

REVISIÓN

El aula invertida como estrategia para el aprendizaje de las Matemáticas en segundo año de E.G.B.

Lic. María Montero Rodríguez. [mariu_eugenia_20@yahoo.com]
Universidad Tecnológica Indoamérica. Ecuador.

Lic. Tania Marmolejo Gutiérrez. [tania38_2013marmolejo@hotmail.com]
Escuela de 13 de Abril. Ecuador.

Resumen

El modelo de aula invertida, Invertido o Flipped Classroom Model (ICM/FCM, por sus siglas en inglés) es útil porque permite el desarrollo del pensamiento en el nivel de razonamiento lógico para potenciar lo aprendido en forma independiente, el cual se ha extendido de manera favorable en las escuelas, y ha ganado aceptación en la docencia, pues ha llegado a ser una de las propuestas de enseñanza – aprendizaje mediana por tecnología, que se está promoviendo en los centros de educación media superior en América, así lo demuestran diversos autores en sus investigaciones publicadas. Este trabajo tiene como objetivo fundamentar la importancia del método “Flipped Classroom ò aula invertida” para el aprendizaje de las matemáticas. A fin de dar congruencia y lógica del modelo de estudio, se abordan datos como sustento legal, origen, elementos teóricos de reconocer que el aula invertida que se desarrolla en la práctica de la pedagogía constituye una reconstrucción epistémica a medida que se aplican los conceptos, las teorías que lo apoyan y la conceptualización del objeto y campo de estudio.

Palabras clave: modelo de aula invertida; enseñanza - aprendizaje - flipped classroom model; razonamiento lógico.

Recibido: 02/02/2019 | **Aceptado:** 14/11/2019

The Inverted Classroom as a strategy for the learning of Mathematics in the second year of E.G.B.

Abstract

The inverted classroom model, Inverted or Flipped Classroom Model (ICM / FCM) is useful because it allows the development of thinking at the level of logical reasoning to enhance what has been learned independently, which has been extended from favorable way in schools, and has gained acceptance in teaching, because it has become one of the proposals of teaching - medium learning by technology, which is being promoted in the centers of higher secondary education in America, as demonstrated by various authors in their published research. The purpose of this work is to support the importance of the "Flipped Classroom or inverted

classroom" method for learning mathematics. In order to give congruence and logic of the study model, data are addressed as legal support, origin, theoretical elements to recognize that the inverted classroom that develops in the practice of pedagogy constitutes an epistemic reconstruction as the concepts are applied, the theories that support it and the conceptualization of the object and field of study.

Key words: inverted classroom model; teaching-learning - flipped classroom model; logical reasoning.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas ha seguido métodos rígidos, tradicionalmente basados en aprender los conocimientos de manera sistemática, lo que implica tomar como punto de partida la necesidad de aplicar estrategias metodológicas que estimulen la participación activa de los estudiantes.

Estos criterios contribuyeron a que (Lage, Platt y Treglia, 2000), describan el término "Flipped Classroom", expresión inglesa que puede ser traducida como clase al revés o aula invertida, esta nueva metodología fue cobrando fuerza y consolidándose en el año 2007, cuando dos profesores innovadores Jonathan Bergman y Aarom Sams del Instituto Colorado de USA, crean un software y empiezan a grabar sus clases plasmando los contenidos de las mismas con narraciones explicativas en Power Point. Por lo que este trabajo tiene como objetivo fundamentar la importancia del método "Flipped Classroom o aula invertida" para el aprendizaje de las matemáticas.

Desarrollo

La Constitución Política del Ecuador (2008), en su Art. 26 expresa que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado, mientras que el Código de la Niñez y la Adolescencia (2014), en su Art.37 establece que los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. De acuerdo a este inciso de la LOEI (2015), las metodologías de enseñanza son instrumentos que sirven para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo, de tal manera que sea posible entregar una herramienta en el proceso educativo que active el conocimiento, pero a su vez este sea el complemento para el desarrollo de las capacidades formando la mente, manos y corazón, además del cuidado y respeto a su mismo cuerpo, por medio del uso adecuado de la tecnología que controle la información que recibe y promueva métodos de aprendizaje de las matemáticas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016, p. 10), considera que la escuela debe contribuir a desarrollar la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos para interpretar y comprender el mundo real, en todos los aspectos de la vida laboral y estudiantil.

En el siglo XXI el docente debe dominar las nuevas didácticas de enseñanza quitando las limitaciones que estos conllevan, sino no hay experiencia ni exploración no hay conocimiento mucho menos construcción de saberes en los educandos, fomentando el trabajo permanente no presencial a través del tiempo empleado en la visualización de los videos y los soportes empleados para su aprendizaje. Esto significa a mayor desarrollo, mayor variedad de instrumentos para combatir los problemas del sector educativo. UNESCO (2013, p.91)

La actual sociedad reclama la preparación de estudiantes competentes para resolver las necesidades actuales que demanda el mercado laboral. En este sentido las metodologías activas, como la clase invertida facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos. El aprendizaje y la enseñanza de los contenidos de la asignatura de matemática han sido durante muchos años y en todos los niveles educativos una problemática a resolver por parte de la didáctica de esta Ciencia.

El aula invertida es un modelo pedagógico que invierte la secuencia tradicional del aprendizaje en la escuela, distribuyendo los contenidos de la enseñanza de forma online fuera del aula y trae al salón de clases los deberes o tareas que se solían realizar en casa. De esta manera se invierten los modelos tradicionales de enseñanza. El profesorado deja de impartir clases magistrales, deja de ser un mero transmisor de conocimientos para convertirse en un guía que ayuda al alumnado en clase, propone problemas para resolverlos entre todos, realiza actividades grupales con distintas técnicas de trabajo colaborativo y cooperativo, organiza debates, etc. Mientras, el alumnado deja de ser un elemento pasivo del aprendizaje y se le requiere que vea vídeos en casa, lea las lecturas o utilice los recursos proporcionados por el profesor, Pérez (2017).

Como afirma Chancha (2019). La clase invertida crea un ambiente de trabajo más individualizado y ambientado a la diversidad, desarrollando en los educandos participación activa, trabajo en equipo, responsabilidad y autonomía de su propio aprendizaje.

Cabe indicar que no se desmerece a la clase magistral por ser negativa, sino que ha sido aplicada por mucho tiempo de forma incorrecta, esta falencia se puede evitar mediante la implementación del modelo aula invertida, esto es, enviar el contenido teórico al estudiante con la finalidad que lo analice, interprete y asimile los contenidos. Tortosa, Grau, & Álvarez (2016).

El aula invertida es útil porque permite el desarrollo del pensamiento en el nivel de razonamiento lógico, así lo demuestran diversos contextos, como el estudio realizado en Estados Unidos por Strayer (2012), donde se comparó los entornos de aprendizaje de una clase invertida de Introducción a la Estadística con una tradicional de la misma Institución, donde se evidenció que los estudiantes se volvieron más abiertos al proceso cooperativo y a los métodos de enseñanza innovadores.

Entre las múltiples ventajas agrupadas al modelo de aula invertida podemos destacar que:

- Se adapta al ritmo de los estudiantes: al entregar el contenido de forma asincrónica, no existe la limitación de tiempo impuesta por una sesión en aula, por lo cual los estudiantes pueden acceder y ver el material cuantas veces deseen y durante el lapso que requieran. Si quedan con dudas puede hacer preguntas específicas al profesor en la siguiente sesión en aula.
- Optimiza el trabajo del docente en el aula: al liberar al profesor de la transmisión de conocimiento a través de la clase magistral, este puede invertir el tiempo en aula en la interacción con sus estudiantes mientras se está produciendo el aprendizaje activo, proporcionándoles una atención más personalizada y retroalimentación oportuna.
- Permite evaluar el proceso de aprendizaje y no solo los resultados: al desarrollar actividades en el aula en las que los estudiantes apliquen sus conocimientos es posible realizar evaluaciones formativas, co-evaluaciones y auto-evaluaciones durante el proceso, permitiendo al docente identificar las debilidades y fortalezas de sus educandos.
- Permite detectar errores conceptuales generalizados: dedicar tiempo en aula a actividades de aplicación de los conceptos proporciona a los profesores, oportunidad de identificar falencias, en particular aquellos que están generalizados entre los estudiantes.

El modelo con enfoque pedagógico flipped classom facilita el aprendizaje en la educación mejorando de manera significativa en su desarrollo, se puede asegurar que el uso de la tecnología es casi una excusa, en realidad lo que ocurre cuando el estudiante revisa el material digital en casa, es que al comenzar la clase el estudiante inicia con conocimientos previos , además de aplicar el tiempo libre en ampliar las estrategias metodológicas combinadas, basado en un aprendizaje personalizado dirigido en tres clases. (Talbert, 2014).

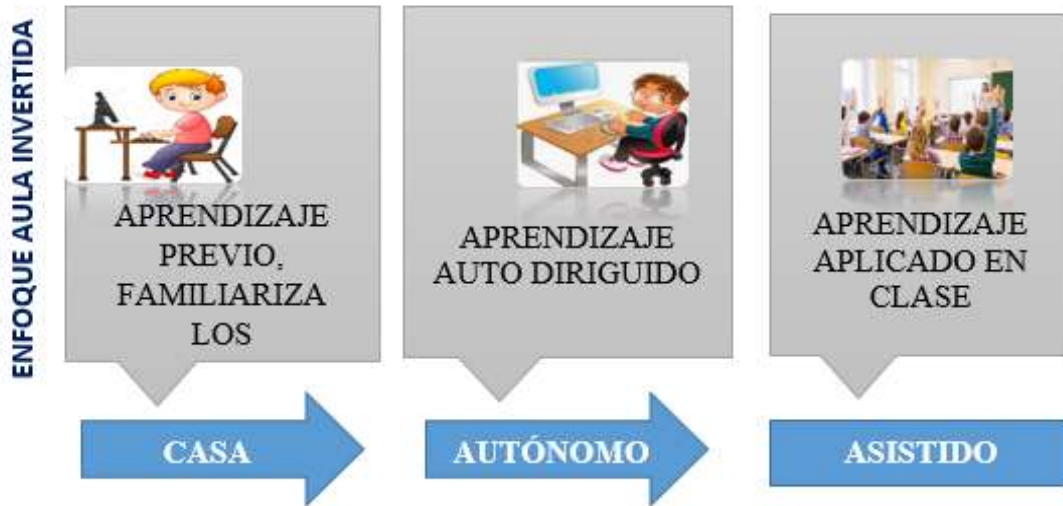


Gráfico: 17 Enfoque aula invertida

Elaborado por: María Eugenia Montero R.

Fuente: Diseño propio

Realiza su investigación con los estudiantes universitarios de algebra lineal en Estados Unidos, basado en la estructura tradicional en el aula, mismo que pone a prueba Flipped Learning Model mediante un curso, lo que permitió al autor reflexionar sobre la posibilidad de extender el método en secciones completas, siempre que se dé el espacio suficiente para despejar dudas del alumnado.

También se ha dado estudios en Chile, así tenemos en Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2016), realizó una investigación del inadecuado uso de metodología en los cursos de programación en la que se revisaron los contenidos dentro del aula, y las tareas de manera individual fuera de ella, el estudio permitió que muchos alumnos conocieran mejor a sus compañeros favoreciendo la interacción social, y mejoró la relación estudiante, docente.

En Ecuador el estudio realizado por Falcones (2017), de la Universidad de Guayaquil, acerca de la dificultad para asimilar los contenidos, pero también se realizó un análisis dirigido por los docentes y su influencia en el aprendizaje lógico matemático de los estudiantes, considerando que las estrategias metodológicas que actualmente se utilizan en lo que concierne a su aplicación, eficacia y a los niveles de aprendizaje significativos alcanzados, es cada día más deplorable. En función de los resultados obtenidos se podrá lograr enseñanzas relevantes y dirigidas para la vida.

Los diversos enfoques de aula invertida requieren un espacio de aprendizaje individual dinámico e interactivo, siendo el docente el guiador del estudiante mientras se aplican los

conceptos y participan creativamente, por tanto, es importante que los docentes organicen el espacio de aprendizaje adaptado a cada necesidad, plasmada en cuatro fases importantes.

FLIPPED CLASSROOM EN LA PRÁCTICA



Gráfico Nº 18. Flipped Classroom en la práctica

Elaborado por: María Eugenia Montero R.

Fuente: Diseño propio

Psicólogos como Piaget y Vygotsky (como se citó en Pérez, 2016) consideran que cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurada no solo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento del alumno, considera que aprender es sinónimo de comprender, por ello, lo que se comprenda será aquello que se aprenda y se recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

El paradigma constructivista indica tres aspectos que responden al proceso de conocer:

- El primero, relacionado a la disposición para llevar a cabo el aprendizaje, el cual depende del grado de equilibrio personal del estudiante, es decir autoimagen, autoestima, capacidad de asumir esfuerzos basados en experiencias anteriores de enseñanza.
- El segundo componente se describe a las capacidades: cognitivas, sensoriales o motrices, así como instrumentos, habilidades y estrategias, que se utilizan para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje.
- El tercero parte de los conocimientos anteriores, los cuales serán modificados en torno a su análisis. Coll indica que cuando el educando se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace con base en conceptos, representaciones e ilustraciones adquiridas previamente de sus experiencias.

Desde la representación del constructivismo, el desarrollo del pensamiento es la máxima expresión del conocimiento, puesto que las estructuras conseguidas en el proceso de aprendizaje le permiten al ser humano crear y modificar su realidad a través de la construcción de su propio saber.

La teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura: elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo. Esta teoría indica que, en general, la memoria no es fotográfica. Normalmente no hacemos una copia exacta del mundo exterior almacenando cualquier detalle o dato. En cambio, tendemos a almacenar relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar vastas cantidades de información de una manera eficaz y económica.

Al igual que en la teoría anterior, también encontramos diferentes aspectos de la adquisición del conocimiento.

- **Construcción activa del conocimiento.** Para esta teoría el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar. En resumen, el crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información, sea por integración de información ya existente, implica una construcción activa.
- **Cambios en las pautas de pensamiento.** Para esta teoría, la adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información, en otras palabras, la comprensión puede aportar puntos de vista más frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.
- **Límites del aprendizaje.** La teoría cognitiva propone que, dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco. Así pues, la comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual.
- **Regulación interna.** La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los niños tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. En realidad, es que la mayoría de los niños pequeños abandonan enseguida las tareas que no encuentran interesantes.

La teoría cognitiva de Bruner, se apoya en el proceso de conocer y aprender el ser humano intenta categorizar los sucesos y elementos de la realidad en conjuntos de ítems equivalentes. Así, experimentamos las vivencias y la realidad percibida creando conceptos a partir de la discriminación de los diferentes estímulos, en este proceso, denominado categorización, la información recibida del exterior es trabajada de forma activa, siendo codificada y clasificada con una serie de etiquetas o categorías con el fin de posibilitar la comprensión de la realidad, a partir de la categorización somos capaces de generar conocimiento. A la hora de enfrentarse a una realidad que categorizar, el individuo puede establecer dos tipos de procesos, el Concept Formation o el conocido como Concept Attainment.

- Concept Formation (Concepto de Formación)

Este proceso es típico de estadios iniciales del desarrollo. El sujeto procede a aprender un concepto o categoría, generando por sí mismo la información a clasificar en la categoría por él/ella creada. Se reconocen patrones comunes en varias unidades de información y se unifican en ciertos conceptos.

- Concept Attainment (Logro de concepto)

El segundo tipo de proceso que se puede realizar es la identificación de propiedades que permiten registrar el estímulo en una categoría ya existente, creada por otros. El sujeto infiere los atributos principales de la categoría que se ha formado, comparando y contrastando ejemplos que contiene los atributos principales de la categoría con otros elementos que no los poseen. Dicho de otro modo, este proceso permite la creación de criterios de inclusión y exclusión dentro de una categoría.

- La representación de la realidad que se realiza mediante la cognición puede adquirirse de tres maneras o modos, empleados en diferentes momentos evolutivos del desarrollo debido a la necesidad de recursos cognitivos suficientes según se van complicando. Dichos modos de representación no son excluyentes entre sí, pudiéndose aplicar varios a la vez para facilitar el aprendizaje.
- Representación inactiva en este modo, el conocimiento se adquiere a través de la acción e interacción directa con el elemento a conocer. Esta modalidad para representarse la realidad es típica de estadios iniciales del desarrollo, es decir en los primeros años de vida. Es el tipo de representación que se obtiene con un aprendizaje procedimental, como aprender a ir en coche o en bicicleta, o a utilizar los cubiertos para comer.

- Representación icónica. - Se conoce a través del modo icónico cuando se emplean elementos visuales reconocibles y poco simbólicos, como una fotografía o dibujos, a partir de los tres años en que la mayoría de niños y niñas son capaces de utilizar este tipo de representación, debido a su mayor nivel de desarrollo.
- Representación simbólica. - Conocer desde un modo simbólico implica que se obtiene la información a través de símbolos, tales como palabras, conceptos, abstracciones y lenguaje escrito. El nivel de desarrollo intelectual necesario para este tipo de representación es mucho mayor que las anteriores, pues requiere tener capacidad de abstracción y reconocimiento de símbolos y su significado. Se considera que este tipo de representación ha surgido alrededor de los seis años de edad en la mayoría de niños y niñas.

Este proceso implica la asimilación y acomodación lograda por el sujeto, con respecto a la información que percibe. Se espera que esta información sea lo más significativa posible, para que pueda ser aprendida. Este proceso se realiza en interacción con los demás sujetos participantes, ya sean compañeros y docentes, para alcanzar un cambio que conduzca a una mejor adaptación al medio.

El aprendizaje es el medio a través del cual los seres humanos y otros organismos adquieren información y conocimiento del medio. Por este motivo, la teoría cognitiva de Bruner ha servido y de hecho se ha centrado en gran medida en promover los procesos de aprendizaje y desarrollo desde la infancia, si bien su perspectiva pasa a ser constructivista. Para Bruner, la educación consiste en el inculcamiento de habilidades y conocimientos a través de la representación de lo ya conocido y lo que se pretende conocer, buscando que el individuo pueda generalizar el conocimiento teniendo sin embargo en cuenta las particularidades de cada conocimiento. (Castiller, 2017).

La teoría sostiene que este proceso de maduración biológica conlleva al desarrollo de estructuras cognitivas, cada vez más complejas; lo cual facilita una mayor relación con el ambiente en el que se desenvuelve el individuo y, en consecuencia, un mayor aprendizaje que contribuye a una mejor adaptación. Además, Bruner afirmaba que cualquier materia podía ser enseñada en forma honesta desde el punto de vista intelectual si era traducida en los términos en que los aprendices pudieran entender. Propuso el currículo en espiral, en el cual los estudiantes serían expuestos al mismo tema general en varios momentos diferentes, pero cada vez en forma más abstracta y complicada.

Conclusiones

1. Resulta novedoso y muy importante el uso de estrategias didácticas como la que propone el Aula Invertida que integra las tendencias pedagógicas contemporáneas más actuales como el constructivismo vinculado al uso de las didácticas particulares y el desarrollo de las TIC. Por ello debe prestarse especial atención a la preparación de la clase, asumiendo la estrecha relación que existe entre todas las categorías que conforman el proceso, para potenciar a través de la misma su participación activa. Desde esta perspectiva el aprendizaje cooperativo y colaborativo en el aula, permite que cada estudiante pueda reforzar y solidificar su comprensión de los conceptos, construyendo su propio conocimiento a través de la experiencia, asumiendo un papel de auténtico creador del mismo, en lugar, de un rol de mero receptor de información.
2. Por otra parte, este artículo plantea la necesidad de fundamentar la importancia del modelo “Flipped Classroom o aula invertida” como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas, el docente, para lograr el objetivo propuesto al desarrollar el contenido que imparte, debe emplear medios de enseñanza, métodos, técnicas, saberes y artes, además de organizar y evaluar el proceso en correspondencia con la vía seleccionada, para el aprendizaje de las matemáticas en el aula invertida.

Referencias Bibliográficas

- Baepler, P., Walker, J., & Driessen, M. (2014). Expresión inglesa que puede ser traducida como clase al revés o aula invertida “Flipped Classroom”. Recuperado el 25/10/2018
- Castiller, O (2017) . Aplicaciones de la teoría cognitiva en la educación. Recuperado el 7/09/18
<https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-cognitiva-jerome-brune>
- Falcones, E. (2017). Técnicas de estudio para el mejoramiento del aprendizaje.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/26298>
- Griffiths & Griffiths, L. (2016). Metodología en los cursos de programación fuera del aula. Recuperado el 15/11/2018
- Pérez, M. (2016). Estrategia metodológica basada en la teoría de Piaget y Vygotsky para desarrollar el aprendizaje independiente en donde el aprendizaje quedará integrado en la estructura de conocimientos. Recuperado 13/10/2018.
<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/3018>
- Pérez, P. (2017). El alumnado deja de ser un elemento pasivo del aprendizaje y se le requiere que vea vídeos en casa, lea las lecturas o utilice los recursos proporcionados por el profesor. http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5866/14320_TFM

- Talbert, (2014). Estructura tradicional en el aula, modelo Flipped Learning Model. Recuperado el 20/09/2018. <https://www.researchgate.net/publication/262583499>
- Tortosa, Grau, & Alvarez. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. España: Univeridad de Alicante, Vicerrectorado de calidad e Inovación Educativa. Obtenido de 65 https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf
- Reglamento General de la Ley Orgánica de la Educación Intercultural [LOEI] (2015). Ministerio, D. (31 de marzo de 2015). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Obtenido de Registro Oficial: https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011_leyeducacionintercultural_ecu.pdf
- Ministerio de Educación, (2016). Currículo Nacional de Educación. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- UNESCO (2013). Policy guidelines for mobile learning. Disponible: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf> Acceso: 15/05/2017.