



CLASES INVERTIDAS (FLIPPED CLASSROOM): ¿SACRIFICIO O RECOMPENSA?

Andrés Fernando Guzmán Guerrero, Katina Camargo Ariza, Blessed Ballesteros

Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen

Dentro del ámbito académico se han considerado varias estrategias de enseñanza-aprendizaje. En la medida que las estrategias se ven modificadas en el tiempo debido a los cambios culturales y generacionales, así mismo los profesores de ingeniería deben cambiar la forma en cómo se interactúa con los estudiantes. Las clases invertidas (del inglés *Flipped Classroom*) corresponden a una estrategia de enseñanza-aprendizaje que combina el efecto de una interacción muy cercana con los estudiantes a través de actividades dentro del aula de clases y actividades dirigidas fuera del aula de clase. Esta interacción permite mantener un registro del progreso de los estudiantes en la medida que las actividades son programadas. Este trabajo pretende describir los efectos (positivos y negativos) de esta técnica en un curso de ingeniería civil.

Esta investigación considera si la técnica implementada se ajusta para todas las clases que se ofrecen en ingeniería y si es así, cómo y cuándo debe ser aplicada la técnica. La técnica contempla diferentes momentos: antes de la clase (exposición al contenido, evaluación, diagnóstico); durante la clase (ejercicios prácticos con retroalimentación en tiempo real); y después de la clase (cierre con videos, conferencia, o quizá final). Los datos recogidos consistieron en pruebas tipo QCD (del inglés *Quick Course Diagnostic*), NSEE (del inglés *National Survey of Student Engagement*) y observación de clases por profesores pares. Esta información y los comentarios de los estudiantes fueron analizados y comparados con los comentarios de los estudiantes en semestres posteriores.

Como resultado se tiene que los estudiantes reconocen su rol en su desarrollo académico, pero identifican que la técnica requiere que se dedique un tiempo para involucrarse, entender los contenidos de la asignatura e interactuar con sus

compañeros y mentores más arduamente. Los estudiantes evidenciaron mejoras en sus clases (recompensa) pero son conscientes que un formato de estrategia de enseñanza-aprendizaje diferente a los métodos tradicionales es un cambio radical; esto se evidencia a través de una penalización en la evaluación docente por parte de los estudiantes (consideran que el profesor no está ofreciendo una "clase"; aquí está el sacrificio).

Palabras clave: clases invertidas; aprendizaje centrado en el alumno; retroalimentación

Abstract

Inside academic environments had been considered several teaching-learning strategies. According to cultural and generational changes, and its change during time, faculty in engineering should change the way they interact with students. Flipped Classroom is a teaching-learning technique that combines the benefits of a closed interaction with students through in-class activities and directed out-class activities. Interaction with students allows to keep record of students' progress during the scheduled activities. This work intends to describe the effects (positive and negative) of this technique in a civil engineering course.

This research considers if the implemented technique is suitable for all courses in engineering and if so, how and when should be applied. This technique takes into account different stages: before the class (students are exposed to contents, diagnosis quiz); during the class (practical exercises with real-time feedback); and after the class (closure videos, lectures, and quizzes). The data collected consists in QCD (Quick Course Diagnostic), NSEE (National Survey of Student Engagement) and class observation by a visiting professor. This information and students comments were analyzed and then compared with students comments in later semesters.

As a result, the students got acknowledge of their role in the academic development, but they also identified that applying this technique it is necessary to dedicate enough time to engage and understand the course contents, and also interact hard enough with their peers and mentors. Students evidenced the improvements in their classes (prize) but they know that a different format of learning is opposite to the traditional strategies; this is evidenced through a teacher assessment penalization performed by the students (they consider that the teacher don't offer a "lecture"; here is the sacrifice).

Keywords: flipped; student centered learning; feedback

1. Introducción

Dentro de las diferentes técnicas de enseñanza-aprendizaje que se implementan en las carreras de ingenierías, se identifica la técnica de aulas invertidas (del inglés *flipped classroom*). Esta técnica es un modelo didáctico que modifica el tiempo que se

destina tanto dentro como fuera de la clase (Caligaris, Rodríguez, & Laugero, 2016). Para lograr un aprovechamiento del tiempo fuera del salón de clases, el docente recurre a la grabación de videos de sus clases para que los estudiantes, dependiendo de su propio ritmo y estrategias de aprendizaje (Lai & Hwang, 2016; Chilingaryan & Zvereva, 2017), puedan preparar los temas con anterioridad a la clase. Por lo anterior, el tiempo en clase se destina específicamente para la realización de actividades prácticas con orientación personalizada e interacción con otros estudiantes (Tourón, Santiago, & Diez, 2014; Lai & Hwang, 2016). Debido a este mecanismo de interacción, se considera una técnica de aprendizaje centrada en el estudiante (Bishop & Verleger, 2013; Caligaris et al., 2016) y que permite alcanzar niveles de un aprendizaje profundo de acuerdo a la taxonomía de Bloom (Walsh, 2013).

Dentro de las técnicas de enseñanza-aprendizaje, las aulas invertidas son las de mayor aceptación en cuanto a la vinculación (del inglés *engagement*) del estudiante en su proceso (Barkley, 2009; Tourón et al., 2014; Gilboy, Heinerichs, & Pazzaglia, 2015; Abeysekera & Dawson, 2015). Debido a sus características especiales de acompañamiento personalizado durante las horas de contacto con el estudiante, su aplicación se ha extendido a todas las carreras de ingeniería y también a cursos de ciencias básicas, incluso a otras disciplinas que requieren de mayor práctica en acompañamiento con el tutor o pares estudiantiles (Kim, Kim, Khera, & Getman, 2014; Gilboy et al., 2015; Njie-Carr et al., 2017; Chilingaryan & Zvereva, 2017). Como característica particular, independiente del área profesional, la técnica incluye actividades en tres momentos especiales de la clase (antes, durante y después) para garantizar su efectividad (Gilboy et al., 2015). Cada uno de estos momentos tiene un propósito especial dentro del proceso de aprendizaje. Este es un solo pilar de los 4 descritos en el esquema FLIP™ (acrónimo para F: *Flexible Environments*, L: *Learning Culture*, I: *Intentional Content* y P: *Professional Educators*) (Chen, Wang, Kinshuk, & Chen, 2014).

De acuerdo con la percepción de los estudiantes respecto a la aplicación de esta controversial técnica, se pueden tener resultados variados como los que se presentan en el reporte académico del Tecnológico de Monterrey (2014) en donde se resalta que luego de aplicar la técnica los estudiantes argumentan que al aprender ellos por su cuenta no entienden la razón de estar pagando sus estudios. Este tipo de comentarios afectan negativamente la evaluación docente, evaluación con la cual los organismos directivos y administrativos de las universidades confirman los procesos pedagógicos de los docentes (Simpson, 2014). También se pueden tener comentarios negativos sobre el impacto de la técnica debido a la falta de preparación de los estudiantes para enfrentarse a contenidos electrónicos (*e-learning*) (Hao, 2016; Yilmaz, 2017). Por otro lado, se tienen comentarios como los presentados por Bishop y Verleger (2013), Roach (2014), Gilboy et al. (2015) y Caligaris et al. (2016), en donde se tiene un alto grado de aceptación de la técnica pero que así mismo sugiere que se prefiere trabajar en clase de la mano del profesor (estos a su vez son resultados contradictorios).

Por lo anterior, este estudio tiene como objetivos el presentar los resultados de la aplicación de la técnica en una clase de ingeniería a nivel de pregrado y el conocer la aceptación o no de la técnica por parte de los estudiantes. Así mismo, se pretende

brindar recomendaciones en cuanto la aplicación de la técnica a diferentes cursos de ingeniería de acuerdo a su orientación práctica. Por otro lado, se deben identificar los aspectos negativos, especialmente en cuanto a los impactos generados sobre los docentes que lleven a cabo esta estrategia de enseñanza-aprendizaje.

2. Métodos

El diseño pedagógico consistió en la intervención de un curso del programa de ingeniería civil vinculado al área de ingeniería estructural (área profesional). Este curso seleccionado incluye dentro de su programación varios tópicos que se ajustan a la estrategia de clases invertidas. Antes de la clase, los estudiantes son expuestos a los contenidos y pre-requisitos a través de una presentación y una evaluación diagnóstica de chequeo de conocimientos previos (aseguramiento); durante la clase, se desarrollan ejercicios prácticos que involucran una retroalimentación en tiempo real; después de la clase, se realiza un cierre a través de videos, una corta conferencia o un quíz final. La técnica se aplicó por dos semestres consecutivos en tres secciones de la misma asignatura cada una con alrededor de 30 estudiantes. Los datos recogidos consistieron en pruebas tipo QCD (del inglés *Quick Course Diagnostic*, Diagnóstico Rápido de Curso) y NSEE (del inglés *National Survey of Student Engagement*), esta última concebida específicamente para evaluar el compromiso del estudiante con la asignatura. Las pruebas fueron aplicadas antes, durante y después de la intervención. Igualmente, se incluyó dentro de las herramientas de diagnóstico, una observación de clases por profesores pares y una autoevaluación para el docente.

3. Resultados

A continuación se presentan exclusivamente los resultados de las evaluaciones de compromiso estudiantil (*engagement*) a partir de su dimensión conductual (Fig. 1) y dimensión cognitiva (Fig. 2) y así mismo, los resultados asociados a los cuatro pilares del aprendizaje invertido: ambiente flexible (Fig. 3), cultura de aprendizaje (Fig. 4), contenido dirigido (Fig. 5) y facilitador profesional (Fig. 6).

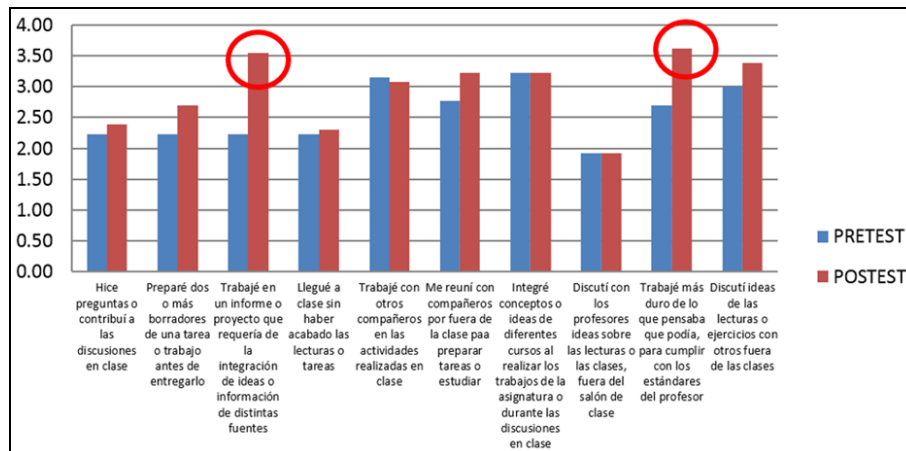


Fig. 1 Compromiso Estudiantil – dimensión conductual

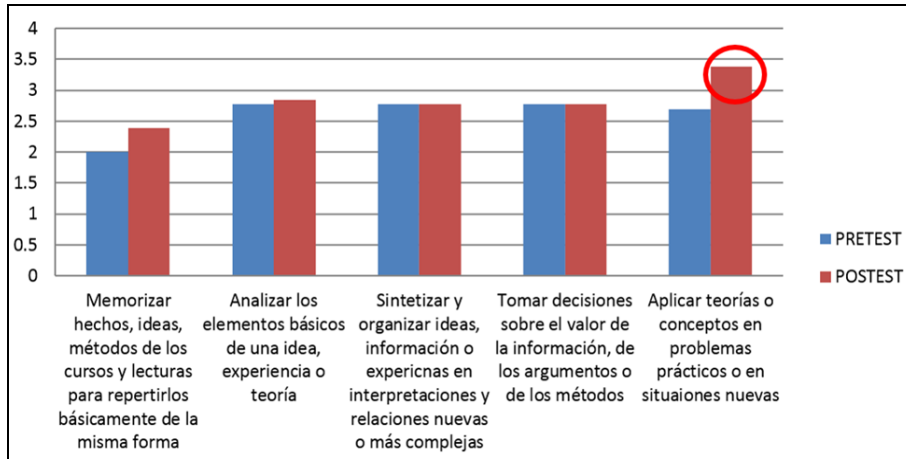


Fig. 2 Compromiso Estudiantil – dimensión cognitiva

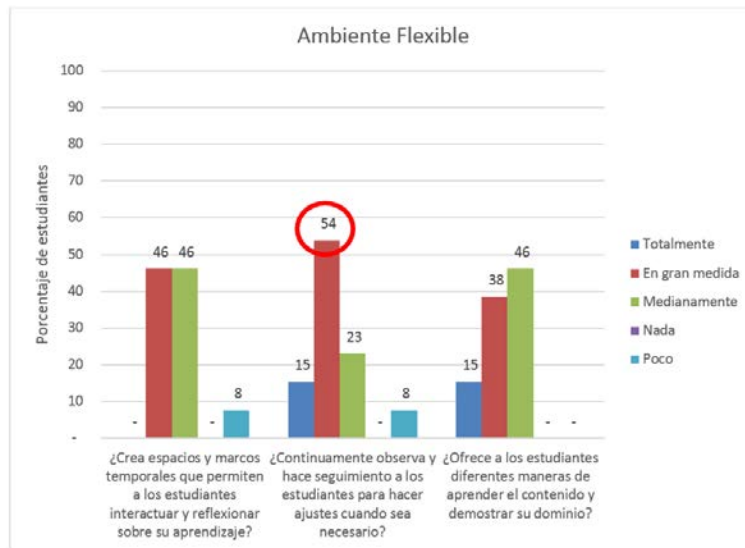


Fig. 3 Cuatro pilares del aprendizaje invertido: Ambiente flexible

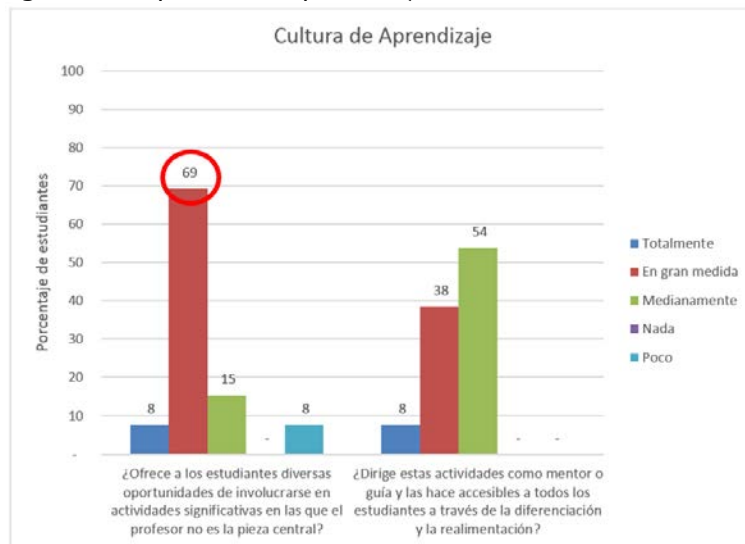


Fig. 4 Cuatro pilares del aprendizaje invertido: cultura de aprendizaje

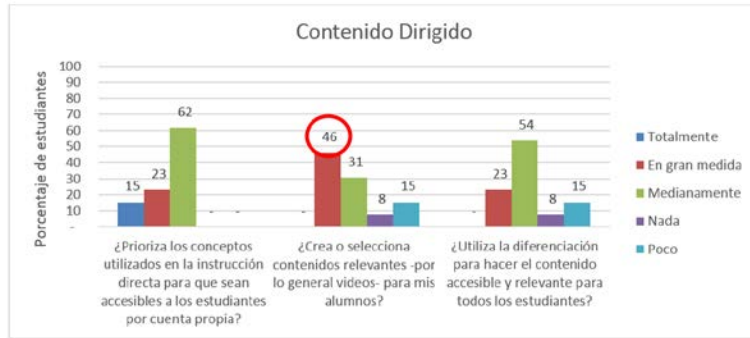


Fig. 5 Cuatro pilares del aprendizaje invertido: contenido dirigido



Fig. 6 Cuatro pilares del aprendizaje invertido: facilitador profesional

4. Discusión y conclusiones

La estrategia implementada se puede considerar como innovadora dentro de la práctica docente convencional en ingenierías de la Universidad del Norte. A través de la estrategia de clases invertidas los estudiantes reconocen su rol en su desarrollo académico. Una retroalimentación y acompañamiento constante (el profesor como un menor) es importante para el éxito de la técnica.

A partir de los resultados específicos presentados en las Fig. 1 a la Fig. 6, se destaca una mejora generalizada (recompensa) en las dimensiones conductual y cognitiva de los estudiantes, especialmente en la evidencia de un mayor esfuerzo y una integración de conceptos para la realización de las asignaciones. Igualmente, dentro de los pilares, los estudiantes destacan un cumplimiento en cuanto a la retroalimentación dada en el proceso por el docente (ambiente flexible), un aprendizaje centrado en el estudiante (cultura de aprendizaje), generación de contenidos relevantes para la asignatura (contenido dirigido) y la aplicación de evaluación formativas (facilitador profesional). Sin embargo, como aspectos negativos (cumplimiento medio o inferior), se destacan aspectos como la no colaboración con otros docentes del área (el docente es el único que imparte la asignatura o que implementa el método) y la no diferenciación de características de aprendizaje y priorización de conceptos de acuerdo al perfil de cada estudiante.

Se pretende continuar con la implementación de la técnica, pero combinando de forma híbrida con la técnica tradicional para abordar las temáticas previas y continuar la explicación de la temática a través un ejemplo práctico (el cambio de una metodología tradicional hacia una clase invertida en su totalidad puede ser brusco para los estudiantes). Como todo proceso centrado en el estudiante, se debe considerar el ritmo especial de cada curso y en cada semestre; ningún curso será igual ya que son procesos personalizados.

La técnica de aprendizaje invertido es exigente y demanda más dedicación del docente (incluye aspectos como preparación de material *e-learning*, manuscritos, objetos de aprendizaje; seguimiento individual de estudiantes). A pesar de lo anterior, esta mayor dedicación docente es mal recompensado/aceptado por los estudiantes coincidiendo con lo reportado en la literatura existente (sacrificio). Los estudiantes creen que no estás haciendo tu trabajo y se resisten al cambio. Por lo anterior, los docentes necesitan suficiente valor para “invertir” las mentes de los estudiantes para ir en contra de los métodos tradicionales de enseñanza centrados en el docente y no en el estudiante y así mismo, ser muy resistente para soportar las críticas. En la medida que las evaluaciones docentes tomen en cuenta no solamente la percepción de los estudiantes sino también su mejora en el proceso de aprendizaje, se podría considerar una aplicación generalizada de la técnica como ya está sucediendo en otras instituciones con éxito. Más aún, los resultados de la técnica se evidencian solo en semestres posteriores, no inmediatamente (evidencia indirecta). La evidencia radica en un mejor desempeño debido a una mejora en hábitos de estudio de los estudiantes sometidos a la técnica de clases invertidas beneficiando así sus resultados académicos.

5. Referencias

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Barkley, E. F. (2009). *Student Engagement Techniques: A Handbook for College Faculty*. John Wiley & Sons.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA* (Vol. 30, pp. 1–18). Atlanta.
- Caligaris, M., Rodríguez, G., & Laugero, L. (2016). A First Experience of Flipped Classroom in Numerical Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 838–845. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.158>
- Chen, Y., Wang, Y., Kinshuk, & Chen, N.-S. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.004>
- Chilingaryan, K., & Zvereva, E. (2017). Methodology of Flipped Classroom as a Learning Technology in Foreign Language Teaching. *Procedia - Social and*

- Behavioral Sciences*, 237, 1500–1504.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.236>
- 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>
 - Hao, Y. (2016). Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computers in Human Behavior*, 59, 82–92. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.032>
 - Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37–50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
 - Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126–140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.006>
 - Njie-Carr, V. P. S., Ludeman, E., Lee, M. C., Dordunoo, D., Trocky, N. M., & Jenkins, L. S. (2017). An Integrative Review of Flipped Classroom Teaching Models in Nursing Education. *Journal of Professional Nursing*, 33(2), 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.07.001>
 - Observatorio de innovación educativa del Tecnológico de Monterrey. (2014). *Aprendizaje Invertido* (Reporte EduTrends). Tecnológico de Monterrey. Retrieved from <http://www.sitios.itesm.mx/webtools/Zs2Ps/roie/octubre14.pdf>
 - Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education*, 17, 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2014.08.003>
 - Simpson, K. (2014, April 9). Flipped classroom - a model for the future? | UNMC. Retrieved July 12, 2017, from <https://www.unmc.edu/news.cfm?match=12626>
 - Tourón, J., Santiago, R., & Diez, A. (2014). *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Grupo Océano.
 - Walsh, K. (2013). Flipped Classroom Panel Discussion Provides Rich Insights into a Powerful Teaching Technique | Emerging Education Technologies. Retrieved July 12, 2017, from <http://www.emergingedtech.com/2013/06/flipped-classroom-panel-discussion-provides-rich-insights-into-a-powerful-teaching-technique/>
 - Yilmaz, R. (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers in Human Behavior*, 70, 251–260. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.085>

Sobre los autores

- **Andrés Fernando Guzmán Guerrero:** Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería Civil (Estructuras y sísmica), Doctor en Ingeniería (Biomecánica computacional). Profesor Asistente, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad del Norte. faguzman@uninorte.edu.co

- **Katina Camargo Ariza:** Licenciada en Educación. Magíster en Educación con Énfasis en Medios aplicados a la Educación. Coordinadora de la Unidad de Formación Pedagógica Docente, Centro para la Excelencia Docente – CEDU, Universidad del Norte. katinac@uninorte.edu.co.
- **Blessed Ballesteros:** Ingeniero de sistemas. Magíster en Tecnologías de la comunicación aplicadas a la Educación. Coordinador Unidad de Tecnología para el Aprendizaje, Centro para la Excelencia Docente – CEDU, Universidad del Norte. bballest@uninorte.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)