

MODELO DE CLASE INVERTIDA COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA LOS ESTUDIANTES CURSANTES DE MATEMÁTICA CERO DEL PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA.

**(Flipped classroom model as a technological resource for students
cursing zero math in the first semester of engineering)**

ABSTRACT

Recibido enero 2021 Aceptado mayo 2021

Autor: Dr. Wilmer A. Méndez L
Universidad Valle del Momboy, Trujillo, Venezuela
Email: mendezw@uvm.edu.ve

RESUMEN

El desarrollo de una sociedad, parte del excelente trabajo que hacen las universidades para preparar a los futuros profesionales que serán los actores principales de este hecho, así pues de su preparación y vocación depende la calidad de lo que estos hacen en sus ambientes profesionales y personales. El propósito de la presente investigación es la de crear un modelo de clase invertida para los estudiantes de nuevo ingreso en la facultad de ingeniería de la Universidad Valle del Momboy, efectivamente en la asignatura matemática cero, ecuaciones lineales. La metodología utilizada comprendió la revisión documental con el apoyo de fichas, en las que se revisaron textos y documentos de investigación provenientes de autores originales, quedando enmarcada en una investigación de tipo documental. En el estudio, la recolección de información y selección de los componentes para el modelo logró materializar el mismo en dos contextos o ambientes, virtual y presencial respectivamente, tanto para docentes como para los estudiantes. Cabe destacar que la creación del modelo parte del docente investigador y este será de gran apoyo para su ejecución.

PALABRAS CLAVE: Modelo, Clase invertida, Virtualidad, Presencialidad,

ABSTRACT

The development of a society, part of the excellent work that universities do to prepare future professionals who will be the main actors of this fact, From there then, on their preparation and vocation depending on the quality of what they do in their professional environments and personal. The purpose of this research is to create a flipped classroom model for new students in the engineering faculty of the Momboy Valley University, effectively in the zero mathematics subject, lineal equations. The methodology used included the

documentary review with the support of files, in which texts and research documents from original authors were reviewed, being framed in a documentary-kind research. In the study, the collection of information and selection of the components for the model managed to materialize it in two contexts or environments, virtual and face-to-face respectively, for both teachers and students. It should be noted that the creation of the model starts with the research teacher and this will be of great support for its execution.

Keywords: Model, Flipped classroom, Virtuality, Presentiality

INTRODUCCIÓN

La práctica que ejerce un docente o facilitador ha estado sometida a una dinámica temporal que se identifica de acuerdo a su línea de tiempo y a la cultura en la sociedad donde se desarrollan los ambientes de aprendizaje. En la disposición que se tiene para realizar un trabajo efectivo en la enseñanza, estos han tenido que preparar sus clases de modo tradicional con ambientes presenciales y otros de modo virtual para estar en la onda sincronizada con los avances tecnológicos de la informática y de la comunicación en las redes sociales. Estos han hecho que recurran a diferentes modelos que buscan adecuarse a los grupos de curso compuesto por estudiantes con características heterogéneas.

Gracias a los modelos educativos creados y asumidos, es que la educación recibe cambios de paradigma en los procesos de enseñanza, todos estos generados de una gran cantidad de experiencias que conllevan a la formación de nuevos esquemas de trabajo. Por ello los procesos que se desarrollan en el hecho educativo varían de acuerdo a los comportamientos heterogéneos de los que reciben y procesan el conocimiento. Al respecto Flores (2019) expone que hay que buscar los vacíos epistemológicos en educación; señalando lo siguiente:

Una consecuencia de estos vacíos fue la falta de una teoría que permitiera comprender la congruencia y consistencia de las aportaciones de los grandes maestros con los métodos de enseñanza que aún hoy siguen vigentes en las aulas de clase. Por otra parte, la carencia de un ordenamiento llevó, a los estudiantes de maestros, a confundir los pensamientos de los autores, e incluso, a considerarlos antagónicos en algunas ocasiones.p.138

Para el autor anteriormente citado, la experiencia de la práctica docente en la enseñanza de los cursos en las carreras de la educación, se

debe acompañar con la necesidad imperial de poseer literatura que converge a los modelos pedagógicos; los cuales darán pie a analizar la composición o eje organizador de dichos modelos.

Ahora bien, al tratar el tema de los modelos pedagógicos de la enseñanza en estos tiempos de cambio, surgen aquellos que refieren a los aprendizajes a distancia en la corriente digital de la Network, misma que se orienta de modo virtual ,dándole paso a una nueva vía por donde transitan una gama de modelos y estrategias. Perea (2014) manifiesta que los usuarios de los entornos e - learning mediados con tecnologías, se encuentran en pleno proceso de implantación con un planteamiento diverso de estrategias y modelos de enseñanza - aprendizaje ,facilitando los procesos de conocimiento individual y colaborativo orientados al aprendizaje significativo obtenido de las redes sociales de modo eficaz ;todo esto centrado en la actividad meta cognitiva mediado con las tecnologías de información y comunicación.

Por consiguiente los modelos de clase invertida son parte de la gama que menciona Perea (ob.cit), un ejemplo de esto es el de la clase invertida como modelo de investigación de Napa y Gamez (2019), donde se exhibe una relación entre la clase invertida y la investigación pedagógica en estudiantes de educación secundaria de instituciones educativas del Ecuador, la cual arrojó un índice correlacional de 0.186 y una significancia de 0.055, enmarcados en una correlación positiva muy baja , en consecuencia demuestran que existe una relación entre las variables señaladas .Referido a esto indica:

El aula invertida incide en la investigación como elemento articulador del aprendizaje duradero y significativo en los estudiantes, sin embargo, al ser una correlación positiva muy baja, se requiere potenciar esta práctica a fin de elevar su efectividad para fomentar investigaciones con pertinencia al abordaje y transcendencia de los retos sociales en los cuales se ven inmersos los estudiantes.p.1

En convergencia con este planteamiento, la Universidad Valle del Momboy no escapa de la realidad que presentan los estudiantes de nuevo ingreso en la facultad de ingeniería , los cuales provienen de las distintas instituciones educativas de la localidad del estado Trujillo y sus zonas circundantes. En este sentido, Méndez (2020) realizó una investigación donde se aplicó un diagnostico a dos secciones de matemática cero haciendo un enfoque en el manejo del tema de las ecuaciones lineales, a lo cual asevero lo siguiente:

...gran parte de los estudiantes (ambas secciones) con tendencias apuntadas a una deficiencia en identificar, despejar, resolver y conocer las propiedades de las ecuaciones lineales, no obstante los patrones de las calificaciones se orientan en convergencia con los valores obtenidos en los indicadores de la investigación, con puntajes promedio de 6,23 y 6,77, muy por debajo del límite de aprobación (10 puntos), además de los análisis por desviación estándar de notas con dispersiones alejadas del promedio debido a la variabilidad de los datos obtenidos en los puntajes, que por supuesto son muy similares (6,30 y 6,55). De allí pues, que los estudiantes de nuevo ingreso en estos cursos padecen de la información suficiente y necesaria para dar respuesta a las situaciones problemas que se les está planteando en el instrumento.

De los resultados obtenidos se propone y se realiza un modelo de Modelo de clase invertida como recurso tecnológico para los estudiantes cursantes de matemática cero del primer semestre de la facultad de ingeniería en la Universidad Valle del Momboy.

SUSTENTO TEORICO

Para lograr constituir el modelo de clase invertida es muy importante tener presente la manera en que los estudiantes aprenden y para ello se hace imprescindible las teorías que se vinculan con el modelo que orientara los aprendizajes del tema de las ecuaciones lineales, además de ser utilizado de modo similar en otros temas de la materia.

Construcción del conocimiento

Entre los tipos de conocimiento los más diferenciados en la gestión del conocimiento de las organizaciones son el conocimiento tácito y explícito. Para Polanyi (1966:1) el conocimiento tácito se encuentra albergado en la mente de las personas (dependiendo de la interpretación y percepción de cada uno), ya que se puede saber más de lo que se puede decir, además de conocer por apariencias, y conocer por su significado, esta información llega a la memoria sin estar al tanto de los procesos internos que ocurren en la mente, así pues, las reglas de acción no tienen reglas de explicación; por consiguiente lo tácito es producto de los hechos observados y palpados. La mayoría del conocimiento tácito se encuentra inicialmente en la naturaleza y se desarrolla en periodos de tiempo por

ensayo y error, ejemplo de ello es el modelo expuesto por el autor al montar y conducir una bicicleta.

En cuanto al conocimiento explícito Collins (2010:1) expresa que el conocimiento que trasmite el ser humano lo hace mediante algún lenguaje, el cual está inscrito en la relación causa-efecto presente en los fenómenos; en cierta medida el conocimiento puede ser transferido por el uso de cadenas en circunstancia adecuadas o condiciones de comunicación. Asimismo, cuando se usa el término explícito se consideran las cuatro formas en que se habla en función de la comunicación, siendo estas denominadas explicables por la elaboración, y transformación, explicables como mecanización y como explicación respectivamente.

De las formas anteriormente mencionadas, la primera ocurre cuando una cadena corta no proporciona significado alguno, entonces una más larga tiene mayor significancia, la segunda concierne a la transformación física de un conjunto de cadenas que mejoran su causalidad, efecto y por ende el significado que un ser vivo puede extraer de un entorno u objeto, favoreciendo la relación entre ambos. En este mismo ordenen las explicables como mecanización, consideran que una cadena es transformada entre las causas y efectos mecánicos que imitan la acción humana. Por ultimo las explicables como explicación se entienden como la transformación de las causas y efectos mecánicos en cadenas llamadas explicaciones científicas. Desde el enfoque expuesto en el párrafo anterior se presenta el modelo de construcción del conocimiento de los autores Nonaka y Takeuchi (1995 :56), desarrollado de modo unidireccional desde lo explícito a lo tácito describiendo en su recorrido según la espiral de las cuatro formas o modos para la creación del conocimiento, siendo las siguientes:

- Desde el conocimiento tácito a lo tácito denominado sociabilización. - Desde el conocimiento tácito (muy personal y difícil de comunicar) al conocimiento explícito, o externalización. Permite que el equipo comparta sus experiencias y modelos mentales
- Desde el conocimiento explícito al conocimiento explícito o combinado o llegar al conocimiento sistemático. Intercambio de información entre personas por cualquier medio, distribución del conocimiento recién creado y el conocimiento ya existente a través de redes convirtiéndolas en un nuevo conocimiento.
- Desde el conocimiento explícito al conocimiento tácito o internalización, aprender haciendo.

En fin se establecen la conversión, la socialización, combinación, e internalización en una espiral que tiene continuidad dinámica interactiva en una dirección.

Teorías del conocimiento

El constructivismo

El constructivismo en su esencia establece que el conocimiento que una persona obtiene, parte del como aprende y reacciona en ambientes , sociales y afectivos, no es un producto del ambiente ni un simple resultado de sus prácticas internas, sino una construcción propia que se va promoviendo día a día como producto de la interacción de estos dos elementos, de acuerdo a la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. Tal y como lo señala Carretero (1997):

Básicamente es la idea de que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los efectivos –no es un simple producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia; que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano.p.19

El conductismo: El conductismo es una de las teorías del conocimiento que se ha conservado durante más años y entra dentro de la categoría de lo tradicional. Aunque en algunas ocasiones y momentos no encaja en los nuevos modelos educativos por concebir el aprendizaje como algo mecánico de memoria a corto plazo, deshumano y reduccionista, la realidad es que dándole el uso adecuado puede brindar un gran servicio al plano educativo.

En este sentido Skinner (1974:56) expresa que la presencia del estímulo respuesta es una condición que deja escapar lo sensible y para ello expone su teoría en el mismo marco asociada con el programa del refuerzo, a lo cual expresa lo siguiente “La probabilidad de que una persona responda de una manera dada debido a una historia de refuerzo previo cambia cuando cambian las contingencias”.

Bajo este punto de vista y considerando el efecto en las aulas del enfoque conductista Juárez, Hernández y Escoto, (2011):

En dicho enfoque, el estudiante toma un papel secundario en su aprendizaje, en donde lo más importante es que el educador presente a todos los estudiantes los mismos materiales y en condiciones adecuadas de recepción, ignorando el carácter interactivo del proceso de enseñanza aprendizaje. El control de este proceso está, por una parte, en el profesor que es el que programa los materiales de cada sesión y, por otra, en el estímulo o “input” informativo que provoca directamente la respuesta del estudiante, sin tener la capacidad de razonar y de pensar de un modo crítico. Lo que aprende el alumno es siempre un conjunto de respuestas sin relación alguna con los conocimientos ya aprendidos. Desde este enfoque, lo que se aprende son respuestas y la ejecución de esas respuestas depende directamente de la instrucción, adoptando el estudiante una actitud puramente pasiva, dedicándose a acumular de un modo mecánico materiales informativos en forma de respuesta, para lo cual no se precisa la intervención de los procesos mentales del sujeto. Tampoco hay lugar para la motivación. La suerte del aprendizaje está completamente en manos del profesor.p.254.

Aprendizaje significativo

La definición del aprendizaje significativo según Ausubel (2000:25-29) supone el adquirir nuevos significados percibidos de una interacción, a su vez, el nuevo significado es el resultado final de un aprendizaje significativo. De igual modo, cuando aparecen esos nuevos significados en el estudiante, se muestran la ejecución y finalización de un proceso de aprendizaje significativo. En detalle, las nuevas ideas son expresadas de manera simbólica y estas están relacionadas con el conocimiento previo poseído por el estudiante en un campo de estudio determinado, al ocasionarse la integración de las nuevas ideas con una estructura de cognitiva tacita surge la aparición de un aprendizaje significativo.

Dentro de este orden de ideas, para asumir una actitud memorista con contenidos significativos, se especifica la actitud de aprendizaje significativa por parte del estudiante, con una predisposición para vincular el nuevo material que ha aprender de manera cónsona con su estructura cognitiva previa.

Modelo pedagógico de clase Tradicional

Samper (2002:78-79) concebida en la escuela tradicional como una copia de la fábrica, propio de los países industrializados, creada para formar los obreros y empleados para satisfacer las necesidades de las empresas del mundo. Ante este paradigma la escuela tradicional perfila la disciplina como uno de sus cimientos, implicando el acatamiento, obediencia, la sumisión y cumplimiento de tareas con actividades que corresponden a la formación del individuo. En fin, enseña y crea un hábito en los individuos, llevándolos a una rutina donde se hace presente un mecanismo de acción copiado y ejecutado, quedando solo en la memoria de corto plazo sin modificar sus estructuras de pensar, sentir o actuar.

Modelo de clase invertida

Las clases invertidas según Strayer, f (2012:171-193), son aquellas en cuyo aprendizaje se lleva a cabo a través de material suministrado al estudiante para estudiarlo en casa o fuera del aula, una vez interpretado y comprendido en teoría este se aplica en el aula de clase. Al efecto, la taxonomía de Staker y Horn (2012:5-22) que considera un sub-modelo de los entornos mixtos, conforme, al aprendizaje mixto o híbrido este es definido como: un programa de educación formal en el cual los estudiantes aprenden en línea, al menos en parte, con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar o ritmo; supervisado, al menos parcialmente, de manera tradicional en algún lugar fuera de casa y cuyas modalidades a lo largo de cada ruta de aprendizaje estén diseñadas de manera interconectada para proporcionar un aprendizaje integrado.

Tecnología Educativa

Según la UNESCO (1986:229) la Tecnología Educativa (TE): Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como el medio audio viduales, televisión, ordenadores y otros tipos de 'hardware' y 'software'. Por otro lado, Moreira (2009:17) considera que se identifica tres etapas de desarrollo la Tecnología Educativa hasta los años ochenta: una primera donde la TE era concebida como “ayudas al aprendizaje” en la que se pretendía la introducción en la enseñanza de nuevos instrumentos y maquinas.

Seguida donde se plantea una búsqueda y optimización de los aprendizajes que ocurren en el aula a través de metodologías bien diseñadas y por ultima referida como un enfoque sistemático de la educación. En los años setenta la comunidad académica vinculada con La tecnología educativa, había alcanzado un cierto consenso conceptual y contenido en torno a dicha disciplina. Esta, como se ha visto, se entendía como un conjunto de

procedimientos que basados en el conocimiento científico permitan diseñar y desarrollar programas educativos de un modo sistemático y racional.

A lo largo de esa década se habían publicado manuales entorno a la tecnología educativa, que a pesar de sus lógicas variantes, en todo caso más formales que conceptuales, coincidían en ofrecer un cuerpo de conocimientos suficientemente coherentes y solidos sobre cómo organizar las variables que inciden en el aprendizaje, con el fin de planificar ambientes y procesos instructivos dirigidos a los logros de los objetivos educativos .

Video simulación

Para Hasking (2013:1-5) Video es una secuencia de imágenes provenientes de una cámara o filmadora acompañada de sonidos y mezcladores, luces, micrófonos y otros equipamientos para crearlo. El video es alguna cosa que es observada algunas veces, y es utilizado para interactuar en los aprendizajes

Por otra parte Llanos (2002:44) expone que La simulación es un universo con voluntad de transformación por que transforma imágenes, ideas algoritmos en realidades virtuales y las extrae del universo conceptual, así mismo, se habilita el proceso de creación como una sucesión de actos emulativos. Por tanto, la simulación permite experimentar, elaborar hipótesis que pueden hacerse plausibles con la simulación dando pie al aprendizaje y sobre todo lo que se desea.

Transcripciones escritas

Para Dumoulin (1993:139) “La recogida de testimonios orales y su posterior construcción, al igual que el material procedente de videos, constituyen una fuente de la que no pueden prescindirse con tal que el historiador que hace las preguntas conozca bien el tema a través, sobre todo de las fuentes escritas”.

Para Ardeo (2008:55-65) las transcripciones son para llevar a cabo diferentes tareas escritas y orales destinados a los objetivos de aprendizaje de un tema, visionando un video y haciéndoles entrega de la transcripción del mismo para asegurar el entendimiento e interpretación del tema en cuestión, llevan al involucrado a obtener conocimiento previo de la forma de resolver y aprender una situación problema.

Enseñanza aprendizaje

Skinner (1970:70-80) considera la enseñanza es una técnica ya que a partir de un conjunto de procedimientos bien secuenciados y de un material debidamente dosificado el alumno va a aprender.

Aprendizaje según Schunk (1997:142) es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse, el término se utiliza cuando alguien se vuelve capaz de hacer algo distinto de lo que hacía antes. Por otra parte Méndez (2006:5) el aprendizaje es desarrollo del mismo sujeto o define como la adquisición de unos conocimientos, es decir que es todo lo que el individuo aprende a lo largo de su vida bien sea dentro o fueron del sistema educativo. Por ello la esencia del proceso de aprendizaje reside en el significado que para el alumno tiene un contenido propuesto, comparando las nuevas experiencias con lo ya conocido y el poder resolver las diferencias entre lo conocido y lo nuevo.

Entorno Virtual Moodle

Pertenece a la categoría de los entornos virtuales, también conocido como Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos (Moodle), que según López (2013:149-162) describe como un software que permite gestionar el aprendizaje vía web online. En cuanto al acceso a esta plataforma el aprendiz entra a la dirección en la que se encuentran los cursos que dicta el facilitador a través de esta plataforma, mediante un registro inicial, recibiendo un correo de confirmación para poder ingresar con la clave del curso.

En este mismo orden, Caccuri (2013:298) Moodle es una plataforma utilizada para crear espacios virtuales, Su diseño y desarrollo están fundamentados en la pedagogía constructorista social, pivotada en la corriente pedagógica constructivista y en el constructivismo social orientado al trabajo colaborativo y a la construcción colectiva de conocimientos.

RECORRIDO METODOLÓGICO

La investigación se desarrolló en función de realizar un modelo de clase invertida para los estudiantes de nuevo ingreso, a modo de contribuir en el enriquecimiento del conocimiento de las ecuaciones lineales en los estudiantes del primer periodo de estudio de la Universidad Valle del Momboy. Tal y como se muestra en el cuadro N°1, donde se da comienzo a un nuevo periodo 2016B, en su recorrido metodológico. No obstante el docente necesita de la planificación y preparación de un modelo de enseñanza aprendizaje.

Para efectos de la consecución y propósito de la investigación se consideró el plan de trabajo mostrado en el cuadro N° 1.

De acuerdo con el objetivo antes descrito, el grado de profundidad con que se aborda el objeto o fenómeno será de un nivel: documental. Referente al diseño de este objetivo corresponde a este nivel descrito por Arias (2012):

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. p.27.

Cuadro N°1.

Recorrido metodológico

	*Nivel **Diseño	*Población y muestra	*Técnica **Instrumento	Indicador	Análisis	Logros
Objetivos	*Documental **Interpretativo	Textos y experiencias de investigación	*Revisión documental *Observación **Fichas de trabajo	Aula Invertida	Análisis documental	Descripción del modelo

Fuente: Méndez (2020)

Población y Muestra

Se tomarán de los textos y experiencias proyectadas en documentos de investigación. Para este tipo de investigación se consideran los siguientes cinco textos:

- Aprendizaje Invertido: Los efectos del aula en el ambiente de aprendizaje: Una comparación de la actividad de aprendizaje en un aula tradicional y un aula flip (Strayer ,2007).
- Aula Invertida: Practica Y Prácticas En Educación Superior (Carl Reidsema, Lidya Kavanagh, Roger Hadgraft, Nevill Smith Editors ,2017).
- Aprendizaje Invertido Para Instrucción Matemática (Bergmann, J, Sams, A, 2015).
- Reflective Theory and Practice in Teacher Education (Branderburg, R. Glasswell, K y otros, 2017).
- Flipped learning: A guide for Higher education faculty. (Talbert, R, 2017).

Por el lado de las cinco investigaciones realizadas:

- Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study (Zain Uddin y Halili, 2016).
- The Flipped Classroom Model At The University: Analysis Based On. Professors´ And Students Assessments In The Educational Field (Flores y Silva, 2016).
- Flipped Classroom Model in Calculus II (Kadry y Elhami, 2014).
- How Learning in Inverted Classroom Influences Cooperation, Innovation and Task Orientation (Strayer, J 2012).
- Creación De Videos Educativos Como Estrategia Didáctica Para La Formación De Futuros Docentes De Ingles (Chávez ,2015).

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Para efectos de este objetivo la técnica a utilizar es Revisión Documental según Hernández, Fernández C y Baptista (2010:433) ante la gran cantidad de información disponible en la actualidad, cualquier investigador debe conocer las fuentes documentales, así como el dominio de los distintos mecanismos de acceso, para conformar la búsqueda, recopilación y organización de la antes mencionada.

Para cumplir con este tipo de investigación el instrumento a utilizar es la ficha de trabajo de resumen definida por Becerril (1997:295) como aquella en donde el investigador da una panorámica instantánea del contenido seleccionado de la fuente de consulta manteniendo el sentido origen.

Técnicas de procesamiento y de análisis de datos

La investigación de documentos la definen Urbano, C y Juny, J (2006):

La investigación documental, a través de la observación y el análisis de la documentación nos permite volver la mirada hacia un tiempo pasado para de este modo comprender e interpretar una realidad actual (sincrónica) a la luz de los acontecimientos pasados que han sido los antecedentes que han derivado en los consecuentes de situaciones, acontecimientos y procesos de una realidad determinada.p99

Análisis de los resultados:

Tal y como lo señala Urbano, C y Juny, J (2006:107): Una vez resuelto todo lo relacionado con la autenticidad del documento o texto, el

investigador está en condiciones de realizar las interpretaciones conjuntas con el significado de los materiales documentales, para este caso contextualizar el modelo de clase invertida

De la observación, análisis e interpretación del tema indagado para describir el modelo de aula invertida como recurso tecnológico en la construcción del conocimiento de las ecuaciones lineales, se obtienen los aspectos más importantes a considerar:

En el ambiente virtual

- Uso de una plataforma tecnológica para el montaje de los recursos y materiales que servirán de apoyo en la construcción del conocimiento de las ecuaciones lineales.
- Acceso al tema de modo inmediato.
- La video-simulación para la construcción del conocimiento de un determinado tema.
- Las transcripciones, partiendo de los videos suministrados por el docente investigador en la plataforma virtual.

En el ambiente presencial

- Conformación de grupos de trabajo en el aula de clase.
- Análisis y discusión del tema de las ecuaciones lineales a nivel práctico pluri-direccional entre grupo y grupos.
- Acciones de realimentación y reforzamiento al cierre de la clase.
- Aplicación de la espiral de la construcción del conocimiento de Nonaka y Takeuchi para el aprendizaje de las ecuaciones lineales, partiendo de lo estudiado en la plataforma virtual.

Ventajas del modelo de clase invertida

- Estudiar de manera asíncrona desde su casa utilizando el tiempo en el que se encuentre más cómodo.
- Acumulación de dudas para ser resueltas en la clase presencial.
- Obtención del conocimiento base de un tema a través del video-simulación.
- Se basa en el conductismo y constructivismo.
- Mejorar la calidad educativa en docentes y estudiantes.
- Utilización de recursos y herramientas tecnológicas.
- Consigna un estribo para abordar temas relacionados con la construcción del conocimiento de otras disciplinas.
- Promueve el trabajo colaborativo y se mejora continuamente.

Desventajas del modelo de clase invertida

- Falta de orientación en las tareas por parte del docente en la plataforma virtual.
- La selección del material presentado como recurso depende de la capacitación del docente y del conocimiento del grupo.
- Se desconoce lo que ocurre en los procesos internos del sujeto.
- Existen casos donde no se tiene acceso a dispositivos tecnológicos para ingresar a las plataformas virtuales o redes sociales.
- Requiere de docentes experimentados en el área de estudio, uso de herramientas tecnológicas y de tecnologías de información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ya realizado el recorrido metodológico, queda expuesto un panorama donde se presenta la información contentiva de datos que ayudan a tener una mejor perspectiva de los acontecimientos relacionados con el modelo de clase invertida.

Como primer resultado se muestra el modelo generalizado elaborado por el investigador

Figura N° 1. Modelo generalizado de aula invertida. **Fuente:** Méndez (2020)

En la siguiente figura se muestra como quedo estructurada la lógica sistemática del aula invertida figura N°2.

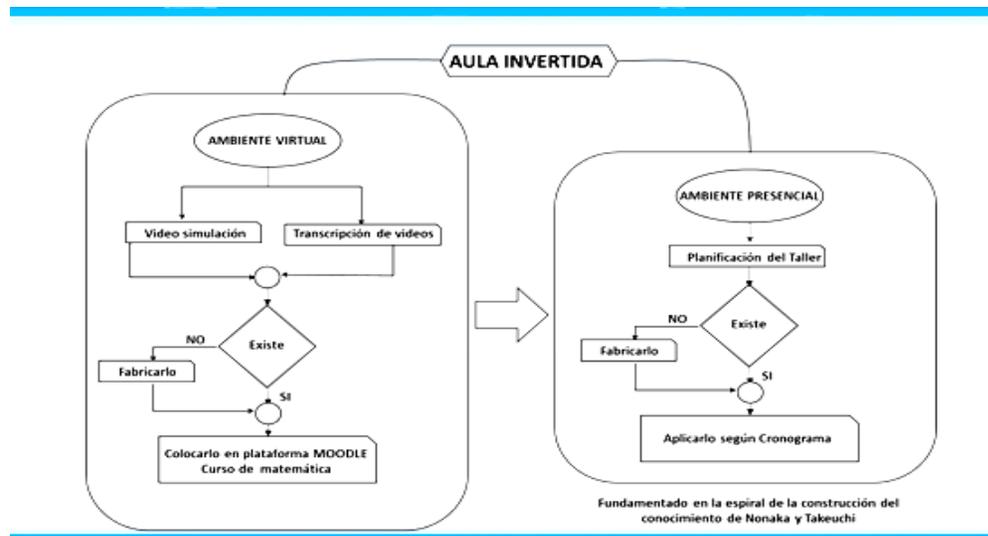


Figura N°1. Estructura lógica sistemática del aula invertida. **Fuente:** Méndez (2020)

A continuación se muestra como quedaron estructurados los procesos inherentes a la estructura (Cuadro N°2) .Para para el docente

Cuadro N°2.

Proceso para la colocación del video simulaciones en la plataforma virtual (Docente)				
Objetivo General :Presentar la video simulación en la plataforma virtual				
Categoría	Actividad	Recurso	Responsable	Logro
Tema	Revisión del contenido programático a dictar	Planificación del docente	Docente del área temática	Tema elegido
Calidad de la video - simulación	*Búsqueda en la Web/o fabricación	*Computador *internet. *Teléfono Móvil *Software video *software sonido *Software para *3d	Docente del área con/in experiencia en herramientas tecnológicas	Obtención de la video simulación
Montaje	Entra al curso y montarlo en la sección de recursos	*Computador *Teléfono móvil *internet *plataforma virtual	Experto en el área tecnológica	Video simulación montado.

Fuente: Méndez (2020)

Cuadro N° 3

Proceso de construcción del conocimiento para el estudiante. Video simulaciones.

Objetivo General : Construir el conocimiento de las ecuaciones lineales				
Categoría	Actividad	Recurso	Responsable	Logro
Análisis	*Abrir el curso virtual para ver y/o descargar las video simulaciones. *realizar una interpretación de la video simulación.	*Computador. *teléfono móvil o tablet. *internet	Docente facilitador - Estudiante	Adquirir conocimiento previo en lo relacionados a las ecuaciones lineales
Socialización	*Reunirse en grupos de tres. *Resolver problemas de ecuaciones lineales. *Establecer comunicación entre grupos.	Mesas de trabajo Cuaderno, lápiz borrador, calculadora.	Docente facilitador/Estudiante	Construir el conocimiento de las ecuaciones lineales

Fuente: Méndez (2020)

Cuadro N° 4.

Proceso de construcción del conocimiento para el estudiante (Transcripción de videos)

Objetivo General : Transcribir de forma digitalizada los videos				
Categoría	Actividad	Recurso	Responsable	Logro
Tema	Describir el significado de la transcripción de un video de matemática en sus pasos de construcción del conocimiento.	*pizarra *Video beam	Docente de la asignatura	Estudiante que aprende el significado del concepto de transcripción de videos educativos
Descriptiva				Estudiantes Comprendan el proceso de transcribir los videos
Tareas	Comunicar la dirección web de videos sugeridos.	*Computador *Internet		Estudiante recibe un link del video a transcribir
	Vía correo electrónico /plataforma virtual.	*Plataforma virtual *Curso virtual	Recolección de tareas	
	Colocar las tareas en un archivo del curso virtual.	*plataforma Moodle	Visualizar el documento para compartirlo	

Fuente: Méndez (2020)

Cuadro N° 5.

Proceso para taller presencial resolución de problemas en el tema de ecuaciones lineales. Tiempo del taller (4horas con receso intermedio de 30 minutos)

Objetivo general: Realizar un taller de resolución de problemas para la construcción del conocimiento de las ecuaciones lineales en los estudiantes de matemática cero del primer semestre de ingeniería de la Universidad Valle del Momboy.

Categoría	Actividad	Recursos	Responsable	Logro
Equipos	Agrupar los estudiantes por ternas	Mesas con tres asientos	Docente investigador	Integración de los estudiantes del grupo
Normativa	Comunicar a los estudiantes cuales son las normas de trabajo para la resolución de problemas	Docente de la clase		Disciplina
Puente didáctico	Resolver ejercicios propuestos por el profesor	Guía de problemas para resolver		Establecer las fases para la construcción del conocimiento
Socialización	Interacción inter e intra - grupos.	Comunicación interactiva		Verificar avances y realimentar
Evaluación	Aplicar una prueba objetiva a la 3ra semana del tema	Test pos test		

Fuente: Méndez (2020)

Por último y no menos importante se presenta el cuadro número seis (6), el cual corresponde al cronograma de procesos para construir el conocimiento de las ecuaciones lineales, esto basándose en la experiencia del investigador.

Cuadro N° 6.

Cronograma de procesos para construir el conocimiento en ecuaciones lineales. (Docente)

Cronograma de procesos para el							
Espiral de la construcción del conocimiento Nonaka y Takeuchi							
N°	Proceso	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
1	Colocacion de videos simulaciones en la plataforma virtual						
2	Colocacion de videos de ecuaciones lineales en la plataforma virtual		Dar información				
3	Dar Información del tema aula invertida (Definición estructura,instrucciones)						
4	Video simulaciones (interpretacion)		C.tacito ,C.explicito,Explicito-Explicito,Explicito - tacito				
5	Transcripcion de videos de ecuaciones lineales (Asignacion y elaboracion)						
6	Taller presencial para resolucion de problemas en el tema de ecuaciones lineales						
7	Evaluacion (Prueba objetiva)	C= Conocimiento,ejemplo C.tacito= Conocimiento tacito					Pueba escrita

Fuente: Méndez (2020)

Como pudo verse la búsqueda, análisis e interpretación de la investigación dio sus frutos, logrando que el investigador llevara a cabo una transferencia de conocimientos que se combinaron para obtener un modelo de clase invertida para los estudiantes de nuevo ingreso en la facultad de ingeniería de la Universidad Valle del Momboy. No obstante los componentes principales del modelo hacen presencia en lo expuesto anteriormente.

CONCLUSIONES

Dando respuesta al objetivo planteado se expresa entonces que la revisión documental y las fichas de trabajo sirvieron de apoyo para trazar una panorámica instantánea del modelo de clase invertida; para que sea utilizado en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes. En la inclusión de los recursos virtuales se insertan las video simulaciones y transcripción de videos en la espiral de la construcción del conocimiento de Nonaka y Takeuchi.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, el modelo de aula invertida queda estructurado en dos contextos, uno virtual donde el estudiante puede operar imperativamente en una plataforma virtual con recursos como las video-simulaciones creadas por el investigador, donde se parte de consideraciones teóricas llevadas a una simulación de dos y tres dimensiones aplicadas a ejemplos reales de disciplinas contextualizadas en el marco de la ciencia e ingeniería.

En este mismo ambiente virtual las transcripciones de videos serán realizadas por los estudiantes a modo de problemas en un documento digitalizado, lo cual lo lleva a investigar y revisar estos recursos para prepararse hacia el contexto presencial, en la cual el docente actuara solo como facilitador ante un conjunto de “n” grupos formados por ternas de estudiantes/grupo, en un taller de resolución de problemas; con una transferencia de información comunicacional pluri-direccional, enfocada en las cuatro fases de la espiral de la construcción del conocimiento de Nonaka y Takeuchi.

RECOMENDACIONES.

En virtud de los análisis y resultados presentados se expresa lo siguiente:

- La capacitación en herramientas tecnológicas es vital para poder facilitar la llegada de los estudiantes a las universidades.

- Llegando al punto de egreso del estudiante, las instituciones educativas deben crear nuevas posibilidades de adquisición de conocimiento creando modelos de enseñanza –Aprendizaje para la nivelación de los estudiantes antes de ingresar a los recintos universitarios.
- Establecer en la enseñanza métodos técnicas o estrategias que llamen la atención por determinadas áreas acorde a la dirección vocacional del estudiante, y al uso de herramientas tecnológicas de tal manera que ellos obtengan un nivel mayor de comprensión y se sientan cómodos e identificados con lo que aprenden.
- Mejorar continuamente los modelos de aprendizaje ya que son utilizados como un gran recurso para llegar al aprendiz.

REFERENCIAS

Arias (2006). El proyecto de investigación. Editorial Episteme. Caracas Venezuela.

Ausubel, D (2000). Adquisición Y Retención Del Conocimiento: Una perspectiva cognitiva. Paidós. México.

Ardeo (2008) cursos de IFE y colaboración interdisciplinar: Rol de los especialistas Universidad de Armeria. Revista de estudios ingleses en línea. Vol (9). Pp 55-65. Disponible en:
<https://books.google.co.ve/books?id=4k3kCgAAQBAJ&pg=PA100&dq=transcripciones+escritas+de+videos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjiiLi8yazRAhXG5iYKHSPcA644FBD0AQg3MAY#v=onepage&q=transcripciones%20escritas%20de%20videos&f=false> [Consultado 19/10/2015]

Bergman, J & Sams, A (2015). Flipped Learning For Math instruction. International Society for education, Oregon. USA

Branderburg, R. Glasswell, K y otros (2017). Reflective Theory and Practice in Teacher Education. Springer. Singapore.

- Caccuri, V (2013).Computación Para Docentes: Proyectos e ideas para trabajar en el aula. Editorial Fox Andina. Argentina.
- Carretero (1997).Constructivismo y Educación. Editorial Progreso, S. A .México.
- Collins (2010).Tacit and explicit Knowledge. The University of Chicago. USA.
- Dumoulin, M (1993). Como Hacer hoy la historia de Europa. Terceras jornadas de estudios históricos (pp. 131-140).Universidad de Salamanca. España.
- Flores (2019). *Cuatro formas de entender la Educación: modelos pedagógicos, conceptualización ordenamiento y construcción teórica*. Educación y Humanismo, 21(36), 137-159.DOI: <http://dx10.17081/eduhum.21.36.3147>
- Flores y Silva (2016). The Flipped Classroom Model At The University: Analysis Based On Professors´ And Students Assessments In The Educational Field. Online Magazine. International Journal of Educational Technology in Higher Education. Vol 13.21.United States.
- Hasking, S (2013). Using Video in E-Learning: Tips, Tools, & Intelligence for Training. Infoline editor. USA.
- Juárez, C. Hernández, S y Escoto, M. (2011). Rendimiento Académico Y Estilos De Aprendizaje En Estudiantes De Psicología. Revista estilos de aprendizaje, 7, 1-13.
- Llanos, N (2002) Del Video Arte-al Net art. LOM. Chile.
- López (2013). Sloodle: Conexión de entornos de aprendizaje. Editorial (Oberta UOC Publishing, SL).Barcelona.
- Napa y Gamez (2019).La clase invertida como modelo de investigación pedagógica .Ciencia Matria.Vol(5).N° 5. Disponible en : <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/236>
- Méndez (2020). El Conocimiento Previo De Las Ecuaciones Lineales: Caso (Estudiantes Que Inician Estudios De Ingeniería) Universidad Valle Del Momboy. Artículo de revista electrónica de la facultad de ingeniería de la UVM. Volumen (14).N° 1. 1-15
- Méndez, Z (2006).Aprendizaje y Cognición. UNED editor. Costa Rica.

- Moreira, M (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. Universidad de Laguna. España
- Nonaka, I. y Takeuchi, H (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press.
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. The university Chicago press. USA.
- Perea,C (2014). *Estrategias De Enseñanza – Aprendizaje y Modelos En Entorno E Learning*. Reserch Gate. Documento en línea. Disponible en : https://www.researchgate.net/publication/249009398_Estrategias_de_enseñanza-aprendizaje_y_modelos_en_entornos_de_e-learning/link/0046351f38e7cada99000000/download [Consulta: 20 / 09 /2017].
- Reidsema, Lidya Kavanagh, Roger Hadgraft & others (2017). *The Flipped Classroom: Practice and Practices in Higher Education*. Springer. Singapore.
- Samper, J (2002). *Los Modelos Pedagógicos: Hacia Una Pedagogía Dialogante*. Cooperativa editorial Magisterio. Colombia.
- Skinner, B. F (1974). *Sobre el Conductismo*. Editorial Planeta. México.
- Schunk, D (1997) *Teorías del Aprendizaje*. 2da Edición. México. UNAM.
- Staker, H., y Horn, M. (2013). *Classifying K-12 Blended: Learning*. Innosight Institute. Documento en línea: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf> [Consulta: 10/11/2015].
- Skinner, B.F (1970). *Tecnología De La Enseñanza*. Labor. Barcelona.
- Strayer, J. (2007). *Los efectos del aula en el ambiente de aprendizaje: Una comparación de la actividad de aprendizaje en un aula tradicional y un aula flip que utilizó un sistema de tutoría inteligente (Tesis Doctoral)*. The Ohio State
- Strayer, f (2012) *How Learning in an Inverted Classroom Influences Cooperation, Innovation and Task orientation*. Learning Environ Res

Talbert, R (2017). Flipped learning : a guide for Higher education faculty .Stylus.USA.

UNESCO: Glossary of Educational Technology Terms. Unesco, París, 1986

Urbano, C y Juny, J (2006). Técnicas Para Investigar. Editorial Brujas. España.

Zainuddin y Halili (2016). Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study. The International Review of Research in Open and Distributed Learning. Vol 17, N°3, April. Athabasca University. Canadá. Disponible en:
<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2274/3699>
[Consultado: 05/11/2016].

Autor: Wilmer A, Méndez L:

Pregrado

- Ingeniero Mecánico Universidad de los Andes.

Postgrados

- Didáctica de las matemáticas. Universidad Valle del Momboy.
- Doctor en Educación. Universidad Rafael María Baralt.