

Implementación de la clase invertida en la formación pedagógica de ingenieros en Telecomunicaciones y Electrónica

Implementation of the Flipped Classroom in the pedagogical training of engineers in Telecommunications and Electronics

Zeidy Sandra López Collazo

Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", Cujae

Correo electrónico: zlopez@crea.cujae.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6570-2230>

Recibido: 29 de octubre de 2019

Aceptado: 20 de diciembre de 2019

Resumen

El presente artículo revela la implementación de la metodología de Flipped Classroom o clase invertida en el proceso de formación pedagógica de ingenieros en Telecomunicaciones y Electrónica, en la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Todo ello sustentado en la aplicación de métodos científicos que permitieron sistematizar los referentes teórico-metodológicos acerca de la Flipped Classroom, así como monitorear su implementación mediante la asignatura de Pedagogía. La valoración del impacto sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizó mediante una encuesta para que cada estudiante evaluara sus niveles de satisfacción en este sentido. A partir de las respuestas se determinaron las medianas de los indicadores explorados mediante el empleo del Coeficiente de Correlación Multidimensional r_{pj} , como procedimiento lógico para determinar el grado de objetividad de los criterios emitidos. Los resultados obtenidos evidencian una tendencia a elevados niveles de satisfacción en los diferentes aspectos explorados.

Palabras clave: Formación pedagógica, Aprendizaje inverso, clase invertida.

Abstract

This article reveals the implementation of the Flipped Classroom or inverted class methodology in the process of pedagogical training of engineers in Telecommunications and Electronics, at the José Antonio Echeverría Technological University of Havana, Cujae.

All this supported by the application of scientific methods that allowed to systematize the theoretical-methodological references about the Flipped Classroom, as well as to monitor its implementation through the subject of Pedagogy. The assessment of the impact on the teaching-learning process was carried out by means of a survey so that each student evaluated their levels of satisfaction in this regard. From the responses, the medians of the indicators explored were determined using the Multidimensional Correlation Coefficient r_{pj} , as a logical procedure to determine the degree of objectivity of the criteria issued. The results obtained show a trend towards high levels of satisfaction in the different aspects explored.

Keywords: Pedagogical training, Flip teaching, Flipped Classroom.

Licencia Creative Common



Introducción

El siglo XXI se ha presentado como el "Siglo de las Luces Tecnológicas" y la lucha por elevar la calidad de vida. Dichos retos se encuentran vinculados directamente al desarrollo de las distintas ciencias y demandan de estas no solo el perfeccionamiento técnico sino los métodos y procedimientos para enseñarlas y hasta cambios en las políticas sociales que involucran el desarrollo de estas.

Al respecto la Organización de la Naciones Unidas para la Educación y la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción, en su Marco de Acción Prioritaria para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior, establece la necesidad de modificar el proceso de aprendizaje en la Educación Superior [1].

Asimismo en Educación para Todos: Los seis objetivos EPT, establece como eje rector para el mejoramiento de la Educación Superior: "Construir la calidad de la docencia fundamentalmente sobre la base de la formación pedagógica con la finalidad que puedan egresar graduados creativos, reflexivos, poli funcionales y emprendedores, en el marco de sistemas de formación avanzada, continua, abierta y crítica, donde el alumno asuma su calidad de sujeto activo, protagonista de su propio aprendizaje y gestor de su proyecto de vida"[2].

La Educación Superior cubana en su devenir ha respondido favorablemente a estas aspiraciones. Esto implica la necesidad de un claustro capaz y suficiente que enfrente la docencia en estas condiciones, emerge así la necesidad de preparar en términos pedagógicos no solo al profesor en ejercicio sino trabajar en la formación pedagógica de los estudiantes universitarios como futuros docentes en las universidades y otras instituciones educativas.

El perfil del graduado universitario en Cuba se amplía al incorporarse la docencia como una tarea masiva en todas las carreras universitarias no pedagógicas, de ahí que la formación pedagógica de todos los estudiantes universitarios se impone como una tarea de primer orden. En este sentido la enseñanza de la ingeniería desde su surgimiento ha estado condicionada por diferentes cambios que la han hecho evolucionar y a la vez enriquecerse.

Constituye una preocupación de todos los tiempos la formación de un ingeniero acorde con las necesidades del entorno en que vive y se desenvuelve y la manera en que debe enfrentar esta.

La sociedad actual demanda una enseñanza de la ingeniería que permita formar un profesional que responda a las exigencias del desarrollo contemporáneo, las cuales se complementan con la formación pedagógica, con independencia de la especialidad que se trate. Hoy se aspira a un ingeniero de perfil amplio, capaz de desempeñarse en las más disímiles funciones que una vez egresado le esperan. Es imprescindible ofrecer una formación pedagógica teórico-práctica mínima que le permita a los egresados universitarios de manera inmediata el desarrollo del proceso docente educativo en la Educación Superior, añadiendo su utilidad para el cumplimiento de tareas de impacto social en las cuales los estudiantes se encuentran inmersos. Se requiere de propuestas flexibles, dinámicas que permitan facilitar la adquisición y apropiación del conocimiento, así como potenciar la motivación de los estudiantes. Es por ello que se deben introducir nuevos métodos al proceso de enseñanza-aprendizaje en estrecha vinculación con la carrera en la que se forma.

En el contexto de la formación del ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica, en su actividad profesional constantemente crea, recrea, utiliza, desarrolla o cambia radicalmente un conjunto de tecnologías. En su interacción con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se potencia el aprendizaje y la influencia en la motivación de los estudiantes sin abandonar aquellas herramientas tradicionales, que contribuyan a estimular la formación pedagógica en los que deben cumplir la doble tarea de estudiar y desempeñarse como docentes [3].

El uso generalizado de las TIC en los últimos años y su integración progresiva en las aulas ha conducido hacia un cambio de metodologías de los profesores. Estos cambios no son fáciles de realizar y requieren un gran esfuerzo por parte de los profesores para transformar una clase presencial tradicional en una clase invertida o Flipped Classroom. Esta metodología no es del todo nueva, sin embargo, los avances en las TIC, en las investigaciones sobre cómo se aprende y el reiterado interés por desarrollar la autonomía y el pensamiento crítico la han puesto en auge. Es interesante comprobar cómo la Flipped Classroom ofrece una

reestructuración del trabajo en el aula que permite un mayor aprovechamiento del tiempo para poder maximizar, por un lado, el seguimiento de tareas y la resolución de dudas por parte del profesor, y por otro, incentivar el trabajo autónomo y cooperativo de los estudiantes.

Por todo ello el objetivo del artículo que se presenta está dirigido a socializar la experiencia pedagógica en la implementación de la metodología de Flipped Classroom o clase invertida en el proceso de formación pedagógica de ingenieros en Telecomunicaciones y Electrónica.

Desarrollo

La formación pedagógica es una actividad que persigue como objetivo la transformación consciente del medio, el desarrollo psicopedagógico de los estudiantes por lo que contribuye a la transformación de los procesos de universalización de la Educación Superior en cuanto a habilidades adquiridas en el transcurso de la carrera. Ante la inclusión de la formación pedagógica el Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba dio a cada Centro de Educación Superior orientaciones que servían de guía uniforme para su ejecución y así contextualizar en cada Universidad de manera flexible. Dicho suceso ha llevado a pensar tentativamente en el diseño curricular de la formación pedagógica en las carreras no pedagógicas [4].

La ingeniería se ubica en las carreras no pedagógicas, es una profesión que sitúa su objeto de trabajo entre la tecnología y la ciencia. Los ingenieros son los profesionales que tienen la responsabilidad de crear, transformando la naturaleza, el mundo artificial de los objetos, así como el de los procesos y el de los sistemas.

El ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica trabaja con las TIC, pero no trabaja solo con estas. El problema fundamental del ingeniero de esta especialidad se concreta en "la necesidad de satisfacer las demandas crecientes de la sociedad en cuanto a captación, procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información, así como la de evaluación, explotación y gestión de las diferentes técnicas y tecnologías existentes, aplicadas en el

mundo contemporáneo. Y la necesidad de darle continuidad al proceso de formación de recursos humanos en este campo a diferentes niveles educativos" [5].

La ciencia, la tecnología y la ingeniería implican tipos de actividades humanas diferentes que engendran determinados métodos y modos de actuación profesional que las caracteriza, identifica y distingue entre sí. La acción del ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica en la utilización, creación, adaptación, desarrollo y transformación de las tecnologías con sus dinámicas de cambio y la esencia de su modo de actuación profesional, hace que el ejercicio de la ingeniería está indisolublemente ligado a procesos de enseñanza-aprendizaje que exigen que todo ingeniero alcance una cierta preparación para saber enseñar a otros, lo que ya sabe, todo lo cual no se logra por la vía de la enseñanza tradicional.

En este sentido el empleo de la metodología Flipped Classroom resulta más dinámica, pues los estudiantes alcanzan un mayor nivel de participación y pueden obtener información, tanto inherente a su profesión como a la formación pedagógica, en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del profesor.

La Flipped Classroom una metodología adecuada para adquirir y apropiarse de los conocimientos de manera integrada

El término Flipped Classroom fue acuñado por dos profesores que empezaron a grabar y distribuir vídeos de sus lecciones para ayudar a aquellos de sus estudiantes que faltaban a clase por cualquier motivo [6]. Mediante la puesta en marcha de esta idea, se dieron cuenta de que además de facilitar el estudio a los estudiantes, conseguían mayor tiempo para responder a las necesidades educativas de cada uno de estos, por lo que terminaron haciendo la propuesta ante la cual se adscribe la autora y sustentan teóricamente la experiencia pedagógica implementada.

Siguiendo a los autores, se aprecia que en lo que básicamente consiste invertir la clase es en llevar a cabo lo que normalmente se hace en clase a casa, y a clase lo que tradicionalmente se hace en casa como deberes.

Pero advierten que en el fondo clase invertida es mucho más que eso, y puede tener múltiples variantes.

Una de las dinámicas que proponen estos autores es comenzar la clase con unos cuantos minutos de debate sobre el vídeo que los estudiantes debieron visualizar anteriormente en sus casas o en cualquier otro lugar. Al respecto insisten en plantear que el material teórico debe ser proporcionado por el profesor en formato digital, formato de video, y la responsabilidad de trabajarlo recae sobre el estudiante, mientras que el papel del profesor en la clase invertida es más exigente que en la tradicional.

En el contexto internacional, esta metodología ha sido implementada en numerosas universidades a nivel mundial. En la Universidad Autónoma de Nayarit; Benítez y Torres [7] describe la implementación en dos grupos de estudiantes de una carrera relacionada con las TIC, la que resultó ser una forma de mejorar diversos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional, a partir de un cambio en el rol del docente y del estudiante, el uso de medios instruccionales digitales, y un rediseño de las actividades que deben realizar los estudiantes en el aula.

En la Universidad de Barcelona se revela una experiencia con estudiantes de Ingeniería Química por Iborra, Ramírez, Badia y Bringué [8], la cual resultó satisfactoria en aspectos relacionados con la autonomía, la gestión del tiempo y con el aprovechamiento de las horas presenciales.

En la Universidad de La Sabana en Colombia; Domínguez, Vega, Espitia, Sanabria,

Corso, Serna et al [9] reportan una investigación en la que comparan la clase tradicional y la clase invertida en un curso de cirugía, lo que situó tras las encuestas aplicadas, a la clase invertida en un nivel de excelencia.

En la Pontificia Universidad Javeriana de Cali; Paz, Serna, Ramírez, Valencia y Reinoso [10] aportan una propuesta de lineamientos generales hacia una perspectiva de aula invertida desde una tipología de uso educativo del Sistema Lecture Capture.

En la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador; Rivera y García [11] realizaron un estudio de los principales referentes teórico-metodológicos sobre el aula invertida y realizan un esbozo de esta en entornos virtuales a partir de la propuesta de procedimientos o acciones agrupados por etapas y aseveran que es una metodología propicia para generar aprendizajes, pues conduce al estudiante a comprender que la enseñanza parte de sí mismo, no de una clase magistral, de modo que tiene la responsabilidad y la autonomía para aprender.

Otros estudios realizados por [12], [13] y [14] coinciden en opinar favorablemente sobre la influencia positiva del empleo de la metodología de la Flipped Classroom en el aprendizaje de los estudiantes, estos afirman que se logra mayor desempeño en las evaluaciones, en la resolución de problemas y trabajo en equipo. Precisan que en contextos extraclase, se logra la participación más activa del estudiante, una mayor autonomía de trabajo y mejor gestión del tiempo, así como incremento en la asistencia a clases, la motivación para aprender, y el compromiso del estudiante.

En el contexto nacional también se vislumbran aportes en la implementación de la metodología Flipped Classroom. En la Universidad José Martí Pérez de Sancti-Spiritus; Ríos [15] tiene su experiencia en la asignatura Infotecnología que se imparte en el quinto año de la carrera Ingeniería Informática y concluye en afirmar que es una novedosa forma de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual constituye una alternativa considerable para innovar en la educación superior, asignando nuevos roles a estudiantes y profesores, particularmente Internet y los mapas conceptuales son recursos a considerar para implementar esta.

En la Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP); Ledo, Rivera, Nolla, Morales y Vialart [16] realizan un estudio sobre Aula invertida como estrategia didáctica y concluyen con la idea de que esta metodología asume la lógica del proceso de asimilación del ser humano que considera la interacción entre la orientación del contenido, (habilidades y conocimientos), la ejecución y el control; y en este proceso quedan integradas las operaciones racionales del pensamiento, las habilidades propias de las TIC y los contenidos a abordar en cada aprendizaje.

En la Universidad de Artemisa; López, Rodríguez y Dávila [17] tienen su experiencia de implementación en el posgrado y consideran que la planificación

e impartición de clases con una metodología de clase invertida requiere utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información entre el profesor y los estudiantes tanto en el aula como fuera de esta, y para el desarrollo o preparación previa de las clases.

Todos estos estudios constituyen una evidencia de la necesidad de emplear con mayor frecuencia y en todas las asignaturas la metodología Flipped Classroom.

Fundamentos que sustentan la implementación de la Flipped Classroom

A partir del giro veloz del mundo en estos tiempos de cambios, se considera que todos los que conceden ofertas formativas de excelencia, deben adelantarse a esos cambios y alcanzar niveles óptimos de eficiencia y eficacia en el desarrollo de la docencia en aras de demostrar el cumplimiento de las demandas actuales de la sociedad en función de integrar las TIC a los procesos formativos. En consonancia con ello constituyen sustentos de la implementación de la Flipped Classroom en la formación pedagógica del ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica el Enfoque Histórico Cultural (EHC), en el cual se sustenta la pedagogía cubana actual.

El EHC, desarrollado por Vigotsky trasciende el campo psicológico y establece las bases para una pedagogía de carácter desarrollador, asumiendo el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), que es el aspecto central en la concepción de aprendizaje y su relación con el desarrollo.

La ZDP es la distancia entre dos niveles evolutivos de las capacidades del individuo: el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema o tarea de forma independiente y el nivel de desarrollo potencial, definido mediante la resolución de un problema o tareas bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. Esto conduce a nuevos niveles de desarrollo: lo que puede hacer hoy en cooperación lo hará solo mañana [18].

El aprendizaje mediante la Flipped Classroom bajo la concepción de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador enfoca un contexto de colaboración e intercambio entre los estudiantes, para que individualmente puedan aprender de forma más eficaz.

Se generan mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen la enseñanza, como las discusiones en grupo y la argumentación en debates entre estudiantes que posean distintos niveles de conocimiento sobre un tema determinado. Se consideran los métodos de participación grupal y la resolución de problemas.

Desde el EHC, según señala Castellanos [19] se recomienda tener en cuenta tres elementos básicos para propiciar un aprendizaje desarrollador.

1. Que sea autoiniciado: el estudiante debe percibir el tema, los contenidos y conceptos a aprender como importantes para sus objetivos individuales y útiles para su desarrollo y enriquecimiento personal.
2. Que sea participativo: el estudiante debe emplear sus propios recursos, decidir y responsabilizarse con lo que va a aprender, lo que lo coloca en un papel activo frente al contenido del aprendizaje.
3. Que se eliminen las situaciones amenazantes: debe lograrse un ambiente de respeto, comprensión y apoyo a ellos.

El carácter desarrollador de la enseñanza le plantea al proceso de enseñanza-aprendizaje el reto de organizarlo no para el nivel de desarrollo actual del estudiante, sino teniendo en cuenta sus potencialidades de desarrollo futuro, es decir, su ZDP, todo lo cual es apusible con la implementación de la Flipped Classroom.

Descripción de la implementación de la metodología Flipped Classroom

La implementación de la metodología Flipped Classroom se realiza con los grupos de quinto año de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica y la muestra fue de 38 estudiantes que respondieron la encuesta aplicada. Como trabajo previo a la implementación de la Flipped Classroom, se preparó un material audiovisual en el que se empleó la herramienta computacional TechSmith Camtasia Studio v8.6.0 Build 2079, y se explica sobre la base de una presentación de Power point, los aspectos esenciales relacionados con la importancia de la formación pedagógica para el ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica. Paralelo a esto se elaboraron orientaciones para la observación individual del audiovisual por parte de los estudiantes.

Para llevar a cabo la Flipped Classroom en la clase previa, con una semana de antelación a la clase práctica, se les explicó a los estudiantes en qué consistía

básicamente esta metodología, destacando la necesidad de su preparación previa para desarrollar la siguiente clase. En esta oportunidad se motivó a los estudiantes acerca de la temática que sería tratada y se les entregó el material audiovisual previamente elaborado, acompañado de las orientaciones para su visualización.

El contenido de la guía para la observación del material audiovisual orienta a los estudiantes para la visualización mediante preguntas que deben ser respondidas por escrito y hacer anotaciones sobre las dudas que subsistan después de la visualización, y elaborar preguntas acerca del contenido del audiovisual.

Las preguntas a responder individualmente, en todos los casos, están dirigidas al vencimiento por los estudiantes de los niveles más bajos de asimilación del conocimiento (comprensión y repetición). Durante la fase presencial se realizó una sesión de aprendizaje cooperativo, que partió de la socialización de las respuestas a las preguntas.

En el anexo se puede apreciar una encuesta que fue aplicada a los estudiantes en una en las dos fases de la metodología de la Flipped Classroom. Los aspectos que contiene fueron formulados de manera tal que si el estudiante los evalúa con valores entre 4 (bastante de acuerdo) o 5 (muy de acuerdo), se puede inferir que la experiencia tuvo un efecto positivo sobre su aprendizaje, pues como se ha establecido en la introducción y desarrollo del artículo, estos se refieren a atributos que fundamentan la utilidad del empleo de la metodología de la Flipped Classroom.

La única excepción en este sentido lo constituye el aspecto 16, que como se puede apreciar, una evaluación de 4 o 5 en él, implicaría que el estudiante rechaza el empleo de la metodología de la clase invertida.

La encuesta se aplicó una semana después de realizar la clase práctica relacionada con la temática y los resultados se procesaron empleando el

Coeficiente de Correlación Multidimensional r_{pj} , como procedimiento lógico aceptado por la Teoría Clásica de los Test para determinar el grado de objetividad de los criterios emitidos. [20], que permitió obtener el valor de mediana para cada uno de los aspectos evaluados y la determinación de la tendencia central en cada uno de ellos.

Resultados

Diseño de la tarea previa

Se partió de las tres consideraciones que deben tenerse en cuenta: para qué se hace la tarea previa, con qué materiales se debe llevar a cabo y cómo se ha de hacer [21]. En relación con para qué se hace, es claro que tanto para los estudiantes, como para el profesor resulta de gran importancia, que los estudiantes demuestren la apropiación de conocimientos de manera integrada sobre la Pedagogía y la importancia de la formación pedagógica para el ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica, lo que constituye un importante motor motivacional para cumplir con la tarea previa.

La definición de con qué materiales llevar a cabo la tarea previa reportó dos resultados: un material audiovisual y unas orientaciones concretas para su visualización de manera independiente. El audiovisual es un material de 20 minutos en que se combina una presentación de power point con la explicación del profesor, para transmitir algunos conocimientos esenciales que requieren asimilar los estudiantes.

Diseño de la clase presencial

Se comenzó por un intercambio general con el grupo acerca de ¿Qué tiempo les requirió realizar la tarea previa? ¿Les resultó difícil realizarla? El tiempo fue variable entre los estudiantes, pero hubo consenso en que una semana fue suficiente para cumplir con la tarea, a pesar de que para todos requirió sacrificio de su tiempo libre para realizarla.

Hubo consenso también en que fue realizable para todos. La recogida de esta información es muy valiosa, pues permite inferir que la tarea previa estuvo bien concebida y planificada, dadas las características de los estudiantes y del contexto.

A continuación, se puso en común las respuestas a las preguntas de la tarea previa, mediante un trabajo cooperativo en pequeños grupos. Ello permitió que se corrigieran los errores que algunos habían cometido en sus respuestas individuales y fue una forma de que cada estudiante pudiera autoevaluar su desempeño y a la vez, recibiera la evaluación de sus compañeros de grupo.

Esta parte inicial de la clase práctica concluyó con la discusión de cada una de las respuestas dadas lo que le permitió al profesor profundizar en determinados aspectos de interés relacionados con la temática, para que ya los estudiantes estuvieran preparados a partir de la realización de la tarea previa.

La clase práctica continuó con la solución por equipos, de situaciones de aprendizaje, vinculadas con la tarea previa, pero sin repetir, que demandaban de los estudiantes niveles más complejos de asimilación que los que tuvieron que emplear en la tarea previa. Un ejemplo de situación de aprendizaje desarrollada por todos los equipos consistió en que se proporcionaron varios segmentos de contenido sobre la temática, para que se valorara si cada uno se correspondía y se argumentara el por qué. De esta manera a los estudiantes se les exigió un cambio desde el nivel reproductivo que emplearon para solucionar la tarea previa, hacia niveles productivos en que tenían que aplicar los conocimientos adquiridos a una situación práctica vinculada con el tema objeto de estudio.

La solución de esta tarea requiere mayores esfuerzos intelectuales por parte de cada estudiante, pero a la vez cuenta con la presencia del profesor y el grupo, que les pueden brindar la ayuda necesaria para alcanzar la solución. La clase práctica concluyó con una entrevista grupal para valorar los aspectos positivos y negativos de la metodología de la Flipped Classroom empleada, en su comparación con la metodología tradicional, en que el profesor expone de forma presencial, las esencialidades de un tema determinado y deja como tarea ejercicios en que es necesario aplicar esos conocimientos.

Los criterios emitidos por los estudiantes coincidieron en que se sintieron más cómodos en el aprendizaje empleando esta metodología porque pudieron ver el material audiovisual las veces que lo necesitaron para responder las preguntas y el trabajo cooperativo en el aula les dio más confianza para corregir los errores que cometieron así como para solucionar los ejercicios de mayor complejidad que se les presentó en la clase práctica, en la que tuvieron más tiempo para profundizar y aclarar dudas que en la clase en la que se dedica la mayor parte del tiempo el profesor lo utiliza para explicar los conocimientos esenciales.

No plantearon algún aspecto negativo en comparación con la metodología tradicional. Estas opiniones de los estudiantes reflejan varias potencialidades de la Flipped Classroom [22]:

- ✓ Los estudiantes construyen sus conocimientos a su ritmo propio, mientras que en la metodología tradicional tienen que hacerlo al ritmo que impone el grupo y el profesor y muchas veces se quedan detrás.
- ✓ Los niveles de asimilación reproductivos del conocimiento lo alcanzan de forma independiente, fuera del aula, sin mayores tropiezos.
- ✓ Los niveles de asimilación productivos más complejos lo logran en la clase presencial donde se cuentan con la ayuda del profesor y de otros estudiantes.
- ✓ Se dispone de más tiempo en el aula para trabajar cooperativamente en equipos, con la ayuda del profesor y de otros estudiantes para profundizar en el conocimiento, corregir errores y aclarar dudas.

Resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta Fuente: Elaboración propia

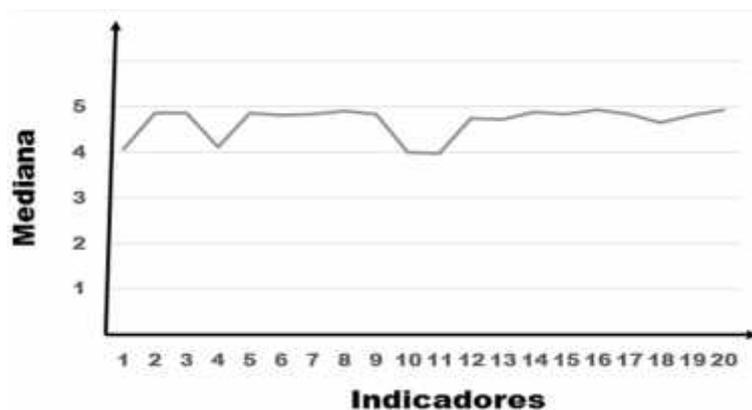


Figura 1: Valores de mediana determinados para cada indicador de la encuesta

Como se puede apreciar en la Figura 1 todos los aspectos evaluados muestran medianas iguales o superiores a 4, de lo que se infiere una influencia positiva de la implementación de la Flipped Classroom.

La única excepción lo constituye el indicador 16, en el que la mediana cercana a 5, indica que la mayoría de los estudiantes continúan prefiriendo la metodología tradicional respecto a la de la clase invertida. Ello resulta contradictorio con la evaluación del resto de los indicadores que indican una tendencia hacia la preferencia por la metodología de la Flipped Classroom. Se considera, a partir de los resultados que los estudiantes no evaluaron conscientemente este indicador y siguieron la tendencia con que evaluaron al resto de los ítems propuestos, sin considerar que este aspecto debió evaluarse con el valor más bajo de la escala.

Conclusiones

La formación pedagógica de ingenieros en Telecomunicaciones y Electrónica constituye hoy una tarea de primer orden. Si la aspiración es convertir a toda Cuba en una gran universidad, entonces se debe pensar en que todo profesional debe ser, potencialmente, un profesor universitario.

La experiencia permitió concluir que la metodología Flipped Classroom constituye una alternativa considerable, concediendo nuevos roles a estudiantes y profesores. Los estudiantes son más independientes tanto para el estudio de las teorías necesarias, para la adquisición y apropiación de conocimientos y habilidades como para la transferencia de estos a la práctica, lo cual demanda motivaciones y orientaciones que les llega del profesor en la clase o mediante los entornos con los cuales interactúan.

Referencias bibliográficas

1. UNESCO. Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. Paris; 1988 Disponible en: <http://sid.usal.es/libros/discapacidad/7275/8-4-1/declaracion-mundial-sobre-la-educacion-superior-en-el-siglo-xxi-vision-y-accion.aspx>

2. UNESCO. Organización de la Naciones Unidas para la Educación y la Ciencia y la Cultura: Educación para Todos: Los seis objetivos EPT. París: UNESCO; 2015. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-internationalagenda/education-for-all/efa-goals/>
3. Palma C. Nuevos retos para el ingeniero en el siglo XXI. Revista semestral de ingeniería e innovación de la Facultad de Ingeniería, Universidad Don Bosco. 2012; 2 (4): 61-65.
4. Capote GE, Rizo N y Bravo G. La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. Revista Universidad y Sociedad. 2016; 8(1).
5. MES. Modelo del profesional de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. CUJAE. La Habana; 2016.
6. Bergmann J, Sams, A. Flipped learning: Maximizing face time. T+D, 2014; 68(2): 28-31. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/273486956_Flipped_learning_in_the_workplace
7. Benítez R y Torres V. Explorando la implementación del aula invertida en la educación superior. XII Congreso Nacional de Investigación Educativa. Guanajuato. México; 2013.
8. Iborra M, Ramírez E, Badia J y Bringué T. Implementación del aula invertida en la asignatura Informática Aplicada del grado de Ingeniería Química de la Universidad de Barcelona. CIDUI; 2016. Disponible en: www.cidui.org/revistacidui
9. Domínguez L, Vega N, Espitia E, Sanabria A, Corso C, Serna A y otros. Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase tradicional. Revista Biomédica. 2015; 35(4): 26-40 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i4.2640>.
10. Paz A, Serna A, Ramírez M, Valencia T y Reinoso J. Hacia la perspectiva de aula invertida (Flipped Classroom) en la Pontificia Universidad Javeriana desde una tipología de uso educativo del sistema Lecture Capture (S.L.C). LACLO. IX Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje. Colombia; 2014.

11. Rivera F y García A. Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Revista Cubana de Educación Superior. 2018; (1): 108-123.
12. Ros A y García A. Uso del vídeo docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes. En B, Peña Acuña (Coord.), Vectores de la pedagogía docente actual. Madrid: ACCI; 2014, (pp. 423-441).
13. Pierce R, Fox J. Vodcasts and active-learning exercises in a “flipped classroom” model of a renal pharmacotherapy module. Am. J. Pharm. Educ. 2012; 76 (10). Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3530058/>
14. Braseby A. The Flipped Classroom idea. Paper nº 57, 2014. Disponible en:
http://ideaedu.org/sites/default/files/paperidea_57.pdf.
15. Ríos L R. Internet y mapas conceptuales como soporte al aula invertida. XVII Congreso Internacional de Informática en la Educación INFOREDU 2018 [CD-ROM]. La Habana; 2018.
16. Vidal MV, Rivera N, Nolla N, Morales I, Vialart MN. Aula invertida, nueva estrategia didáctica. Revista Educación Médica Superior. Búsqueda Temática Digital. 2016; 30(3).
17. López ZS, Rodríguez A, Dávila Y. Experiencia pedagógica en la implementación de la clase invertida en el proceso de formación académica. Revista ECI Perú. 2018; 15(1). Disponible en:
<https://revistaeciperu.com/2018/06/13/revista-eciperu-volumen-15-numero-1-julio-2018>
18. Vigotsky L S. Pensamiento y lenguaje (edición reimpressa) Barcelona: Paidós Surcos; 2010.
19. Castellanos D. Aprender y enseñar en la escuela. La Habana: Pueblo y Educación; 2002.
20. Pérez O. Coherencia: software de procesamiento para determinar el grado de coherencia en sistemas y procesos complejos y dinámicos. Congreso Internacional Pedagogía [CD-ROM]. La Habana; 2015.

21. Marqués M. Qué hay detrás de la clase al revés (Flipped Classroom). Actas de las XXII Jenui, Almería, 6-8 de julio 2016, pp. 77-84.
22. Opazo A, Acuña J, Rojas M. Evaluación de metodología Flipped Classroom: primera experiencia. Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation. 2016; 2 (2): 90-99.

Anexo. Encuesta aplicada a los estudiantes

Con la integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Pedagogía, en la que usted experimentó nuevas vivencias, se le pide que emita sus criterios, teniendo en cuenta los aspectos que se relacionan.

Su colaboración resulta importante para realizar ediciones futuras.

Seleccione un número de la escala y evalúe cada planteamiento, en relación con la implementación de la metodología Flipped Classroom y el impacto que tuvo en su formación pedagógica como ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica.

Encuesta

Escala: 1. En desacuerdo; 2. Muy poco de acuerdo; 3. De acuerdo; 4. Bastante de acuerdo; 5. Muy de acuerdo

Aspectos	Evaluación
1. El tiempo en el aula puede ser utilizado de forma más efectiva y creativa	
2. Es un buen complemento a la clase práctica	
3. Es un recurso acorde con las exigencias de la sociedad actual	
4. Es un material flexible que se puede adaptar a las necesidades de cada persona	
5. Produce importantes ahorros en tiempo lectivo	
6. La clase en el aula se "humaniza"	
7. Ayuda en la consecución de mayores niveles de logro, interés y compromiso	
8. El estudiante se convierte en el verdadero protagonista de su aprendizaje	
9. Fomenta el trabajo autónomo y contribuye a una adecuada gestión del tiempo	
10. Posibilita su explotación en los años sucesivos	
11. Las clases son más prácticas y tienen más trabajo colaborativo	
12. Me ha permitido tener una relación más cercana con la profesora de Pedagogía	
13. Me ha permitido tener una relación más cercana	

con mis compañeros	
14. Ha aumentado mi interés por el aprendizaje de la Pedagogía	
15. Ha contribuido a que gestione mejor mi tiempo de estudio.	
16. Prefiero el sistema tradicional de enseñanza, en que el profesor explica los contenidos en clase, aunque se dedique un menor tiempo a realizar actividades colaborativas.	
17. Me ha permitido reproducir tantas veces como desee sin importar el lugar desde el que se realice	
18. Me ha permitido detener la explicación cuando es necesario	
19. Me ha facilitado la explicación de conceptos	
20. Me ha posibilitado la recuperación de la clase perdida	

Autor

Zeidy Sandra López Collazo. Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas, Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA) Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", Cujae, La Habana

