

DIDÁCTICA DEL AULA INVERTIDA Y LA ENSEÑANZA DE FÍSICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

AUTORES: Víctor Manuel Pérez Rodríguez¹

Edisson Patricio Jordán Hidalgo²

Leonidas Gustavo Salinas Espinosa³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: victormperez@uta.edu.ec

Fecha de recepción: 30-07-2018

Fecha de aceptación: 30-09-2018

RESUMEN

El presente documento tiene como objeto utilizar el aula invertida o *flipped classroom* como una estrategia para mejorar los aprendizajes en los estudiantes, dando lugar a un auto aprendizaje y al desarrollo de capacidades de investigación, observación, reflexión, análisis, interpretación, síntesis en la adquisición de sus propios conocimientos. Por otro lado el docente se convierte en planificador de los materiales que investiga el estudiante en casa y facilitador en el aula, donde se abren foros y discusiones para aclarar las inquietudes y dudas de lo aprendido. La metodología para determinar si en la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la Universidad Técnica de Ambato se aplica el auto aprendizaje, se realizó una encuesta a profesores y estudiantes, observándose el desconocimiento de la estrategia del aula invertida, por lo tanto se considera que es necesario diseñar y planificar una clase utilizando esta estrategia, la misma que se convertirá en un sistema de acciones centrado en los interés de los estudiantes y el empoderamiento de su conocimiento.

PALABRAS CLAVE: Aula invertida; didáctica; enseñanza; aprendizaje.

DIDACTICS OF THE INVERTED CLASSROOM AND PHYSICS TEACHING AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

ABSTRACT

The purpose of this document is to use the inverted classroom or flipped classroom as a strategy to improve student learning, leading to self-learning and the development of research, observation, reflection, analysis, and interpretation and synthesis skills in knowledge self-acquisition. On the other hand the teacher becomes a planner of the materials researched by the student at home and facilitator in the classroom, where forums and discussions are opened to clarify the concerns and doubts of what was learned. The methodology to determine if in the Industrial Engineering course in Automation Processes of the Technical University of Ambato

¹ Profesor investigador, Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

² Profesor investigador, Carrea de Ingeniería Industria en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. E-mail: edissonpjordan@uta.edu.ec

³ Profesor investigador, Carrea de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. E-mail: leonidasgusalinas@uta.edu.ec

the self-learning is applied, a survey was made to professors and students, observing the ignorance of the inverted classroom strategy, therefore considers that it is necessary to design and plan a class using this strategy, which will become a system of actions focused on the interests of students and the empowerment of their knowledge.

KEYWORDS: Flipped classroom; didactics; teaching; learning.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es conocido por toda la sociedad educativa, que una de las primeras competencias que ha de adquirir un profesor de cualquier nivel de enseñanza, es el de planificación para su enseñanza, así como también debe tener claro el modelo educativo y la metodología a seguir para alcanzar los resultados esperados en sus estudiantes.

Por otro lado se sabe que los profesores y la investigación eran dos mundos distintos en el pasado, es decir los profesores tradicionalistas de aula y por otro lado los profesores teóricos de enseñanza, que son investigadores, a quienes se les delega la administración educativa, el diseño de nuevos currículos en donde generan nuevas reformas educativas. Es ahí donde surgen los problemas a la hora de implementar por el profesorado una innovación curricular que ha sido fundamentada y diseñada por investigadores. La presencia de estos obstáculos es debido a la desconexión de la teoría y la práctica. (Furió-Mas, C; Solbes J; Furió-Gómez, 2008)

Por otro lado, el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAACES en su proceso de acreditación de las Universidades y Escuelas Politécnicas ecuatorianas ha encontrado una falencia en el campo investigativo, de ahí, que el estado elabora una nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) coherente con los nuevos principios constitucionales establecidos en la Carta Suprema, vigente desde octubre de 2008; y, en el artículo 147 de la LOES, da la figura al personal académico de profesor e investigador de las universidades y escuelas politécnicas, el mismo que ejercerá la cátedra y podrá combinar con la investigación.

Por lo tanto, se puede deducir que los profesores e investigadores en la enseñanza de las ciencias están de acuerdo, asumiendo que la ciencia es un medio muy potente para resolver los problemas de la vida real y que la investigación científica es una actividad que generalmente propone estrategias para solucionar los problemas. En consecuencia, si se acepta que los profesores tienen problemas en el proceso de enseñanza de las ciencias, ¿por qué no acercarse a la investigación realizada por la didáctica de las ciencias para intentar resolverlos?

Pero también cabe señalar, que en estos tiempos la calidad de la educación está en peligro de extinción, ya que por sus autores y promotores, quienes se han encargado de llenar de un sinnúmero de actividades y planificaciones que le han sobrecargado y desmotivado al docente, quedando poco tiempo para implementar nuevas metodologías y estrategias para el desarrollo de capacidades de los estudiantes, como también no existe tiempo para preparar nuevos recursos didácticos innovadores, aplicar nuevas tecnologías que aporten al nuevo modelo educativo. (Garzón, 2018)

En este sentido, el objetivo fundamental de este artículo es proponer una estrategia didáctica como es del “Aula invertida”, en el autoaprendizaje de Física de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización. “El modelo que ha despertado interés por su potencial, éste es un modelo centrado en el estudiante, que deliberadamente consiste en trasladar

una parte o la mayoría de la instrucción directa al exterior del aula, para aprovechar el tiempo en clase maximizando las interacciones uno a uno entre profesor y estudiante”. (J. Valdés Saucedo V. M., 2016)

DESARROLLO

La utilización de la Estrategia Didáctica del Aula Invertida para la enseñanza de la Física permite que los estudiantes se involucren en el autoaprendizaje en la casa a través de la investigación, desarrollando las capacidades de la observación, análisis, reflexión, síntesis, resolución de problemas, etc. El problema en cuestión es que los estudiantes y los docentes no utilizan el autoaprendizaje en la enseñanza de la Física.

El objetivo general del proyecto es:

Planificar la aplicación de la didáctica denominada “Aula invertida” para el mejoramiento de la enseñanza de Física en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Ambato

Los objetivos específicos que contribuyen al objetivo o general son:

- Fundamentar científicamente la estrategia didáctica del aula invertida y la capacidad del autoaprendizaje.
- Diagnosticar el nivel actual del desarrollo de la capacidad de auto aprendizaje de los estudiantes del primer nivel.
- Plantear un diseño de planificación de aula invertida para la enseñanza de física en la carrera de Ingeniería Industrial.

El fundamento teórico del trabajo investigativo es:

En la actualidad todavía existen rezagos de la enseñanza tradicional, en donde el docente está actuando al medio de los estudiantes y el conocimiento. Los estudiantes tienen muy poco o no tienen conocimientos de los temas que se tratarán en clase, puesto que éste modelo propone que todo el aprendizaje se lo tiene que adquirir en el aula de clase y que las tareas para reforzar el conocimiento conocido como deberes se las realizará en casa. La cantidad de aprendizaje obtenida por el estudiante será medida mediante pruebas.

El profesor sabe o se percata que muchos alumnos no entendieron completamente la clase del día, pero no tiene el tiempo suficiente para reunirse con cada uno de ellos de forma individual para atender sus dudas. Durante la clase siguiente, él solo recogerá y revisará brevemente la tarea, aprovechará para resolver algunas dudas, pero no podrá profundizar mucho ya que la clase no se puede retrasar porque hay mucho material por cubrir antes del examen final (Hamdan J. , McKnight, P., Mcknight, K., & Aristrom, K. M., 2013). Lo anterior, es parte de un modelo de enseñanza tradicional centrado en el profesor.

Nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias

Las nuevas generaciones nacen, crecen y son educadas en un contexto tecnológico, invadido por lo global, pero para que esto no se convierta en un aspecto negativo, el punto de partida de la educación debe contemplar el desarrollo socio histórico local del individuo, sin que por esto se rechace lo global. Decía Freire que lo local y lo global son como dos pies con los cuales nuestro pensamiento debería caminar en un mundo cambiante, en el que sabemos que la revolución tecnológica ha contribuido mucho a estos cambios acelerados. Por tanto, debemos ser conscientes

de que las formas de interacción y comunicación entre las personas y los escenarios, condicionan los aprendizajes inmediatos y futuros. (Freire, 2002)

En los últimos años, las estrategias de aprendizaje han ido cobrando una importancia cada vez mayor, tanto en la investigación psicológica como en la práctica educativa, que ha venido a convertir el aprender a aprender en una de las metas fundamentales de cualquier proyecto educativo. Por ello, los docentes debemos tener claridad que la enseñanza de las ciencias no escapa a esta realidad y, sobre todo, tener conciencia de que las directrices que orientan nuestra práctica profesional, deben acoplarse a las necesidades de la diversidad y de la complejidad. (Pozo & Monereo, C. (Eds.), 1999)

La enseñanza de las ciencias y las nuevas tecnologías

Según dice (Herrera, 2004). En tiempos de globalización y de cambios rápidos como los que estamos viviendo existen retos para mejorar la educación, que ésta tenga un efecto transformador y que contribuya al desarrollo. Para ello es necesario que los alumnos cuenten con ambientes de aprendizaje más efectivos y didácticos y entornos educativos que les permitan desarrollar sus habilidades para pensar y desarrollar su capacidad de aprender. Pero cuando el diseño de estos ambientes educativos se realiza sin un sustento científico adecuado y sin una propuesta didáctica claramente definida, los beneficios pueden verse disminuidos.

En décadas anteriores, las preocupaciones curriculares se centraban, casi exclusivamente, en la adquisición de conocimientos científicos, con el fin de familiarizar a los estudiantes con las teorías, los conceptos y los procesos científicos, pero a fines de la década del 90 del siglo XX, con el desarrollo de la Internet, se plantea la idea de diseñar un marco de referencia para la creación de los sistemas educativos desarrollados en la llamada sociedad de la información. En este contexto las tecnologías educativas deben adaptarse a las nuevas tecnologías, con el fin de facilitar el acceso de los ciudadanos a la educación, en el marco del desarrollo tecnológico de la informática y de las telecomunicaciones. (Ramirez, 2008)

Surge, así, lo que podría considerarse un nuevo paradigma educativo, que enfoca los sistemas de enseñanza desde la ingeniería informática aplicada y el diseño de herramientas de aprendizaje. Esto hace posible que los estudiantes aprendan sobre la ciencia y sobre el mundo natural con múltiples medios y en múltiples entornos de aprendizaje. Pero los procesos de enseñanza y de aprendizaje deben tener una dinámica pedagógica que promueva la apropiación e interiorización del conocimiento, para que el estudiante sea un mediador proactivo y no en un receptor pasivo. (Ramirez, 2008)

Investigación dirigida

El concepto de aprendizaje como un proceso de investigación no es nuevo; sin embargo, durante la década de los 90s y principios de este siglo, han surgido iniciativas afines con ese planteamiento y ha adquirido un impulso importante, especialmente fundamentado en el constructivismo. Podría decirse que la investigación dirigida es una metodología sustentada en el paradigma naturalista, fortalecido con la teoría del constructivismo, que propone el aprendizaje de los conceptos como una construcción de manera activa por parte del aprendiz y la cual se lleva a cabo con base en los conocimientos previos. (Pozo & Gómez, M., 1998)

Esta forma de aprendizaje acerca al estudiante al proceso sociohistórico y a la situación problematizadora en la que se generó el conocimiento. Este proceso no se da mediante las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias, ya que el énfasis está dirigido a la

justificación de los fenómenos y deja de lado la contextualización o vinculación con la realidad cotidiana del fenómeno. (Campanario & Moya, A., 2002.)

(Furió & Guisasola, J., 1999) plantean que el aprendizaje de conceptos científicos se aleja, entonces, de la mera superficialidad, es decir, del aprendizaje memorístico, cuando se aplica la metodología científica para aprender un concepto, lo que conlleva al logro de la construcción del conocimiento.

Podemos afirmar que la investigación dirigida más que un método de enseñanza se constituye en un método de construcción del aprendizaje, el cual brinda a los y las estudiantes las herramientas para el auto-aprendizaje, y llega a la premisa del aprender a aprender, la que genera autonomía y capacidad crítica en el discente investigador. (Cañal & Porlán, R. (Coords.), 1987)

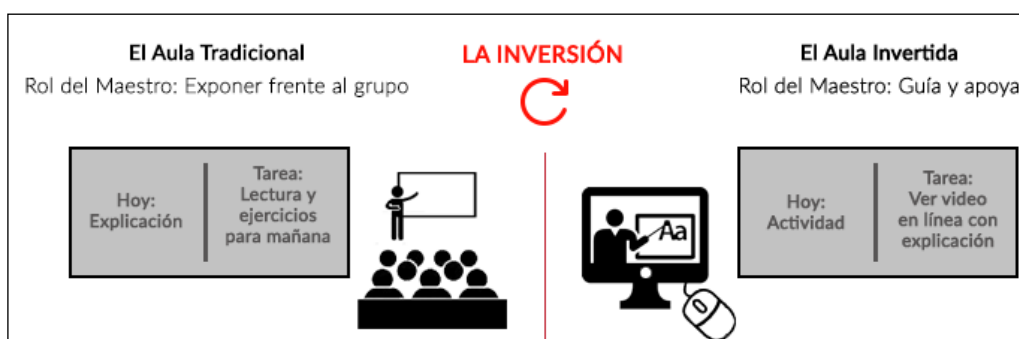
Aprendizaje con el Aula invertida

Es una estrategia instructiva en el que el conocimiento total no se realiza en el aula de clases y el tiempo de permanencia en clase se lo utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado.

Es un enfoque pedagógico que transforma la dinámica de la instrucción. Se desarrolla un ambiente interactivo donde el profesor guía a los estudiantes mientras aplican los conceptos y se involucran en su aprendizaje de manera activa dentro del salón de clases. Implica un cambio hacia una cultura de aprendizaje centrada en el estudiante. Algunas veces se refiere a éste como Aula invertida 2.0. (Arfstrom, 2014)

En este método, el profesor asume un nuevo rol como guía durante todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes y deja de ser la única fuente o diseminador de conocimiento. Facilita el aprendizaje a través de una atención más personalizada, así como actividades y experiencias retadoras que requieren el desarrollo de pensamiento crítico de los alumnos para solucionar problemas de forma individual y colaborativa.

Esquema N° 1. El aula invertida le da la vuelta a la enseñanza tradicional.



Fuente: Contraste entre modelos centrados en el profesor y en los estudiantes. Adaptación de Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom (2013, p. 6). Fuente (Hamdan, McKnight, P., & Arfstrom, K. M., 2013)

(Gerstein, 2012), define el concepto de aula volteada como un impulso a la teoría del aprendizaje constructivo que ofrece un ambiente de aprendizaje afectivo con un beneficio adicional, donde los docentes tienen que ser capaces de utilizar la tecnología para poder involucrar a sus alumnos en el proceso de aprendizaje.

Sus dos precursores, (Bergmann & Sams, A. , Before You Flip, Consider This. Phi Delta Kappan., 2012), definen este término de una manera muy sencilla. Para ellos, lo que tradicionalmente se hace en el aula, ahora se trabaja en casa, y lo que tradicionalmente se hacían como deberes, ahora se hace en la clase.

Según (Santiago, 2014), la clase al revés es una metodología pedagógica novedosa que se va adentrando poco a poco en la comunidad educativa actual. El objetivo de la clase al revés es transformar el modelo tradicional que se lleva a cabo aún en las aulas donde el profesor imparte una clase tradicional o magistral en el aula y la única función de los discentes es hacer las actividades en casa, por otro muy distinto en el que el alumno tiene que aprender los contenidos fuera del aula y trabajar los procedimientos dentro de ella.

El nuevo Flipped Classroom se presenta como una alternativa al modelo tradicional de enseñanza. Se basa en nuevas estrategias de enseñanza que son más interactivas y cuyos contenidos y materiales se trabajan en formato digital, una gestión del aula descentralizada y que es compartida con los alumnos. En cuanto a la evaluación, tiene en cuenta el proceso que el alumno lleva a cabo en el aula y fuera de esta. Concluyendo, es una metodología cuyo objetivo es romper con el tradicional. (Tourón, Santiago, R., & Díez A. , 2014)

Labor del profesor y del alumno

Según (Bergmann & Sams, A. , Dale la vuelta a tu clase. Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar. Boadilla del Monte: S.M (2º ed)., 2014), en el Aula invertida el profesor como el alumno tienen roles bien definidos, diferentes a los que poseen en el modelo tradicional; es evidentemente que el alumno en éste nuevo modelo debe tener un papel mucho más activo que el profesor, puesto que ya no solo debe escuchar al profesor dando explicaciones, sino que ahora éste será el que regula su ritmo de aprendizaje.

Rol del profesor

- Ofrece retroalimentación al alumno.
- El profesor en el aula ya no da explicaciones largas de 30-60 minutos.
- Ayuda a los alumnos en clase durante las tareas.

Rol del alumno

Para continuar, seguimos las ideas de Bergmann y Sams (2014) y definen los roles del alumnado de la siguiente forma:

- El alumno es el responsable de su aprendizaje.

Artículos escritos acerca del Aula Invertida que anteceden a este trabajo

Artículos que tienen relación con el aprendizaje de los estudiantes en el Aula Invertida, los mismos que fueron investigados, analizados y que se tomaron de referencia para la realización del trabajo.

Aula invertida, nueva estrategia didáctica

Modelo tradicional de aprendizaje, aporta mayor énfasis a la práctica, pero que aún no tiene una definición uniforme. Se expone a continuación el concepto de (Quiroga, 2015), que la define como: "Un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa mueve desde un espacio de aprendizaje colectivo a un espacio de aprendizaje individual al estudiante, y el espacio de

aprendizaje colectivo resultante, se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el docente guía a los estudiantes a medida que él aplica los conceptos y participa creativamente en el tema".

El aula invertida y el aprendizaje en equipo: dos metodologías para estimular al estudiante repetidor

Con esta metodología se pretende estimular el trabajo autónomo del estudiante antes de cada sesión, lo cual induce un aprendizaje continuo y más provechoso de los temas. Las actividades propuestas están pensadas para aprovechar bien las sesiones, poniendo énfasis en los conceptos más relevantes de cada tema, y creando un entorno activo de trabajo en el aula. El trabajo en equipo y la interacción entre los estudiantes es uno de los elementos clave de la estrategia. Los estudiantes tienen que desarrollar su capacidad de análisis, síntesis y administración del tiempo. Además, esta metodología facilita que el estudiante sea consciente del progreso de su aprendizaje y sus conocimientos de la materia. Consiguen retroalimentación de su rendimiento en cada sesión y siguen una rutina de aprendizaje semanal. (Gemma, y otros, 2017)

Una experiencia de flipped classroom

En este trabajo presentan la experiencia en la impartición de la asignatura Fundamentos de Informática de la Universidad de Granada utilizando la metodología de Clase Invertida (Flipped Classroom), realizada con el objetivo de mejorar los resultados académicos de los alumnos. Describen las características más destacadas de la enseñanza invertida, la metodología docente y las herramientas utilizadas, así como las conclusiones obtenidas de los resultados académicos y de la evaluación de encuestas a los alumnos. (Espinosa, Prieto, B., & Begoña, P., 2016)

Aula tradicional versus Aula invertida

El modelo tradicional de educación nos presenta al maestro o educador dando una clase en un aula, la clase comúnmente seguía la secuencia "objetivos-introducción-desarrollo" con el maestro hablando y los alumnos escuchando, el limitado tiempo restante se dedicaba a dudas y a asignar el alumno "tarea", una actividad casi siempre individual en horarios fuera del tiempo de la clase. El modelo "aula de clases invertida" implica:

Paso 1. El alumno recibe material eLearning (audio, video, etc) que le permiten estudiar los "objetivos-introducción-desarrollo" del tema antes de la clase y a su propio tiempo (en su casa). El material está enfocado al posterior trabajo en equipo.

Paso 2. Cuando es tiempo de la clase, todos los alumnos tienen ya los antecedentes, la clase ya no se centra en explicaciones teóricas, si no en actividades, ejercicios, prácticas; en resumen poner en práctica -en grupo- el conocimiento. (Muñoz, 2014)

METODOLOGÍA

Previo al planteamiento de la Estrategia del Aula Invertida para la enseñanza de Física, se realizó un diagnóstico en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, específicamente en la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, tanto a docentes como a estudiantes sobre el conocimiento de la estrategia didáctica denominada "aula invertida" y del autoaprendizaje de los estudiantes, la población se constituye de la siguiente forma:

Tabla N° 2. Población

FUNCIÓN	NUMERO
Docentes	12
Estudiantes	82
Total	94

Fuente: Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la UTA.

Como la población es inferior a 100, esta se transforma en la muestra para la investigación de campo.

La técnica investigativa fue la encuesta y los instrumentos el cuestionario.

Los resultados tabulados de las encuestas realizadas a docentes y estudiantes de la Carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, se presentan a continuación:

Tabla N° 2. Resultados encuesta a Docentes

N°	PREGUNTA	FRECUEN TAMENTE	POCAS VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿Según su experiencia, los estudiantes consultan los temas para iniciar una nueva clase?	0	0	2	10
2	¿Suele usted enviar trabajos de investigación a sus estudiantes sobre ciertos temas de clase?	11	1	0	0
3	¿En sus clases se evidencia el <i>auto aprendizaje</i> por parte de los estudiantes?	0	1	10	1
4	¿Considera usted que se debe motivar el <i>auto aprendizaje</i> en los estudiantes?	12	0	0	0
5	¿Usted tiene conocimiento, aplica o ha escuchado sobre la metodología didáctica denominada <i>aula invertida</i> ?	0	0	0	12

Fuente: Fuente: Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la UTA

Tabla No. 3 Resultados encuesta a estudiantes

N°	PREGUNTA	FRECUEN TAMENTE	POCAS VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿Te envían trabajos de investigación en las diferentes asignaturas?	76	4	2	0
2	¿En tu trayectoria académica visitas la Biblioteca?	0	70	8	4

3	¿Llegas a tus horas clase con conocimiento previo del tema a tratar en el aula?	0	2	12	68
4	¿Te gustaría que los profesores te envíen trabajos de investigación?	78	4	0	0
Nº	Pregunta	En el aula facilitado por el docente:	Apoyado por el tutor:	En forma personal, autónomo apoyado por libros e internet:	
5	¿Cómo conceptúas el auto aprendizaje?	3	4	75	
Nº	Pregunta	Muy importante:	Importante :	Poco importante:	
6	¿Consideras que el profesional del siglo XXI debe tener la capacidad de auto aprendizaje?	77	5	0	

Fuente: Fuente: Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la UTA

Conclusiones de la encuesta

De los resultados a los docentes se observa, los mismos manifiestan que les gustaría que sus estudiantes vengan con conocimientos sobre el tema a tratarse, y consideran que se debería motivar el auto aprendizaje, pero también existe un desconocimiento sobre las aulas invertidas.

De igual forma, los estudiantes respondiendo a las mismas interrogantes consideran, que les gustaría asistir a clases con conocimientos sobre el tema y están de acuerdo que los docentes envíen consultas de investigación y además tienen claro en qué consiste el autoaprendizaje (aprendizaje autónomo).

De la investigación se concluye que en su mayoría de los docentes al menos en la carrera de Ingeniería Industrial, no utilizan el aprendizaje invertido en sus clases, de ahí que hoy en día es necesario emprender en nuevas metodologías que estén de acuerdo al modelo pedagógico de la Universidad y a las nuevas corrientes del aprendizaje.

El modelo pedagógico constructivista adoptado por la Universidad Técnica de Ambato, exige que el docente adopte estrategias de enseñanza-aprendizaje que sean más dinámicas y efectivas. El modelo pedagógico constructivista concibe el aprendizaje como el resultado de un proceso de construcción personal-colectivo de los nuevos conocimientos (resultados de aprendizaje), actitudes y vida, a partir de los ya existentes y en colaboración con sus compañeros y el facilitador (docente), dándonos la oportunidad de aplicar las teorías de Piaget, aprendizaje por sí mismo del estudiante; Vygosky un aprendizaje con la interacción entre compañeros y David Ausubel, la asociación o relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos que él estudiante sabe o conoce.

En este sentido, el constructivismo es contrario al modelo pedagógico tradicional que consistía en un aprendizaje receptivo o pasivo, que considera al estudiante y los grupos como pizarras en blanco o bóvedas vacías, donde la función principal de la enseñanza es depositar conocimientos.

(Dominguez, 1997) señala que la nueva corriente constructivista permite convertir la clase y la planificación en una moderna, lo que supone transformar una clase pasiva a una clase activa. Desde el punto de vista del proceso enseñanza-aprendizaje, significa transformar el quehacer docente de una clase centrada en la enseñanza en una clase enfocada al aprendizaje, logrando con esto en el estudiante un desarrollo de destrezas intelectuales superiores.

Planificación de la clase invertida

Como se ha descrito con anterioridad el aprendizaje invertido o aula invertida convierte en dinámica la educación, desarrollando un ambiente interactivo, dónde el docente es el mediador y guía de los estudiantes, mientras ellos en base a sus conocimientos y experiencias previamente estudiados y procesados, convierten al aula o clase en un verdadero taller de construcción y producción de conocimientos.

En este caso, la planificación de una clase o unidad invertida debe garantizar el cumplimiento de ciertos procedimientos y elementos básicos de la misma y sugerimos tres pasos para la planificación.

Grafico1. Ciclo de aprendizaje invertido.

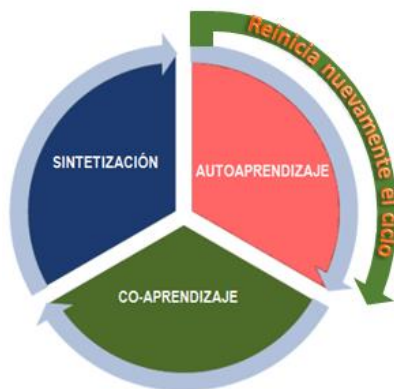



Tabla N° 4. Descripción del ciclo de aprendizaje invertido.

<i>Fase 1: Autoaprendizaje</i> (Aprendizaje Autónomo)	<i>Fase 2: Co-aprendizaje, talleres</i> (Aprendizaje Colaborativo)	<i>Fase 3: Sintetización</i> (Transferencia de conocimientos)
<p><i>Caracterización:</i></p> <p>En esta fase el estudiante ejerce el aprendizaje autónomo, estudiando en casa en uno o más días, un conjunto de contenidos preparados y/o seleccionados cuidadosamente por el</p>	<p><i>Caracterización:</i></p> <p>En esta fase se aplica el Aprendizaje Colaborativo, trabajando en grupos en el aula de clase sobre la base de los Aprendizajes Autónomos. El docente es un mero observador y adopta la función de mediador o facilitador asistiendo a cada uno</p>	<p><i>Caracterización:</i></p> <p>En esta fase los grupos colaborativos dan a conocer a sus compañeros de las actividades desarrolladas en el grupo y transfieren los resultados a todos los estudiantes ya sea por medios</p>

<p>docente.</p> <p><i>Recursos y Materiales:</i></p> <p>Los materiales son elaborados o creados por el docente y/o seleccionados del internet para cubrir los componentes teóricos de la clase o unidad temática, los mismos que se encontrarán en una plataforma virtual, direcciones URL, como: videos, audios, documentos, diapositivas (presentaciones), e-books, etc.</p> <p><i>Tiempo para el aprendizaje autónomo:</i></p> <p>El estudiante dispondrá de un tiempo para el aprendizaje autónomo establecido por el docente y en función del proyecto o clase invertida; durante ese tiempo, el estudiante decidirá cuándo, dónde y cuánto estudiar.</p> <p><i>Actividad autónoma del estudiante:</i></p> <p>Esta fase es la más importante del aprendizaje autónomo, dónde el estudiante sintetiza y valora los contenidos a través de los recursos preparados por el docente. Las actividades realizadas por el estudiante se plasmarán en resúmenes, organizadores gráficos, presentaciones o cualquier otra actividad, como también planteará preguntas para el docente.</p>	<p>de los grupos.</p> <p><i>Grupos, Talleres:</i></p> <p>Se organizan los grupos de trabajo colaborativo en el cual se discuten los temas del trabajo autónomo y con ello la construcción colectiva y participativa del conocimiento. El grupo se estructurará con estudiantes activos, reflexivos, teóricos, pragmáticos.</p> <p><i>Tiempo para el aprendizaje colaborativo:</i></p> <p>El docente establecerá el tiempo para los talleres, que no puede pasar de 30 minutos, ya que luego se dispondrá para las discusiones y exposiciones.</p> <p><i>Actividades colaborativas (AC):</i></p> <p>El docente diseñara cuidadosamente las actividades colaborativas sobre la base de los contenidos estudiados por el estudiante. Las AC se caracterizarán por presentar retos sobre los saberes: “saber”, “saber hacer” y “saber ser”, que deberán ser superados por los estudiantes con la mediación del docente.</p> <p>En las AC se incluirán: resolución de problemas, creación de problemas originales, creación y solución de casos, procesamiento y análisis de datos, realización de experimentos, etc.</p> <p>En cualquier caso, las AC propenderán al desarrollo de capacidades superiores de la taxonomía de Bloom como son: conocimiento, comprensión,</p>	<p>manuscritos y/o electrónicos.</p> <p><i>Consolidación:</i></p> <p>La socialización, exposición de los productos académicos generados en los grupos colaborativos permiten al estudiante el desarrollo de habilidades de comunicación; y la realimentación por parte de sus pares y consolida los conocimientos adquiridos.</p> <p><i>Recursos para la socialización y/o exposición:</i></p> <p>En la socialización los estudiantes utilizaran diapositivas, videos, web o cualquier otro medio electrónico, preparados por ellos para la exposición a sus compañeros.</p> <p><i>Tiempo para la socialización:</i></p> <p>El docente establecerá el tiempo para los talleres, que no puede pasar de 10 minutos, para que exponga cada grupo a sus compañeros.</p> <p><i>Socialización de los aprendizajes (evaluación de los logros de aprendizaje):</i></p> <p>En este momento es donde se evidencia el manejo de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, constituyéndose el momento apropiado para evaluar el logro de los aprendizajes por parte del docente, tales como el dominio del contenido científico, la comunicación, la calidad y pertinencia de los recursos y materiales. Para evaluar en forma objetiva y</p>
--	---	---

<p>Esta actividad se constituye en una estrategia importante para fines de constatar el cumplimiento del aprendizaje autónomo, pero también para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico.</p>	<p>aplicación, análisis, síntesis, evaluación, así también juicio crítico en el estudiante, habilidades de trabajo en equipo, diálogo simultáneo y consulta participativa.</p>	<p>estructurada los logros de aprendizaje es recomendable utilizar instrumentos como la <i>rúbrica</i>.</p> <p><i>Transferencia del conocimiento:</i></p> <p>La transferencia de conocimientos es entendida como la actividad de transferir o pasar sus productos a todo el curso o a la comunidad educativa a través de portales, aulas virtuales, como por ejemplo: SlidesShare, Scrib, y otros portales de suscripción gratuitos destinados a compartir información.</p>
<p>Concluida la Fase de Sintetización, nuevamente se reinicia el ciclo </p>		

Matriz de planificación

Tabla N° 5. Planificación de una clase del aula invertida.

PROFESOR: Ing. Víctor Pérez R. Dr. Gustavo Salinas E. **CLASE #:** 1-2-3-4-5-6


RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Analiza, interpreta, cinemáticamente el movimiento de una partícula para la solución de problemas físicos.


ASIGNATURA: Física I

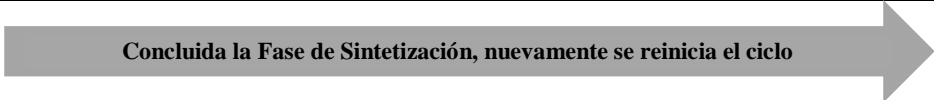
TEMA: Cinemática de la Partícula.

CARRERA: Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización

OBJETIVO: Analizar cinemáticamente el movimiento de una partícula para la solución de problemas físicos.

Contenido	Estrategias metodológicas	Actividades	Recursos Didácticos	Evaluación(indicadores)
<p>Fase 1: (Auto Aprendizaje)</p>	<p>1. El docente prepara el material y sube al aula virtual.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Leer el documento del aula virtual. • Ver los videos que se encuentran en el aula 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Internet. • Guía de actividades. • Software. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación formativa. • Verificación de las actividades y lo comprendido. • Cumplimiento de las actividades.

	<p>CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA</p> <p>SECCIÓN DE EXPOSICIÓN</p> <p> CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA</p> <p> DIAPOSITIVAS DE CINEMÁTICA</p> <p> CINEMÁTICA EN DOS DIMENSIONES</p> <p> DIAPOSITIVAS DE MOVIMIENTO PARABÓLICO</p> <p> DIAPOSITIVAS DE MOVIMIENTO CIRCULAR</p> <p>2. Tiempo (4 días).</p> <p>Clase 1: Definiciones cinemáticas</p> <p>https://youtu.be/HZyi8qoFxFxG0</p> <p>Clase 02: Aceleración. MRU</p> <p>https://youtu.be/akcCgH9dYkQ</p> <p>Clase 03: Análisis grafico</p> <p>https://youtu.be/yUuCtTPA27k</p> <p>Clase 04: MRUV</p> <p>https://youtu.be/V2nU4KEzzyY</p> <p>Clase 05: Caída Libre</p> <p>https://youtu.be/vsAOSGWK-n8</p> <p>Clase 06: Ejercicios</p> <p>https://youtu.be/Q_uPhZ_Jz-k</p>	<p>virtual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un organizador gráfico de la clasificación de los movimientos • Contestar el cuestionario (hoja guía) sobre los videos. • Elaborar preguntas para el docente. • Platear y defender la solución de ejercicios. 		
<p>Fase 2: (Aprendizaje Colaborativo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo (30 minutos). • Formar grupos de trabajo de 5 estudiantes. • El docente organiza los grupos y entrega la guía a desarrollarse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada integrante del grupo participa en la discusión, reflexión y elaboración 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Internet. • Guía de actividades. • Libro guía de 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación formativa. • Verificación de las actividades colaborativas. • Valores, actitudes.

		del conocimiento, en base a las actividades realizadas en casa.	contenidos. <ul style="list-style-type: none"> • Software. • Marcadores. 	
Fase 3: (Transferencia de Conocimiento)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo (10 minutos/ 2 minutos por estudiante). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del Producto de la discusión en el grupo. Puede ser cada estudiante o un representante del grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra. • Marcadores. • Computador. • Software. • Proyector. • Diapositivas. • Simulaciones. • Documento de resumen de la actividad o taller. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación formativa/Sumativa. • Verificación de los conocimientos adquiridos. • Sustentación de las actividades. • Producto. • Plantea y resuelve problemas de forma crítica y reflexiva.
 <p>Concluida la Fase de Sintetización, nuevamente se reinicia el ciclo</p>				

CONCLUSIONES

- La estrategia del aula invertida es una metodología utilizada en el modelo constructivista ya que está centrada en el estudiante y el desarrollo de sus capacidades investigativas basado en la cultura de aprender y ya no enseñar y en una permanente interacción entre el facilitador (docente) y estudiante, tanto individual y grupal.
- El aprendizaje invertido se convierte en un punto de partida para planificar las clases y responder las necesidades y expectativas de los estudiantes del siglo XXI. En consecuencia la Universidad Técnica de Ambato debe asumir el reto de implementar la aplicación de nuevas metodologías que involucren una clara iniciativa y compromiso de los estudiantes con su aprendizaje y la trascendencia formativa.
- El proceso de implementación de una clase invertida en sus inicios requerirá un gran esfuerzo por parte de los docentes, tanto en la preparación y selección de materiales como guías del autoaprendizaje, pero con el trascurso del tiempo y la creatividad de los estudiantes y el uso de las TIC se alivianara el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Garzón, J. P. (9 de Marzo de 2018). Al Ministro de Educación, Educación en Peligro de extinción. *El Comercio*, pág. Opinión.
- J. Valdés Saucedo, V. M. (2016). Resultado de desempeño docente en programa académico para estudiantes de ingeniería, apoyándose del aprendizaje invertido. *Revista Electrónica Anfei Digital*.
- Dominguez, M. P. (1997). Efectos de Pantalla y Constructivismo. *Pensamiento Vol. XXI.Santiago de Chile*.
- (s.f.), U. A. (s.f.). *What is the Flipped Classroom? Center for Teaching + Learning*. . Obtenido de What is the Flipped Classroom? Center for Teaching + Learning. : <http://ctl.utexas.edu/ctl/node/425>
- Arfstrom, K. M. (julio de 2014). *What's the Difference Between a Flipped Classroom and Flipped Learning? EdTech Focus On K-12 Magazine*. . Obtenido de What's the Difference Between a Flipped Classroom and Flipped Learning? EdTech Focus On K-12 Magazine.: <http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2014/07/whats-differencebetween-flipped-classroom-and-flippedlearning>
- Bergmann, J., & Sams, A. . (2012). Before You Flip, Consider This. *Phi Delta Kappan*. 25-25.
- Bergmann, J., & Sams, A. . (2014). *Dale la vuelta a tu clase. Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar. Boadilla del Monte: S.M (2º ed)*. Impreso en España: SM (2º ed).
- Campanario, J. M., & Moya, A. (2002.). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 179-192.
- Cañal, P., & Porlán, R. (Coords.). (1987). ¿Qué enseñar? . *V Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*. Sevilla, del 5 al 7 de diciembre, 1987.
- Carles Furió Más, C. F. (2009). ¿Cómo diseñar una secuencia de enseñanza de ciencias con una orientación socioconstructivista? *Scielo*.
- Espinosa, A., Prieto, B., & Begoña, P. (2016). Una experiencia de flipped classroom. *XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática* (págs. Páginas: 237-244). Granada, España.: Almería, 6-8 de julio 2016. Obtenido de <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/TecAvAula/APrietoJ2016.pdf>
- Freire, P. (2002). *La educación como práctica de la libertad*. Madrid, España.: Siglo XXI editores.
- Furió, C., & Guisasaola, J. (1999). Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en electrostática. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 441-452.
- Garzón, J. P. (9 de Marzo de 2018). Al Ministro de Educación, Educación en Peligro de extinción. *El Comercio*, pág. Opinión.
- Gemma, A., Manuela, A., Marta, G., Glòria, R., Mònica, S., Alexandrina, S., & Montserrat, V. (2017). El aula invertida y el aprendizaje en equipo: dos metodologías para estimular al estudiante repetidor. *Revista d'Innovació Docent Universitària. Núm. 9 (2017)*, pp. 1-15. Obtenido de <http://revistes.ub.edu/index.php/RIDU/article/viewFile/RIDU2017.9.1/20262>
- Gerstein, J. (15 de Mayo de 2012). *The Flipped Classroom: The Full Picture. Jackie Gerstein*. Obtenido de The Flipped Classroom: The Full Picture. Jackie Gerstein.: <https://usergeneratededucation.wordpress.com/2012/05/15/flippedclassroom-the-full-picture-for-higher-education/>
- Guevara Plaza, Peña Eloy. (2006). *Auditoría informática. Conceptos básicos*. Bogota: prentice Hall.
- Hamdan, J., McKnight, P., Mcknight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *A Review of Flipped Learning. Flipped Learning Network*. Obtenido de http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf
- Hamdan, N., McKnight, P., & Arfstrom, K. M. (2013). *A Review of Flipped Learning. Flipped Learning Network*. . Obtenido de A Review of Flipped Learning. Flipped Learning. http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf
- Herrera, M. (2004). Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo. *OEL. Revista Iberoamericana de educación.*, 34(4),1-19.
- Muñoz, S. A. (2014). Aula tradicional VS Aula invertida. *Procomún - Red de Recursos Educativos Abiertos*. Obtenido de <https://procomun.educalab.es/es/articulos/aula-tradicional-vs-aula-invertida>
- Pozo, J. L., & Monereo, C. (Eds.). (1999). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid, España.: Santillana/Aula XXI.
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España.: Ediciones Morata.
- Quiroga, A. (2015). Observatorio de Educación. Definición de Aula Invertida. *Politécnico Gran Colombiano. 11 Abr 2014.*, p=1177. Obtenido de <http://crear.poligran.edu.co/?p=1177>
- Ramirez, L. (Abr. de 2008). El nuevo paradigma de la Educación Superior a Distancia. Algunos criterios para el porvenir. *Revista Cognición N° 13*, 18 - 40.
- Santiago, R. (2014). *Cómo dar una clase al revés o flipped classroom en 5 sencillos pasos*. Obtenido de <http://justificaturespuesta.com: http://justificaturespuesta.com/como-dar-una-clase-al-reves-o-flipped-classroom-en-5-sencillos-pasos/>
- Tourón, J., Santiago, R., & Díez A. . (2014). *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Barcelona, España. Digital-Text.

