiantes se refirieron repetidamente a los videos sobre referencias bibliográficas o muestras, aquellos que usaron en sus proyectos finales o aquellos sobre objetivos de investigación relacionados con probar una hipótesis en clase. Además, también recordaron los videos de hipótesis debido a los gráficos que se utilizaron.

En términos generales, los estudiantes indicaron que el trabajo de la pre-clase fue útil porque entendieron la parte teórica de la asignatura. Entre las razones que compartieron, hubo declaraciones como, “Estaban vinculados al curso y pudimos verlos varias veces”. Cuando les preguntamos a los estudiantes si el contenido era relevante para la clase, todos

los estudiantes estuvieron de acuerdo en que sí, entre sus respuestas, encontramos declaraciones como: “Sí, porque estaban directamente relacionados con lo que trabajamos con la profesora. Tenía un sentido, el conocimiento del tema que se iba a abordar”, o “ Sí, era relevante porque teníamos que aplicarlos al proyecto”. La mayoría de los estudiantes también reconocieron haberse sentido más preparados cuando revisaron los videos porque el contenido facilitó la comprensión de las actividades revisadas en clase. Este comentario confirma una de las ventajas del modelo, que es aumentar la motivación [5]. Con este modelo, los estudiantes se vuelven más autónomos y no se contentan con memorizar el contenido teórico. Además, es más probable que si entienden bien el tema, lo apliquen. El modelo FL busca aumentar la motivación de los estudiantes alentándolos a participar activamente en su propio proceso de aprendizaje [12]–[17], [19]. Este proceso les permite ser más independientes y preocupados al tratar de comprender, en lugar de simplemente memorizar el contenido teórico para obtener un crédito de curso. Por último, en respuesta a la pregunta “¿Cómo se puede mejorar la experiencia previa a la clase?”, los estudiantes recomendaron actualizar la plataforma; adjuntar contenido complementario como glosarios, bibliografías y cuestionarios; e incluir actividades como juegos didácticos. Con respecto al contenido, sugirieron más ejemplos y que estos estén vinculados a otros materiales relacionados con sus áreas de estudio; además, que los foros de discusión deberían incluirse y usarse después de ver los videos.

B. La clase

Al comienzo de la clase y después de la prueba de conocimientos sobre la pre-clase, el profesor preguntaba a los estudiantes sobre los conceptos estudiados en la pre-clase y aclaraba los malentendidos. Con respecto a las pruebas aplicadas para garantizar que los estudiantes preparen su pre-clase, la mayoría de ellos señalaron que las pruebas diarias eran una fuente de estrés: “Estábamos estresados por las pruebas diarias”. Se recomienda como alternativa a las pruebas, el mostrar los videos en clase y discutirlos inmediatamente después. Sin embargo, con esta alternativa, se perdería la adaptación de los recursos según sus necesidades de aprendizaje; los estudiantes no podrán ver los videos u otros recursos tantas veces como sea necesario para comprender los conceptos. El profesor fue preguntado sobre la opinión de los estudiantes, contestando que para él las pruebas obligaban a los estudiantes a preparar la pre-clase y por tanto rendir mejor en la clase; por esta razón no recomendaba su eliminación.

En la clase, como se mencionó antes, los estudiantes formaban grupos para desarrollar cada parte del plan de investigación del tema elegido por ellos al inicio del curso. Al final de la clase, cada grupo presentaba el trabajo realizado durante la clase para su discusión y mejora. Las tareas fueron calificadas en cada sesión. Al final del semestre, cada grupo presentó un plan de investigación completo. Además, se aplicó una prueba individual a modo de examen final sobre conceptos básicos. Con respecto a la experiencia obtenida de los foros y grupos focales, los estudiantes indicaron que disfrutaron las clases porque podían usar el tiempo de clase para aplicar los conocimientos adquiridos de la clase previa. Según el profesor, el hecho de que el tiempo de clase no se usara para dar una clase magistral para explicar conceptos y ejemplos, permitió al profesor ayudar a los estudiantes durante el

desarrollo de sus tareas. Sin embargo, el profesor indicó que este modelo es más exigente porque de alguna manera el maestro es retirado de su zona de confort donde él es quien domina los conceptos y los explica a los estudiantes. El profesor considera que este es un modelo enriquecedor que permite a los estudiantes adquirir el conocimiento apropiado y hace que el aprendizaje sea más dinámico y práctico.

C. La Evaluación de desempeño

Con respecto a los resultados del rendimiento académico, ambos grupos mostraron evidencia de haber adquirido suficientes conocimientos y habilidades durante la clase y fueron capaces de desarrollar todas las tareas de manera eficiente. Comparando las calificaciones obtenidas de los estudiantes de cada intervención, es decir, septiembre de 2016 a febrero de 2017 y septiembre de 2017 a febrero de 2018, los estudiantes del segundo grupo obtuvieron mejores calificaciones que los estudiantes del primer grupo. Desde septiembre de 2016 hasta febrero de 2017, el promedio obtenido es 6.53/10 con una desviación estándar de 1.806. Mientras tanto, desde septiembre de 2017 hasta febrero de 2018, el promedio obtenido es 7.53/10 con una desviación estándar de 0.794. Estas variaciones son significativas según t-student con una diferencia de (3.15); $p(0,001) < 0,01$. Además, la variación fue más corta en la segunda intervención en comparación con la primera intervención, ver figura 2.

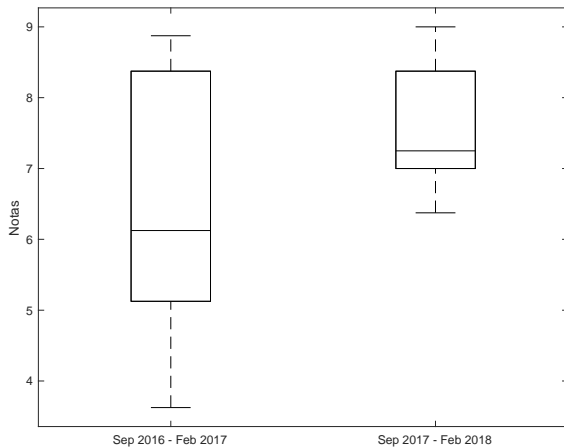


Fig. 2. Diagrama de caja de los grados del plan de investigación en ambas intervenciones.

Una posible explicación se debe al hecho de que en la segunda intervención se hicieron algunos cambios en el modelo, por ejemplo, videos más cortos y dinámicos con los contenidos necesarios para la clase. Además, a pesar de la impopularidad de las pruebas antes del comienzo de una clase, estas hicieron que los estudiantes realmente estudiaran y entendieran los contenidos de pre-clase. Otro cambio fue el que los grupos de trabajo no podían estar formados por más de 4 personas, asegurándose de esta manera que todos participen en el trabajo. Con respecto al grupo focal, los estudiantes enfatizaron que disfrutaron de esta experiencia de aprendizaje en la que utilizaron los recursos y la tecnología dentro del proceso de aprendizaje. Afirmaron que los hizo más independientes: "El curso me ha llevado a buscar más información por mi cuenta, a buscar contenidos de interés y a encontrarlos". También indicaron que ahora consideran más importante aprender el contenido teórico en lugar de memorizarlo para aprobar el examen: "Creo que ahora, en lugar de memorizar ciertas cosas, estoy más

preocupado por la lógica de cómo funciona, y de esta manera, puedo adquirir más conocimiento sin olvidar lo que aprendí". Por lo tanto, podemos afirmar que el FL representa una forma adecuada de enseñar esta cátedra en la Universidad. En base en estas experiencias se hizo evidente la necesidad de un entorno flexible, una cultura de aprendizaje, contenido teórico y un educador profesional [7]; así como, actividades progresivas, experiencias atractivas y plataformas diversificadas [11]. Además, para la pre-clase y la clase, es necesario incluir actividades que lleven a los estudiantes a alcanzar los logros establecidos; ejemplo, pruebas sobre el contenido de la pre-clase y revisiones sobre las actividades realizadas durante la clase.

IV CONCLUSIONES

FL es un modelo que permite a los educadores y estudiantes llevar el aprendizaje a otro nivel al utilizar el tiempo de clase para realizar tareas en un nivel cognitivo superior. Los estudiantes se vuelven más independientes y participan en su propio aprendizaje. Sin embargo, se debe considerar el contexto de implementación. Por ejemplo, en las universidades ecuatorianas, los estudiantes con frecuencia pasan muchas horas en el aula, lo que significa que llegan a la casa, cansados y con tareas. En estas circunstancias, al implementar el modelo, las tareas previas a la clase se deben impartir, utilizando contenido más efectivo, como videos cortos, concisos y dinámicos. Asimismo, se debe proporcionar el mismo contenido en varios formatos, tales como: guiones y audio, para que los estudiantes adquieran la información de manera flexible. Debido a la recomendación de hacer videos cortos y concisos, se sugiere agregar contenido complementario, como las transcripciones y otras fuentes con información extendida: artículos, libros, páginas web, que permita profundizar el conocimiento a los estudiantes.

Los profesores deben buscar estrategias para asegurar que los estudiantes completen las tareas de la pre-clase. Las lecciones o exámenes en clase sobre la pre-clase representan estrategias eficientes, pero al mismo tiempo estresantes de lograrlo. Durante las clases, los estudiantes deben trabajar en grupos pequeños para asegurar la participación y contribución activa de todos los miembros del grupo. Además, los profesores deben verificar la participación equitativa mediante el uso de estrategias tales como: presentaciones orales y tareas de escritura individual. Por último, este modelo se puede utilizar para fusionar clases comunes en la universidad, y disminuir la cantidad de tiempo que pasan los estudiantes en la universidad. Se aconseja proporcionar a los estudiantes más tiempo para las actividades de la pre-clase, limitando la asistencia para realizar las actividades grupales de la clase.

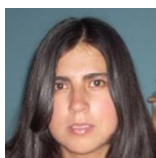
AGRADECIMIENTO

Los autores quieren agradecer a la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC), Cuenca – Ecuador, por el apoyo financiero para desarrollar el proyecto de investigación, ganador de la XIV Convocatoria "Diseño de experiencias del modelo Flipped Learning aplicado a tres áreas de conocimiento en la Universidad de Cuenca"

REFERENCIAS

- [1] J. A. Kim, H. J. Heo, and H. H. Lee, "Effectiveness of flipped learning in project management class," *Int. J. Softw. Eng. Its Appl.*, vol. 9, no. 2, pp. 41–46, Jan. 2015.
- [2] M. S. Ramírez-Montoya and F. J. García-Peñalvo, "La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje," *Rev. Iberoam. Educ. Distancia Madr.*, vol. 20, no. 2, pp. 29–47, 2017.
- [3] M. Bullen and T. Morgan, "Digital learners not digital natives," *Cuestión Univ.*, no. 7, pp. 60–68, 2016.
- [4] E. E. G. Echenique, "Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales," *Univ. Tarracon. Rev. Ciènc. L'Educació*, vol. 1, no. 1, pp. 7–21, 2013.
- [5] J. Lee, C. Lim, and H. Kim, "Development of an instructional design model for flipped learning in higher education," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 65, no. 2, pp. 427–453, Apr. 2017.
- [6] K. Willey, A. Gardner, and A. Kadi, "Flipped learning: Comparing the student experience from 1st year to postgraduate," presented at the SEFI Annual Conference 2014, 2014.
- [7] Flipped Learning Network, "The Four Pillars of F-L-I-PTM," Flipped learning org, 2014. [Online]. Available: flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf.
- [8] A. Nederveld and Z. L. Berge, "Flipped learning in the workplace," *J. Workplace Learn.*, vol. 27, no. 2, pp. 162–172, 2015.
- [9] C. Tsai, P. Shen, Y. Chiang, and C. Lin, "Toward a Highly Interactive Model of Flipped Learning," *Univ. Access Inf. Soc. Heidelb.*, vol. 16, no. 1, pp. 225–233, 2017.
- [10] A. S. AlRowais, "The impact of flipped learning on achievement and attitudes in higher education," *Int. J. Cross-Discip. Subj. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 1914–1921, 2014.
- [11] Y. Chen, Y. Wang, Kinshuk, and N.-S. Chen, "Is FLIP enough? or should we use the FLIPPED model instead?" *Comput. Educ.*, vol. 79, pp. 16–27, 2014.

- [12] H. Choi, J. Kim, K. S. Bang, Y. H. Park, N. J. Lee, and C. Kim, "Applying the Flipped Learning Model to an English-Medium Nursing Course," *J. Korean Acad. Nurs.*, vol. 45, no. 6, pp. 939–948, Dec. 2015.
- [13] J. Ihm, H. Choi, and S. Roh, "Flipped-learning course design and evaluation through student self-assessment in a preclinical science class," *Korean J. Med. Educ.*, vol. 29, no. 2, pp. 93–100, Jun. 2017.
- [14] H. Kim and Y. Jang, "Flipped Learning with Simulation in Undergraduate Nursing Education," *J. Nurs. Educ.*, vol. 56, no. 6, pp. 329–336, Jun. 2017.
- [15] H. S. Kim, M. Y. Kim, M.-K. Cho, and S. J. Jang, "Effectiveness of applying flipped learning to clinical nursing practicums for nursing students in Korea: A randomized controlled trial," *Int. J. Nurs. Pract.*, vol. 23, no. 5, Oct. 2017.
- [16] J. Murphy, J.-M. Chang, and K. Suaray, "Student performance and attitudes in a collaborative and flipped linear algebra course," *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, vol. 47, no. 5, pp. 653–673, 2016.
- [17] E. E. O'Connor et al., "Flipping Radiology Education Right Side Up," *Acad. Radiol.*, vol. 23, no. 7, pp. 810–822, Jul. 2016.
- [18] J. Oh, S.-J. Kim, S. Kim, and R. Vasuki, "Evaluation of the Effects of Flipped Learning of a Nursing Informatics Course," *J. Nurs. Educ.*, vol. 56, no. 8, pp. 477–483, Aug. 2017.
- [19] P. L. Pence, "'Flipping' a first-year medical-surgical associate degree registered nursing course: A 2-year pilot study," *Teach. Learn. Nurs.*, vol. 11, no. 2, pp. 52–57, Apr. 2016.
- [20] A. Fidalgo-Blanco, M. Martínez-Núñez, O. Borrás-Gene, and J. J. Sánchez-Medina, "Micro flip teaching – An innovative model to promote the active involvement of students," *Comput. Hum. Behav.*, vol. 72, pp. 713–723, 2017.
- [21] M. A. Christiansen, A. M. Lambert, L. S. Nadelson, K. M. Dupree, and T. A. Kingsford, "In-Class Versus At-Home Quizzes: Which is Better? A Flipped Learning Study in a Two-Site Synchronously Broadcast Organic Chemistry Course," *J. Chem. Educ.*, vol. 94, no. 2, pp. 157–163, 2017.
- [22] J. O'Flaherty, C. Phillips, S. Karanicolas, C. Snelling, and T. Winning, "Erratum: The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review (The Internet and Higher Education (2015) 25 (85-95))," *Internet High. Educ.*, vol. 27, p. 90, 2015.

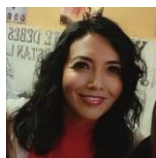


Verónica Pinos-Vélez recibió el título de Licenciada en Ciencias de la Educación con mención en Física y Matemática por la UPTL, Ecuador y el Título de Ingeniería Química por la Universidad de Cuenca. Recibió el Máster en Gestión Tecnológica por la Universidad de Cuenca y el Doctorado en Ingeniería Química, Ambiental y de Procesos por la Universitat

Rovira i Virgili, España. Es miembro de la Universidad de Cuenca desde el 2009 dónde investiga y enseña en diferentes áreas.

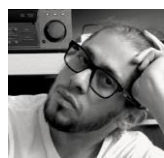


Karina Quinde-Herrera recibió el título de Ingeniera en Informática por la UNITA, Ecuador. Diploma Superior en Formulación y Evaluación de Proyectos de Investigación y Diploma Superior en Docencia Universitaria por la Universidad de Cuenca, Ecuador. Máster en Tecnología Educativa, e-Learning y Gestión del Conocimiento por la Universidad Rovira i Virgili, España. Es miembro de la Universidad de Cuenca desde el 2008 donde realiza investigaciones en diferentes campos. Actualmente, es estudiante de doctorado en Tecnología Educativa por la Universidad Rovira i Virgili.



Victoria Abril-Ulloa recibió el título de Doctora en Bioquímica y Farmacia en la Universidad de Cuenca, Ecuador. Master en Ciencias de la Nutrición por la Universidad de Chile, Chile y el título de Doctora en Nutrición y Metabolismo (PhD) en la Universitat Rovira i Virgili, España. Es miembro de la Universidad de Cuenca desde 2009 donde investiga y

dicta clases de Nutrición, Salud Pública, y Metodología de la Investigación. Ha sido investigadora principal y ha colaborado en varios proyectos de investigación relacionados con la nutrición, la actividad física y la salud pública en diferentes grupos de edad. Es coordinadora de investigación de la Universidad de Cuenca desde septiembre 2015 hasta la actualidad. Sus actuales intereses de investigación incluyen estudios epidemiológicos y programas de intervención enfocados en la nutrición, la actividad física y la salud pública.



Blasco Moscoso es Licenciado y Magíster en Artes por la Universidad de Cuenca donde se desempeña como docente e investigador desde el 2005 en las Carreras en Artes Visuales y Diseño. Es miembro y cofundador del Media Lab de la Facultad de Artes de Cuenca, donde fue director de Carrera en el período 2015-2016. Desde el 2012 inicia una investigación

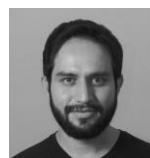
personal sobre diseño, producción e implantación de prótesis para craneo y maxilofaciales.



Galo Carrion nació en Cuenca, Ecuador en 1976. Recibió su licenciatura en diseño en la Universidad del Azuay (Ecuador) en 2001 y en 2014 recibió una beca Fulbright para estudiar un M.F.A. en Visual Communication Design en Indiana University-Purdue University en Indianapolis, Indiana, USA, título que obtuvo en el 2016. En 2003, dictó clases de Imagen

Corporativa en la Carrera de Diseño de la Universidad del Azuay. Desde 2010 es profesor titular en la Carrera en Diseño Gráfico de la Universidad de Cuenca. Fue profesor asistente en 2015 de la cátedra de Visual Communication 2 y Graduate Appointee de las cátedras de Type & Image y Typography en Indiana University (2015-2016). Sus intereses actuales de investigación se central en el uso de tecnología dentro de las artes y el diseño, la educación y los nuevos medios, y la visualización de datos.

Ha sido investigador en los proyectos ganadores de convocatorias de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca "Estaciones de telepresencia intermedial" (2013), y "Diseño de experiencias del modelo Flipped Learning aplicado a tres áreas de conocimiento en la Universidad de Cuenca" (2016). Actualmente se desempeña como investigador en el proyecto "Odonimias, ciudad y memoria: Cuenca 1557 – 2018" como miembro del MediaLab en su universidad.



José Urgilés obtuvo la licenciatura en Composición Musical y la Maestría en Pedagogía e Investigación Musical, en la Universidad de Cuenca. En el 2010, se unió como profesor de tecnología musical en la misma universidad. Fue uno de los miembros fundadores del MediaLab de la Universidad de Cuenca, en el 2012. El 2016 ocupó el cargo de director de la carrera de

Artes Musicales. Ha sido investigador en los proyectos "Estaciones de Telepresencia Intermedial" (2013), "Implementación del modelo Flipped Learning a tres áreas del conocimiento de la Universidad de Cuenca" (2016), y "Odonimias, ciudad, y memoria: Cuenca 1557-2018" donde actualmente se desempeña como co-director. Sus intereses se han relacionado con la composición musical, la música y nuevas tecnologías, el arte y los nuevos medios, y la tecnología educativa.