

PERCEPCIÓN DE LA ESTRATEGIA AULA INVERTIDA EN ESCENARIOS UNIVERSITARIOS

DIANA GAVIRIA-RODRÍGUEZ / JUAN ARANGO-ARANGO /

ALEJANDRO VALENCIA-ARIAS / LEMY BRAN-PIEDRAHITA

Resumen:

Este artículo presenta un estudio realizado en la ciudad de Medellín, Colombia, para analizar la percepción de estudiantes universitarios sobre el método de aula invertida en los cursos de formación profesional. Participaron 15 estudiantes, quienes durante un semestre académico cursaron una de sus asignaturas bajo dicha estrategia pedagógica. En general, hubo una buena aceptación, la consideraron útil tanto para promover la participación en el aula como para mejorar la comprensión de los conceptos abordados. Ante estos resultados puede concluirse que aplicar este método apropiadamente demanda una planificación apoyada en las tecnologías emergentes, combinándolas con estrategias que promueven la comprensión, el desarrollo de competencias y habilidades de trabajo en equipo.

Abstract:

This article presents a study conducted in Medellín, Colombia, to analyze university students' perceptions of flipped classrooms in required university courses. The participants were fifteen students who took a course with a flipped classroom for one semester. In general, student acceptance was good, as students considered the method useful for promoting classroom participation as well as comprehending concepts. Given these results, the conclusion is that using a flipped classroom appropriately demands planning that is supported by emerging technologies; and that these technologies must be combined with strategies that promote comprehension, the development of skills, and teamwork.

Palabras clave: métodos de enseñanza; aprendizaje autónomo, didáctica universitaria, educación activa, tecnologías de la información y la comunicación.

Keywords: methods of teaching, independent learning, university teaching, active education, information and communication technologies.

Diana Gaviria-Rodríguez y Juan Arango-Arango: investigadores del Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Calle 54 núm. 30-01, Campus Fraternidad, Medellín, Antioquia, Colombia. CE: dianagaviria@itm.edu.co; juanarango8807@correo.itm.edu.c

Alejandro Valencia-Arias: docente en Corporación Universitaria Americana, Facultad de Ingenierías, Medellín, Antioquia, Colombia. CE: javalenciar@gmail.com

Lemy Bran-Piedrahita: Coordinador General de Investigaciones de la Fundación Universitaria Católica del Norte, Coordinación de Investigaciones, Medellín, Antioquia, Colombia. CE: lbpiedrahita@ucn.edu.co

Introducción

En la medida en que avanza el siglo XXI, diversos agentes de la actual sociedad globalizada demuestran lo necesarias que son las competencias en innovación y creatividad para la formación de los profesionales que se vincularán en el mercado laboral. Mediante el desarrollo de estas competencias será posible la cualificación de individuos que contribuyan a la solución de los problemas estructurales que van emergiendo en una era cambiante (Hernández Arteaga, Alvarado Pérez y Luna, 2015). Por tal razón, organismos internacionales como la Unesco, fomentan la innovación en los métodos de enseñanza y aprendizaje, mediante el cambio de contenidos que motiven el pensamiento crítico y estimulen la creatividad de los futuros profesionales (Unesco, 2005).

Así, han ido emergiendo nuevos métodos y estrategias didácticas que apuntan hacia las tendencias y exigencias de la sociedad globalizada, destacándose, para efectos del presente estudio, el aula invertida –o *flipped classroom* en inglés–, estrategia que permite vincular en el proceso de formación elementos propios de la educación presencial con la virtualidad, lo que conduce a que los estudiantes puedan acceder a información en tiempo real, sin requerir la presencia del docente; de tal modo, el estudiante asume un papel clave en su proceso formativo, incrementando su compromiso e involucramiento (Vidal Ledo, Rivera Michelena, Nolla Cao, Morales Suárez *et al.*, 2016).

Este método se caracteriza por la inversión tanto de roles como de momentos: las actividades prácticas –que usualmente son delegadas para desarrollarse fuera del aula– se llevan a cabo durante la clase, mientras que las sesiones magistrales –en las que se abordan conceptos y demás– las analiza el estudiante en espacios fuera de clase. Esto posibilita que en los encuentros presenciales puedan utilizarse métodos de trabajo colaborativo, resolución de problemas y aprendizaje con base en proyectos (Martínez Olvera, Esquivel Gámez y Martínez-Castillo, 2014).

De este modo, cuando la estrategia se implementa exitosamente, es posible involucrar los diferentes niveles de la taxonomía de Bloom para el establecimiento de objetivos educativos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación; lo que demanda una apropiada preparación de la institución que desea implementarlo (Vidal *et al.*, 2016). Por tanto, el estudio de esta temática cobra relevancia en escenarios como

el latinoamericano, en donde la creatividad e innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje se erigen en aspectos clave para articular en los sistemas educativos, en aras de fomentar el desarrollo de los territorios.

El presente artículo ofrece al lector una contextualización sobre la forma en que se ha implementado esta estrategia en escenarios universitarios, partiendo de un análisis de caso en Colombia; para ello, se tomó como referente un curso de Cálculo diferencial en una institución de educación superior (IES) de la ciudad de Medellín; develando además de las percepciones de los estudiantes participantes, la importancia de esta temática en el contexto actual latinoamericano, en donde el fortalecimiento de los sistemas educativos se constituyen en un aspecto clave para el fomento del desarrollo.

Marco teórico

En la actualidad, los avances tecnológicos han ido transformando los procesos educativos, dado que no es suficiente centrarse en los temas incluidos en los textos, sino que es necesario diversificar los enfoques y facilitar el aprendizaje en los alumnos, de tal forma que puedan explorar contenidos creativos y profundamente, conforme a sus capacidades y nivel de apropiación individual. Es aquí donde las instituciones educativas pueden convertirse en espacios favorables para el progreso del talento de los estudiantes y el docente trascienda como un guía, mentor y aliado en la construcción del conocimiento de forma colaborativa (Espinosa, Cantú, Partida y García, 2015).

Como lo exponen Acevedo-Gutiérrez, Cartagena-Rendón, Palacios-Moya y Gallegos-Ruiz (2019), la introducción de la tecnología ha sido definitiva en la mejora de la calidad, la apertura de servicios, la particularización y flexibilización de las condiciones en la formación, dado que a través de esta se ha creado una estrategia que apoya el aprendizaje. No obstante, siguiendo los aportes de Martínez Olvera, Esquivel Gámez y Martínez-Castillo (2014), es preciso indicar que la sola integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) no es el único determinante en el impulso del progreso de la formación ni en la internalización del conocimiento, sino que es importante, además, la combinación del componente didáctico-tecnológico.

Es así como surgen nuevas estrategias pedagógicas, como la denominada aula invertida, idea liderada por Bergmann y Sams (en Durley, 2014),

convirtiéndose en una estrategia de enseñanza-aprendizaje donde se trabaja con las TIC buscando invertir lo que el alumno ve en el aula de clase, con lo que estudia posteriormente.

Con ello se intenta modificar los estándares tradicionales de formación; la estrategia se basa en ofrecer a los alumnos, previo a las clases, el material de estudio para que se familiaricen con él desde sus hogares. Posteriormente, en el aula, se procura profundizar en las temáticas y el desarrollo práctico de las actividades, esto se hace a partir del trabajo cooperativo y la orientación del docente, permitiendo incrementar el vínculo, la interacción y el periodo de contacto entre estudiantes y profesor; la individualización de los alumnos según sus características específicas; así como la generación de escenarios educativos propicios en el que los receptores de la formación asumen con mayor responsabilidad su proceso de aprendizaje (Mendoza Moreira, Andrade García, Moreira Macías y Arteaga Vera, 2014).

Dado que es un aprendizaje flexible, el estudiante consulta en línea el material disponible en internet, como videos, que su profesor u otros docentes hayan subido a la red, con lo que está aprendiendo antes de la clase, adquiriendo una cultura de aprendizaje y de responsabilidad. Ya en el aula, el docente realiza una exploración de los temas puestos a estudiar con antelación, aplicando una metodología activa y participativa con grupos de trabajo, con mayor profundidad, y además con ciertas situaciones problema; con esto, se logra una construcción del conocimiento con gran capacidad de análisis, síntesis y creatividad. Además, se alcanza una integración entre el constructivismo y cognitivism, en la medida que es posible vincular los diferentes patrones que inciden en el proceso cognitivo –cognitivism– y la manera en que se construye el conocimiento en el aula, reconociendo los aprendizajes previos obtenidos por los estudiantes –constructivismo– (Flipped Learning Network, 2014; Yestrebsky, 2015).

De este modo se reconoce en el constructivismo una corriente que registra el conocimiento como construcción del ser humano, a partir de la interacción del sujeto con su realidad y la creación de significados a partir de las experiencias, por lo que los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por esta corriente de pensamiento otorgan un rol activo al estudiante (Ortiz Granja, 2015; Figueroa Cepeda, Muñoz Correa, Vinício Lozano y Zavala Urquiza, 2017). Respecto del cognitivism, pese a que en el campo

educativo son diversas las posturas, ninguna se aísla del enfoque central, que apela al proceso de pensamiento humano como un acto consciente, con bases representacionales y guías intelectuales que permiten al individuo desarrollar capacidades y habilidades (Tardif y Moscoso, 2018). Por ello, la integración entre el constructivismo y el cognitivismo se erigen en aspectos clave en la implementación de la estrategia de aula invertida (Sams *et al.*, 2014; Yestrebsky, 2015).

Conviene señalar que la estrategia presenta algunas singularidades, entre las que destacan la flexibilidad para el aprendizaje (horarios y lugares), facilitando la administración del tiempo y las condiciones de estudio, y la forma de aprender, modificando la manera de acercarse al conocimiento, puesto que se aprovecha el tiempo de clase para consolidar la comprensión de los temas analizados previamente (actividades de profundización, estrechamiento de vínculos con compañeros y docente, al igual que la aplicación práctica de los conceptos). Además, se requiere personal docente idóneo, con capacidad de transmitir lo mejor del proceso; profesores hábiles y dispuestos a ver las nuevas oportunidades de transformación de las dinámicas educativas, siendo promotores de la mejora constante, a partir de la observación, retroalimentación y evaluación efectiva y pertinente (Paz Robles, 2017).

La tabla 1 muestra la comparación de los aspectos que caracterizan y diferencian al método tradicional de enseñanza y la estrategia aula invertida.

Importancia de la estrategia aula invertida

La estrategia pedagógica aula invertida cobra importancia en el escenario globalizado y dinámico actual, en el que es necesario adelantar ajustes en los sistemas educativos y donde el desarrollo de facultades en la solución de problemas, habilidades asociadas con la creatividad y el trabajo colaborativo son demandas que deben ser satisfechas para entregar personal competente para desenvolverse en cualquier entorno (Espinosa *et al.*, 2015).

En efecto, este modelo promueve el desarrollo del aprendizaje y capacidades en los estudiantes, al crear espacios flexibles, abiertos a la exploración de nuevas ideas y oportunidades (Smith, 2018); se les otorga autonomía para la realización de actividades que demandan menor intensidad (lecturas previas, revisión de material) fuera de los recintos educativos, dejando

para la realización en clase aquellas tareas prácticas donde se exige la intervención e integración de los asistentes (Abío, Alcañiz, Gómez-Puig; Rubert *et al.*, 2017).

TABLA 1

Comparación entre los métodos aula invertida y tradicional

Aula invertida	Clase tradicional
El estudiante es el centro del aprendizaje	Los contenidos son el centro del aprendizaje
El docente es un guía y el líder del aprendizaje	El docente es el experto y el que imparte el conocimiento
El proceso de aprendizaje tiene errores que hay que corregir a medida que se avanza en el proceso	Se espera la perfección tanto para el docente como para los estudiantes
El currículo es personalizado	El currículo es el mismo para todos
Hay un tipo de evaluación formativa donde aumenta la parte cognitiva y constructivista. Cualitativa	La evaluación es para rendirle cuentas a la entidad educativa. Cuantitativa
El aprendizaje es activo y auténtico	El aprendizaje es pasivo y artificial
Los estudiantes son consumidores del conocimiento y también lo producen	Los estudiantes solo consumen contenidos
Los alumnos son los que verdaderamente hacen la clase con la guía del docente	El profesor es el que hace la clase y el estudiante asume un rol pasivo, con preguntas no espontáneas (es el docente quien las conduce)
Las TIC son una herramienta fundamental e indispensable	Las TIC son una herramienta alternativa
Se forja el espíritu y la disciplina	El estudiante está en una zona de "confort"
Tiene 3 zonas de trabajo: antes, durante y después	Tiene 2 zonas de trabajo: durante y después
Dinamiza el trabajo en equipo	El trabajo en equipo es poco

Fuente: Adaptado de Tourón, 2014.

Se presenta como una propuesta que está alcanzando reconocimiento y aceptación en el medio académico en todos los niveles educativos (básico, medio y superior), especialmente incitada por los bajos resultados

en el aprendizaje a través de métodos tradicionales, caracterizados porque el conocimiento se adquiere solo en el aula bajo la instrucción en clases magistrales dictadas por los docentes (Martínez-Olvera, Esquivel-Gómez y Martínez, 2015).

Adicionalmente, la relevancia del aula invertida se evidencia en el incentivo de un aprendizaje sustentado en la dinámica participativa de los estudiantes, presentando un efecto positivo en los espacios académicos; siendo concebida como una estrategia que incrementa el desempeño, compromiso, apropiación de contenidos y destrezas en la búsqueda de soluciones novedosas a los problemas (Clark, Besterfield-Sacre, Budny, Bursic *et al.*, 2016; Li y Huang, 2017).

Ventajas, desventajas y retos en la implementación del aula invertida

La utilidad de la formación enfocada en el alumno (aprendizaje integrativo, práctico y entusiasta) es expuesta en diversos estudios, en los que también son resaltados el aprovechamiento del tiempo, el fomento del compromiso individual, la personalización de la enseñanza en ambientes interactivos, la permanente innovación en los formatos, así como la retroalimentación y estimación de las preferencias diferenciadas de los estudiantes (Mason, Shuman y Cook, 2013). Asimismo, surge como una posibilidad de fortalecer las competencias de los alumnos para crear soluciones diferentes y creativas a las reiteradas dificultades pedagógicas (Voronina, Ignatiev y Merkulova, 2018). Además, una de las principales ventajas de este tipo de formación es la posibilidad de reconfigurar los cursos de manera que pueden explorarse diversas formas de aprendizaje, que se ajusten a las características y preferencias de los estudiantes (Cruzado y Román, 2015).

Esta estrategia se ha extendido considerablemente en países como Estados Unidos, pero no ha tenido gran aprovechamiento, si se compara con el sistema tradicional; lo cual puede obedecer a la incorrecta aplicación de las bases que la sustentan o por los limitantes de tiempo que impiden determinar los beneficios reales y efectos en los actores del sistema educativo implicados en cada uno de los diferentes niveles. Igualmente, al momento de introducir este tipo de iniciativas, se debe considerar la importancia del conocimiento profundo del modelo aula invertida por parte de los docentes y deben tenerse en cuenta las dificultades de acceso a internet y la búsqueda de soluciones a las dificultades (Martínez-Olvera, Esquivel-Gómez y Martínez, 2015).

Sin embargo, pese a sus beneficios destacados en la literatura, también se encuentran retos, como la promoción en los estudiantes de una mayor disciplina y responsabilidad en su educación e ilustrar con claridad las posibilidades o expectativas sobre la utilidad del aula invertida. Otro elemento que limita la aplicación de esta estrategia es la resistencia al cambio en algunos individuos, quienes prefieren el sistema de enseñanza tradicional (Clark *et al.*, 2016).

Para Pfennig (2016), resulta exagerado el tiempo que debe invertirse en la preparación de las clases y los contenidos de estudio. Además, debe considerarse la existencia de alumnos que no aprecian los beneficios del estudio en casa, quienes con el pasar del tiempo pueden quedar excluidos, ya sea por la poca contribución que pueden ofrecer a las acciones colaborativas o bien en la asignación de tareas de carácter independiente, lo que a su vez demanda la estructuración de material específico que facilite la integración de estos estudiantes. Por ende, es necesario para alcanzar mejores resultados aplicar la nueva estrategia por un tiempo adecuado, así como afianzar las habilidades de los docentes en la creación de contenidos y emplear videoconferencias breves y con alta calidad; del mismo modo, se precisa la apropiada configuración del curso apoyada de las indicaciones en línea de cada componente (Mason, Shuman y Cook, 2013).

Metodología

Se llevó a cabo una investigación evaluativa de carácter exploratorio, a través de un estudio de caso, con el objetivo de analizar la percepción de estudiantes universitarios, con respecto a la utilización de la estrategia pedagógica aula invertida en los cursos de formación profesional.

El estudio fue realizado en un lapso de 16 semanas, con la participación de estudiantes del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) de la ciudad de Medellín, Colombia, implementando la estrategia aula invertida con un grupo de 45 estudiantes matriculados en el curso de Cálculo diferencial. Del total que comenzó, terminaron 15 alumnos, lo que muestra una deserción de 66.6% que está por debajo del promedio estadístico de los semestres anteriores en esta asignatura con el mismo docente; pues de 45 estudiantes que comienzan en el semestre, terminan 10; es decir, la deserción promedio es de 77.8 por ciento.

La contrastación empírica se desarrolló en la asignatura Cálculo diferencial, cuya intensidad corresponde a cuatro horas por semana pre-

senciales, para un total de 64 horas en el semestre; estableciendo además un trabajo independiente de ocho horas semanales, para un total de 128 horas semestrales. Vale aclarar que este curso estuvo constituido por estudiantes matriculados en diferentes programas, como Gestión administrativa, Sistemas de información, Análisis de costos y presupuestos e Ingeniería electrónica.

Así, durante el primer día de clase se realizó una concertación con los estudiantes donde se les expusieron tanto los temas de la asignatura y las formas de evaluación con sus respectivos porcentajes como los elementos clave sobre la estrategia aula invertida. Adicionalmente, se realizó la planificación metodológica, que consistió en delimitar las actividades para la etapa previa, durante y después de las clases.

Consecuentemente, para esta investigación se planteó un módulo de 350 páginas donde están todos los conceptos, ejercicios y problemas, tanto resueltos como propuestos. Asimismo, se creó una página web (<http://juanydiana.com/>) donde hay más de 50 videos realizados por el mismo autor del módulo, que registran la mayoría de las clases de Cálculo diferencial, por lo que tanto el módulo de la asignatura como la página estuvieron disponibles para el grupo participante en este estudio de caso.

De este modo, teniendo claro el precedente expuesto, la tabla 2 refiere las actividades realizadas durante la implementación del método aula invertida.

Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo formulado en la investigación, al finalizar la semana 12 del calendario académico, se realizó una encuesta a los estudiantes sobre su participación en el curso a través esta estrategia. Para ello, se empleó un instrumento dividido en dos secciones, la primera, de tipo cuantitativo, abordó mediante 13 preguntas aspectos afines a la caracterización de los participantes según experiencias previas con el aula invertida, así como su nivel de acuerdo o desacuerdo con algunas proposiciones sobre la utilidad de dicha estrategia a partir de su experiencia.

En la segunda sección, de tipo cualitativo, a través de 11 preguntas se indagó por aspectos relacionados también con la utilidad percibida por los estudiantes frente al aula invertida, así como sobre los videos y diferentes materiales provistos en el desarrollo del curso, además de los aspectos positivos y negativos identificados por los participantes con la implementación de un curso bajo esta estrategia pedagógica.

TABLA 2

Descripción de las fases y actividades implementadas en el estudio de caso

Fase	Descripción de las actividades
Previo a las clases	Se presentó a los estudiantes participantes el contenido de la asignatura, incluyendo diferentes vínculos para acceder a los videos explicativos. De este modo, durante esta etapa cada estudiante se preparó previamente para la clase presencial
Durante las clases	En esta fase se promueve el trabajo colaborativo entre los estudiantes. De acuerdo con la secuencia de unidades socializadas con los estudiantes, ellos se han preparado previamente a la asistencia a clase. Así, en el aula se realizan actividades grupales para resolución de problemas y abordaje de los contenidos temáticos del curso, teniendo en el cierre un espacio de socialización de resultados, siendo este el único donde interviene el docente para retroalimentar la forma en que se procedió con la solución de los ejercicios propuestos
Posterior a las clases	En esta etapa –desarrollada fuera del aula– los estudiantes profundizan las temáticas abordadas en las fases previa y durante las clases, complementando sus conocimientos con información adicional y práctica de nuevos ejercicios con base en los aprendizajes obtenidos

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Se develan los resultados del estudio respecto de la participación de un grupo de 15 estudiantes del ITM matriculados en el curso Cálculo diferencial. Participaron 12 hombres (80%) y tres mujeres (20%); poco más de la mitad (53%) tenía experiencias previas de interacción con cursos virtuales y la gran mayoría (87%) sentía gusto por recibir cursos apoyados con este tipo de recursos; información relevante para el abordaje de esta investigación dado el objetivo propuesto.

De este modo, para identificar la percepción de este grupo de estudiantes sobre el aula invertida en sus cursos de formación profesional, se presentan los resultados encontrados desde dos aproximaciones. La primera, desde un enfoque cuantitativo, que permite conocer el grado de acuerdo o desacuerdo frente a una serie de afirmaciones que apuntan a identificar la utilidad de esta estrategia pedagógica; la cual, a su vez, se articula con la segunda

aproximación, realizada con un enfoque cualitativo, complementando así la visión que pretende otorgarse al lector con este estudio.

La tabla 3 presenta los resultados obtenidos en la primera aproximación; se devela, frente a seis afirmaciones sobre el uso del aula invertida, el nivel de acuerdo o desacuerdo de los participantes; para ello se relaciona en cada ítem la proporción obtenida según la respuesta dada por los estudiantes.

TABLA 3

Percepción de utilidad del aula invertida desde la perspectiva de los participantes del estudio (%)

Aspectos	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No sabe/ No responde
La metodología utilizada en el aula invertida te permite que participes más en el aula	6.67	60.00	26.67	0.00	6.67	0.00
Con el aula invertida en el aula de clase se logra que los ejes temáticos se comprendan mejor	13.33	53.33	6.67	20.00	6.67	0.00
Con los videos que estudias previamente antes de ir a clase, los conceptos aprendidos se recuerdan durante más tiempo	13.33	46.67	20.00	20.00	0.00	0.00
Los videos te ayudan a una mejor comprensión de las temáticas vistas en clase	26.67	40.00	13.33	20.00	0.00	0.00
Con la metodología del aula invertida, los videos te ayudan a resolver más fácil ejercicios y problemas de aplicación	20.00	26.67	33.33	20.00	0.00	0.00
La metodología del aula invertida requiere más inversión de tu tiempo para tu aprendizaje	73.33	20.00	0.00	6.67	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados expuestos, en el primer ítem, que indaga sobre el nivel de participación que permite el aula invertida, se encuentra

que más de 60% de los estudiantes coinciden en estar de acuerdo con ello; lo cual demuestra el rol activo que ellos asumen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al respecto, algunos de los informantes clave expresaron:

[...] se entienden mucho mejor los temas, y nos permite tener más participación en las actividades propuestas (E-015).

[...] participar más con las dudas que traiga (E-09).

Estudiando previamente en mi casa ya tengo conocimiento sobre el tema, entonces al llegar a clase puedo participar y aclarar dudas (E-12).

En el segundo ítem, donde se indaga si mediante el aula invertida los conceptos logran comprenderse mejor, llama la atención que, aunque más de 53% está de acuerdo con esta afirmación, existe 26% en desacuerdo –si se suman las proporciones de las columnas en desacuerdo y totalmente en desacuerdo–, lo que invita a profundizar en próximas investigaciones qué causales motivan este tipo de respuestas. Así, frente a quienes están de acuerdo con la afirmación planteada, algunos participantes expresaron:

[...] previamente los vi en casa -el estudiante se refiere a los conceptos-, entonces en clase los reafirmo (E-02).

No es tan netamente teórico, entiendes más entre más se practica del mismo tema, y los conceptos prontamente se convierten en hábitos (E-15).

Los afianzo más rápido [la estudiante se refiere a los conceptos] cuando el profe explica [...] los complemento en casa con los videos (E-07).

Ahora bien, en relación con quienes expresaron su desacuerdo con el hecho de que el aula invertida permite comprender mejor las temáticas abordadas en clase, se encontraron algunas expresiones como:

No entiendo muy bien la temática a tocar (E-08).

[...] la metodología no marchaba de la mejor manera, ya veníamos acostumbrados a una metodología racional y presencial (E-06).

En este sentido, aunque es alta la proporción de estudiantes que consideran la clase invertida como una estrategia que permite una mejor comprensión de las temáticas que se abordan en su formación, no puede desconocerse la otra arista que se mostró con este estudio: de acuerdo con los informantes esta estrategia presenta algunos puntos neurálgicos que pueden incidir en su no aceptación, donde influyen patrones culturales que implican resistencia al cambio frente a metodologías no convencionales para una población acostumbrada a la formación presencial tradicional.

Respecto del tercer ítem, que explora si con los videos utilizados bajo el aula invertida los conceptos aprendidos son más recordados en el tiempo, cerca de 60% –si se suman los resultados por quienes estaban de acuerdo y totalmente de acuerdo– lo afirma. Consecuentemente, en el cuarto componente, que también explora los videos, pero desde su utilidad para la comprensión de los conceptos, 66.67% –sumando los resultados por quienes estaban de acuerdo y totalmente de acuerdo– considera que estos materiales son útiles. Lo anterior se refleja en algunas intervenciones puntuales por parte de los estudiantes:

Cuando existen dudas los videos funcionan como herramienta aclaratoria (E-15).

[...] Son tan completos –los videos– que la mayoría de las veces, llego a clase y recibo como el repaso (E-02).

Se vuelve más interactivo lo aprendido con los videos (E-08).

En cuanto al quinto ítem, en el que se indaga por la utilidad que tienen los videos para la solución de ejercicios y problemas de aplicación, se encuentra que si bien 46.67% de los participantes –si se suman los resultados de acuerdo y totalmente de acuerdo– coinciden en la veracidad de la afirmación expuesta; existe 20% que no está de acuerdo, por lo que se demuestran aspectos interesantes que pueden considerarse para explorar los motivos, que podrían sugerir resistencia al cambio por parte de los estudiantes o, tal vez, oportunidades de mejora frente a la efectividad de los contenidos diseñados y que son llevados a formato de video. Al respecto, quienes consideran que los videos del aula invertida ayudan a la solución de ejercicios y problemas de aplicación expresaron:

[...] Encuentro varias formas de hacer un ejercicio [con los videos] (E-14).

[...] el video lo puedo pausar, lo puedo repetir y así puedo entender mejor los conceptos para aplicarlos en el taller (E-12).

Por otra parte, aunque fue en menor proporción, hubo algunos informantes para quienes los videos empleados no ayudan a la solución de los ejercicios y problemas de aplicación, tal como se comenta a continuación:

No, ya que cada ejercicio de aplicación funciona bajo una lógica diferente, por lo cual es complicado trabajar buscando fundamentos en ejercicios ya resueltos, para este tipo de problemas prefiero recurrir a los libros para una mejor comprensión (E-10).

Adicionalmente, en el sexto aspecto evaluado, cuando se pregunta si la estrategia demanda mayor tiempo para el proceso de aprendizaje, 73.33% está totalmente de acuerdo con la afirmación. Esto permite, más allá de generar alguna conjetura, develar un frente claro a considerar para la implementación de este tipo de estrategias en las IES; por ejemplo, el tipo de población a la que se dirigen, pues, para aquellas instituciones cuya población sea en su mayoría de estudiantes que trabajan, quizá la inversión en tiempo que demanda esta modalidad no sea un asunto de interés y, por tanto, podrían no considerar participar en actividades o cursos orientados bajo ella; por lo que un adecuado perfil del público al que se dirige este tipo de educación es crucial para su adecuada ejecución. En este sentido se obtuvieron apreciaciones como:

El uso del recurso del tiempo extra desde el aspecto individual ha ido de la mano con la dificultad para la comprensión de ciertos tópicos, debido a que es un proceso aplicado al estudio más de forma autónoma, a lo que no me encuentro acostumbrado (E-10).

Le dedico mucho más tiempo (E-14).

Finalmente, en aras de complementar las dimensiones abordadas anteriormente con los participantes, se procedió a explorar dos aspectos adicionales, el primero en función de la utilidad percibida en el mejoramiento

del rendimiento académico, y el segundo, respecto de las oportunidades de mejora de la estrategia de aula invertida.

Respecto de la primera dimensión, si bien los estudiantes son conscientes de la incidencia de múltiples variables en su rendimiento académico, no desconocen los beneficios obtenidos con la implementación del aula invertida en sus procesos de formación, lo que los lleva a mejorar sus habilidades mentales y adquirir destrezas en la resolución de casos de aplicación, tal como lo revelan los siguientes fragmentos:

En el rendimiento académico influyen más factores, pero considerablemente este método permite el auto-reconocimiento de la habilidad mental para desarrollar ejercicios (E-15).

[...] se ve todo más simple al momento de hacer los talleres (E-13).

[...] al hacer más ejercicios y talleres sin tanta teoría, aprendo mejor las cosas (E-12).

Con respecto a la segunda, los informantes expresaron la necesidad de que los materiales que son empleados bajo el aula invertida sean más interactivos, lo que lleva a nuevos retos para el diseño y desarrollo de contenidos pero, a su vez, también expresaron la necesidad de que en este tipo de estrategias exista una mentalidad más abierta por parte de los estudiantes, tal como lo expresaron diferentes informantes:

[...] que sean videos más didácticos, donde se estudien conjuntamente con el docente, resolver dudas, resolver ejercicios y aplicando fórmulas para memorizarlas (E-06).

Pienso que para mejorar yo haría parte de los estudiantes, que haya más compromiso y poner toda su atención (E-09).

Tenemos que mejorar el compromiso de los estudiantes, porque la metodología es buena, solo que requiere mucho estudio en casa (E-12).

Por ello, teniendo en cuenta que los estudiantes matriculados en este momento en la universidad son jóvenes, que nacieron entre 1982 y 2004, y

que cuentan con mayores facilidades para asimilar las nuevas tecnologías y se adaptan fácilmente a las TIC, es preciso aprovechar esta ventana de oportunidad para implementar nuevos métodos de enseñanza que conduzcan a un mejor aprendizaje de los estudiantes; más interactivo y experimental, donde se fomente su participación.

Discusión

El comienzo de la década de 1980 condujo a la emergencia de las TIC, lo que permitió que surgieran progresivamente nuevas estrategias para los procesos educativos, superando la enseñanza mediada exclusivamente por contenidos impresos y otros materiales usualmente empleados por los estudiantes. Así, frente a la revolución que han representado estas nuevas tecnologías, han surgido también nuevas estrategias pedagógicas empleadas para los procesos de aprendizaje, siendo una de ellas el aula invertida, que combina actividades virtuales y presenciales, mediadas por las TIC (Valente, 2014).

Por ello, su aplicabilidad ha suscitado progresivamente el interés desde diferentes actores de los sistemas educativos, debido a los resultados favorables que ha develado su implementación; destacando entre ellos la motivación de los estudiantes, el mejoramiento de su rendimiento académico y la incorporación de estrategias pedagógicas activas que facilitan el fortalecimiento de modelos educativos basados en competencias y centrados en el aprendizaje (Martín Rodríguez y Santiago Campión, 2016).

La realización del estudio que se ha presentado a este artículo es consecuente con los intereses existentes en la comunidad científica, y los aportes generados conversan con lo identificado por otros trabajos. Así, destacan los hallazgos de la investigación adelantada por Domínguez, Vega, Espitia, Sanabria *et al.* (2015), quienes realizaron seguimiento a cuatro cohortes de estudiantes de un curso de cirugía entre enero de 2013 y diciembre de 2014, identificando elementos más favorables frente a la implementación de la estrategia de aula invertida que la cátedra magistral, en dominios como percepción del aprendizaje, de las habilidades académicas, los docentes, la atmósfera de aprendizaje y el ambiente social.

Otras aproximaciones se han enfocado en el análisis de los impactos del aula invertida en función del rendimiento académico de los estudiantes, como es el caso de Mingorance, Trujillo, Cáceres y Torres (2017), quienes mediante un trabajo exploratorio con estudiantes de la Universidad de

Granada en el curso de Organización de instituciones escolares, encontraron que los que cursan esta materia bajo la estrategia de aula invertida obtienen un mejor desempeño académico que aquellos que la cursan con modelos tradicionales. Sabater Mateu, Curto García, Rourera Roca, Olivé Ferrer *et al.* (2017) también llegaron a esta conclusión, con un grupo de estudiantes de Enfermería del curso Ciencias psicosociales aplicadas a la salud, que obtuvo un desempeño académico significativamente mayor al participar del curso en mediante aula invertida.

Por su parte, se han adelantado otros estudios que abordan no solo aspectos afines al rendimiento académico, sino también a la utilidad percibida por los estudiantes en cuanto a los materiales de los que disponen para preparar su asistencia a clase bajo la estrategia de aula invertida –lo que es consecuente con el abordaje realizado en este artículo–. Ese es el caso de Del Pino, Prieto Campos, Prieto Espinosa e Illeras García (2016), quienes analizaron la valoración de esta estrategia en un curso de Fundamentos de informática con 179 alumnos de dos programas académicos de la Universidad de Granada; encontraron que 63% de los participantes considera útil la estrategia para la comprensión de los conceptos y 59% como mecanismo para dar solución a los problemas. Además, frente a los materiales empleados, se encuentra una alta proporción a favor de los test de autoevaluación –91% de los encuestados los consideran bastante útiles– y las videoclases, recursos considerados de suma utilidad por 69% de los participantes.

En este contexto cobra validez la relevancia del aula invertida puesto que, como afirman Carvalho y McCandless (2014), la literatura científica ha demostrado que los estudiantes adquieren mayores conocimientos cuando se sienten comprometidos con su aprendizaje, en lo que esta estrategia contribuye sustancialmente, tal y como lo revelan los estudios realizados en el campo y los hallazgos presentado en este artículo.

Conclusiones

La realización de este estudio y la contrastación con diversas posturas existentes en la literatura sobre la implementación de la estrategia de aula invertida deja significativos aprendizajes a considerar frente a esta temática. Uno de ellos tiene que ver con su aplicación, que demanda una planificación apoyada en las TIC y articulada con estrategias que promueven la comprensión, el desarrollo de competencias y las modalidades grupales

como debates, simposios, foros, seminarios, talleres y mesas redondas, que permiten que los estudiantes aprecien el aula invertida como un instrumento para canalizar y dinamizar su aprendizaje.

Tal como se pudo evidenciar en el estudio, los participantes en general reaccionaron positivamente a la mediación en el desarrollo del curso con videos educativos, a través de los que podían prepararse para las sesiones presenciales no solo con materiales de lectura. Esto les permitió asistir a los encuentros con conocimientos previos frente a la forma de abordar los problemas y ejercicios propuestos para el curso de Cálculo diferencial.

Por ende, una de las tareas que asume el docente en la planificación del aula invertida consiste en desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje en las que sea posible soportar la implementación y consolidación de las competencias de los estudiantes mediante situaciones o secuencias didácticas desarrolladas en videos, que puedan emplearse en diferentes etapas –antes, durante y después de la clase–, lo que permite que el estudiante se perciba como sujeto activo en su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, como se pudo apreciarse en los resultados expuestos, el desarrollo de cursos bajo esta estrategia demanda no solo un ejercicio de planeación por parte del docente, sino también del estudiante, además de que implica una mayor dedicación en el trabajo autónomo por parte de este. Por ello, es fundamental que cuando se decida abordar cursos bajo el modelo de aula invertida se parta de una sensibilización con los participantes, considerando aspectos relevantes como la tipología de los estudiantes –los que se dedican solo a estudiar o los que trabajan, entre otros– pues de ello dependerá en gran medida la efectividad de los resultados alcanzados.

Además, será importante considerar la forma como son construidos los materiales y videos de los que disponen los estudiantes para llevar a cabo los ejercicios de formación fuera del aula, garantizando que cumplan con la función para la que son creados, que es asegurar la comprensión de los conceptos y temáticas a abordar en los escenarios de formación presencial. Como pudo identificarse aunque la mayor parte de los participantes reaccionan positivamente a estos contenidos, hay otros –en menor medida– que no logran entender adecuadamente las temáticas tratadas, lo que se constituye en una fisura en la implementación del modelo y su posible efectividad.

De allí que aunque el estudio ofrezca significativos aportes que puedan considerarse para la implementación de la estrategia de aula invertida, deje también nuevos retos que pueden considerarse para futuros estudios,

en los que se evalúe con mayor profundidad la calidad de los materiales empleados en los cursos que se desarrollan bajo esta estrategia, pues como lo evidencia el ejercicio de discusión, la mayoría de las investigaciones disponibles han centrado su atención en la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes, desde enfoques cuantitativos; lo que hace necesario explorar esta temática también desde una orientación cualitativa, que apele a la percepción de las personas y sus experiencias frente al aula invertida, la cual se hace más necesaria en una sociedad globalmente conectada y mediada por las TIC.

Igualmente, es conveniente mencionar que aunque la población puede ser un factor limitante en el estudio presentado, resalta que los 15 participantes son estudiantes que estuvieron en todas las fases del proceso investigativo y a quienes se pudo hacer un seguimiento adecuado de la implementación del aula invertida en las clases, lo cual se convierte en uno de los factores diferenciales del estudio al permitir contrastar su evolución académica a medida que se implementaba la metodología. Además, el tratarse de un estudio de caso permite esbozar algunos aspectos generales sobre las implicaciones de la implementación de esta estrategia en escenarios universitarios, otorgando nuevos elementos de interés para investigadores interesados en esta temática, para profundizar en futuros estudios.

Referencias

- Acevedo-Gutiérrez, Luz; Cartagena-Rendón, Claudio; Palacios-Moya, Lucia; Gallegos-Ruiz, Ada (2019). "Análisis comparativo de mallas curriculares de programas tecnológicos de mercadeo", *Revista CEA*, vol. 5, núm. 9, pp. 97-112. <https://doi.org/10.22430/24223182.1254>
- Abío, Gemma; Alcañiz, Manuela; Gómez-Puig, Marta; Rubert, Glòria; Serrano, Mónica; Stoyanova, Alexandrina y Vilalta-Bufí, Montserrat (2017). "El aula invertida y el aprendizaje en equipo dos metodologías para estimular al alumnado repetidor", *Revista d'Innovació Docent Universitària*, núm. 9, pp. 1-15.
- Carvalho, Helena y McCandless, Margarite (2014). "Implementing the flipped classroom", *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, vol. 13, núm. 4, pp. 39-45.
- Clark, Renee M.; Besterfield-Sacre, Mary; Budny, Daniel; Bursic, Karen M.; Clark, William W.; Norman, Bryan A; Parker, Robert S.; Patzer, John F., II; Slaughter, William S. (2016). "Flipping engineering courses: A school wide initiative", *Advances in Engineering Education*, vol. 5, núm. 3, p. 39.
- Cruzado, Ivette y Román, Edgardo M. (2015). "Inverted classroom and its influence on students' attitudes across learning styles", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2480, núm. 1, pp. 38-44. DOI: 10.3141/2480-05

- Del Pino, Begoña; Prieto Campos, Beatriz; Prieto Espinosa, Alberto e Illeras García, Francisco M. (2016). "Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de informática", *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores: Revista de Experiencias Docentes en Ingeniería de Computadores*, núm. 6, pp. 67-75.
- Domínguez, Luis Carlos; Vega, Neil Valentín; Espitia, Erick Leonardo; Sanabria, Álvaro Enrique; Corso, Claudia; Serna, Adriana Margarita y Osorio, Camilo (2015). "Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral", *Biomédica*, vol. 35, núm. 4, pp. 513-521. DOI: 10.7705/biomedica.v35i4.2640
- Durley, Carolyn (2014). "Flipped classroom transitions to deep learning", en Jonathan Bergmann y Aaron Sams, Eugene, *Flipped learning: Gateway to student engagement*, Eugene: International Society for Technology in Education, pp. 1-182.
- Espinosa Domínguez, Amparo Guadalupe; Cantú González; María Elvira; Partida Puente, Abel y García de la Peña, María Eugenia (2015). "Propuesta metodología para la generación de creatividad con la práctica del Aula Invertida en ambientes universitarios", *VinculaTégica EFAN*, núm. 1, pp. 801-825.
- Figueroa Cepeda, Helen Iveth; Muñoz Correa, Karlita Elizabeth; Vinício Lozano, Edwin y Zavala Urquizo, Diego Fernando (2017). "Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación", *Revista Órbita Pedagógica*, vol. 4, núm. 1, pp. 1-12.
- Flipped Learning Network (2014). "The Four Pillars of F-L-I-P™", en *Flipped Learning Network (FLN)* (sitio web). Disponible en: www.flippedlearning.com/definition
- Hernández Arteaga, Isabel; Alvarado Pérez, Juan Carlos y Luna, Sara María (2015). "Creatividad e innovación: competencias genéricas o transversales en la formación profesional", *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 44, pp. 135-151.
- Li, Xianhua y Huang, Zuyi (2017). "An inverted classroom approach to educate MATLAB in chemical process control", *Education for Chemical Engineers*, vol. 19, pp. 1-12. DOI: 10.1016/j.ece.2016.08.001
- Martín Rodríguez, Déborah y Santiago Campión, Raúl (2016). "'Flipped learning' en la formación del profesorado de secundaria y bachillerato. Formación para el cambio", *Contextos Educativos: Revista de Educación*, núm extraordinario 1, pp. 117-134.
- Martínez Olvera, Waltraud; Esquivel Gámez, Ismael y Martínez-Castillo, Jaime (2014). "Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones", en Ismael Esquivel-Gámez (ed.), *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, Veracruz: Universidad Veracruzana, pp.143-160. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Waltraud_Olvera/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones/links/550b62030cf265693cef771f/Aula-Invertida-o-Modelo-Invertido-de-Aprendizaje-origen-sustento-e-implicaciones.pdf (consultado: 8 de diciembre de 2018).
- Martínez-Olvera, Waltraud; Esquivel-Gámez, Ismael y Martínez, Jaime (2015). "Acercamiento teórico-práctico al modelo de aprendizaje invertido", en M. Osorio e I. E. Peón (eds.), *Alternativas para nuevas prácticas educativas*, núm. 1, Ciudad de México: Amapsi Editorial, pp. 158-172.

- Mason, Gregory; Shuman, Teodora y Cook, Kathleen (2013). "Inverting (flipping) classrooms - Advantages and challenges", trabajo presentado en 120th ASEE Annual Conference and Exposition, Atlanta, 23-26 de junio.
- Mendoza Moreira, Francisco Samuel; Andrade García, Billy Roberto; Moreira Macías, Beatriz Araceli y Arteaga Vera, José Cristóbal (2014). "Estrategias para la implementación de un enfoque metodológico interactivo en aulas invertidas para la formación de grado en Educación", *Revista Educación y Tecnología*, núm. 5, pp. 36-48.
- Mingorance, Ángel; Trujillo, Juan; Cáceres, María y Torres, César (2017). "Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario deficiencias de la educación", *Journal of Sport and Health Research*, vol. 9, supl. 1, pp. 129-136.
- Ortiz Granja, Doris (2015). "El constructivismo como teoría y método de enseñanza", *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, núm. 19, pp. 93-110.
- Paz Robles, Vidal (2017). "Una forma de enseñar y aprender: Aula invertida estudio de caso: TecMM Campus El Grullo", en Julio Ruiz Palmero, José Sánchez Rodríguez y Enrique Sánchez Rivas (coords.), *Innovación docente y uso de las TIC en educación*, Málaga: Universidad de Málaga. Disponible en: http://www.enriquesanchezrivas.es/congresotic/archivos/Form_Compert_metodos/VidalRobles.pdf (consultado: 8 de diciembre de 2018).
- Pfennig, Anja (2016). "Inverting the classroom in an introductory material science course", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 228, pp. 32-38. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.07.005
- Sabater Mateu, M^a Pilar; Curto García, Jorge Juan; Rourera Roca, Àngela; Olivé Ferrer, M^a Carmen; Costa Abós, Silvia; Castillo Ibáñez, Sara; Del Pino Gutiérrez, Amparo (2017). "Aula invertida: experiencia en el grado de Enfermería", *Revista d'Innovació Docent Universitària: RIDU*, núm. 9, pp. 115- 123.
- Smith, Carolyn E. (2018). "El aula invertida: beneficios del aprendizaje dirigido por el estudiante". *Nursing (edición española)*, vol. 35, núm 1, pp. 57-59. DOI: 10.1016/j.nursi.2018.02.015
- Tardif, Maurice y Moscoso, Javier Nunez (2018). "La noción de 'profesional reflexivo' en educación: actualidad, usos y límites", *Cadernos de Pesquisa*, vol. 48, núm. 168, pp. 388-411.
- Tourón, Javier (2014). "La educación actual: ¡Ins y outs!", en *Javier Tourón* (sitio web). Disponible en: <https://www.javiertouron.es/la-educacion-actual-ins-y-outs/> (consultado: 8 de diciembre de 2018).
- Unesco (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes o cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*, Montevideo: División de Educación Superior de la Unesco-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf> (consultado: 4 de diciembre de 2018).
- Valente, José Armando (2014). "Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida", *Educar em Revista*, núm esp. 4, pp. 79-97. DOI: 10.1590/0104-4060.38645

- Vidal Ledo, María; Rivera Michelena, Natacha; Nolla Cao, Nidia; Morales Suárez, Ileana del Rosario y Vialart Vidal, María Niurk (2016). “Aula invertida, nueva estrategia didáctica”, *Educación Médica Superior*, vol. 30, núm. 3, pp. 678-688.
- Voronina, Marianna; Ignatiev, Sergei. A.y Merkulova, Viktoriya. (2018). “Systematic review of a flipped learning model for the courses of descriptive geometry, engineering and computer graphics”, trabajo presentado en la 18th International Conference on Geometry and Graphics (ICGG), Milán, 7 de julio.
- Yestrebky, Cherie L. (2015). “Flipping the classroom in a large Chemistry class-research university environment”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 191, núm. 2, pp. 1113-1118. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.370

Artículo recibido: 12 de diciembre de 2018

Dictaminado: 24 de abril de 2019

Segunda versión: 14 de mayo de 2019

Aceptado: 17 de mayo de 2019