

Aula invertida en un método de aprendizaje híbrido para ingeniería y como las herramientas tecnológicas influyen en su desarrollo

M en C. Nathyely Marisol León Lugo

Rubén Sáenz Pérez

Instituto Politécnico Nacional

Línea temática: Nueva formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Aula invertida, aprendizaje significativo, aprendizaje basado en proyecto.

Resumen

El estudio de ingeniería requiere la adquisición de conocimiento tecnológico, así como de conocimiento teórico y procedimental. Cabe resaltar que en el nivel académico superior es importante generar estrategias de aprendizaje donde el alumno y profesor logren satisfacer las necesidades educativas, y superar los retos que no pueden ser cubiertos por el método clásico de enseñanza; el cual es conocido como modelo central; en el cual el profesor imparte la clase mientras los alumnos toman apuntes. Una vez finalizada la lección los alumnos tienen actividades extra clase. Para realizarla en casa. Por lo cual se han ido diseñado distintas técnicas y métodos de aprendizaje a lo largo del tiempo, como: ABP (aprendizaje basado en problemas), aprendizaje significativo de Ausubel, aprendizaje basado en proyectos, aula invertida, entre otras. Por otra parte los recursos tecnológicos disponibles para alumnos y profesores deberán permitir emplear nuevas formas de aprendizaje, siempre y cuando el uso de la tecnología sea adecuado, evitando caer en un déficit de atención provocado por los mismos recursos.

El aula invertida promueve la enseñanza aprendizaje mediante la participación activa del alumno, motivando al alumno a usar medios audio visuales para obtener información sobre algunos temas, en un horarios extra clase para cubrir los conocimientos conceptuales. El profesor apoyara para profundizar en cada uno de los temas

Abstract

The engineering study requires the acquisition of technological knowledge as well as theoretical and procedural knowledge. Significantly, the high academic level is important to create learning strategies where students and teacher meet the educational needs achieve and overcome the challenges that can not be covered by the classical method of teaching; which it is known as core model; in which the teacher teaches the class while students take notes. After the lesson, students have extra class activities. To do it at home. Wherefore have been designed different techniques and learning methods over time, as PBL (problem based learning), Ausubel meaningful learning, project-based learning, flipped classroom, among others. Moreover technology resources available for students and teachers should allow for new forms of learning, as long as the use of appropriate technology, avoiding an attention deficit caused by the same resources.



The flipped classroom teaching promotes learning through active participation of students, encouraging students to use audio-visual media for information on some subjects, in extra class hours to cover conceptual knowledge. Professor deepen support for each of the topics.

Introducción

El aula invertida es un método de aprendizaje semipresencial en el cual el alumno fuera del horario de clase, emplea materiales como videos educativos, podcasts, infografías, lecturas, material en línea, simuladores, etc; los cuales le permitirá acceder al conocimiento conceptual. Por medio de la participación del profesor se efectuará una retro alimentación a cada una de las actividades, a fin de que el alumno extienda el horario de aprendizaje. Mientras el profesor apoyará en la resolución de problemas, aclaración de dudas, manteniendo en la práctica conceptos, además de proponer procedimientos claves para generar una retroalimentación al aprendizaje.

El perfil de un ingeniero es combinar conocimientos técnicos, conceptuales y procedimentales para la solución de problemáticas que afectan a la sociedad, según cada área de conocimiento, en áreas físico-matemáticas, medico-biológicas, físico-químico, químico-biológicas, etc. Por lo cual no se puede depender solo del conocimiento puramente conceptual, que por lo regular es enseñado en un modelo central del clásico método de aprendizaje, incluso en prácticas de laboratorio y proyectos para evaluación del alumno. Así mismo, los avances tecnológicos permiten un fácil acceso a la información a través de internet, desde distintos dispositivos electrónicos. Por tal motivo mantener un contexto de enseñanza aprendizaje tradicionalista es lento y aburrido para la mayoría de alumnos, además de entorpecer el aprendizaje[1]. En la actualidad el alumno despierta una gran curiosidad y agilidad de búsqueda de información al acceder a distintos sitios de la red informática. La información encontrada puede ser útil dependiendo, sin embargo el alumno no sabe gestionar la informa ni discriminar la información incorrecta se promoverá el ocio y el entorpecimiento.

Las nuevas generaciones tienen acceso a herramientas tecnológicas, como laptops, celulares y tabletas electrónicas, que les facilitan la recolección de datos, transporte de información, uso de aplicaciones que agilizan el trabajo del alumno. Esto en combinación con material en línea, simuladores, videos, documentos informativos permite que el alumno construya su conocimiento y nuevas formas de aprender. Esta metodología es de gran utilidad siempre y cuando no se abuse del uso de estas herramientas, que conlleve a generar problemas como déficit de atención, falta de motivación escolar, además de provocar un bajo rendimiento escolar que afecte la enseñanza y el aprendizaje.

Para que el aprendizaje sea significativo, no se puede emplear el mismo método en cada asignatura o curso, ya se desenvuelven de diferente manera, por ejemplo hay algunas materias en las que suele predominar el razonamiento matemático y el alumno se ve orillado a realizar series de ejercicios para un mejor aprendizaje; otras materias en las que se utilizan conceptos claves para generar un pensamiento crítico con base a la situación presente[2]. Estas y otras características van variando según la materia, por lo cual es conveniente integrar el aula invertida con otras técnicas de aprendizaje como:

- *El aprendizaje basado en problemas (ABP).
- Aprendizaje por proyectos.



- El aprendizaje basado en estudio de casos.
- *entre otros.

Y pensar en establecer un modelo híbrido adecuado para cada curso según las necesidades y progreso de aprendizaje del alumno y profesor.

Metodología

Se analizó y sintetizó la información de publicaciones acerca de métodos de enseñanza aprendizaje a nivel superior, y en estadísticas sobre el uso de computadoras e internet en la educación; así como también, en estrategias de enseñanza en el área de ingeniería; para tomar datos importantes sobre el tema.

Se dedujo e indujo los datos recolectados de las estadísticas del uso de computadora e internet, se dedujo la teoría acerca sobre el tema de métodos de enseñanza aprendizaje; así como también la información sobre el método de aula invertida.

Se observó de manera pasiva video conferencias sobre métodos de enseñanza aprendizaje de nivel superior. Se entrevistó de manera informal a profesores adscritos a instituciones de nivel superior en el área de ingeniería, pedagogos y expertos ciencias de la educación, para analizar sus experiencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Desarrollo

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación tiene como objetivo ayudar al alumno a conseguir un mejor aprendizaje, debido al rápido acceso de información y portabilidad de la misma. El manejo de las herramientas computacionales facilita el trabajo y permite la interacción virtual para resolución de problemas, acto que en un laboratorio puede llevarse a cabo de manera experimental. Desafortunadamente ese objetivo se ha ido desviando por la falta de interés del alumno al encontrarse dentro de un modelo de enseñanza centralizado. Ya que esto conduce al alumno a una zona de confort en la cual utiliza estos medios en gran parte para otros usos diferentes a la educación.

Datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) nos muestran la cantidad de usuarios de computadora, que son alumnos de nivel superior en México (figura 1).



Usuarios de computadora a nivel nacional (2012-2014)

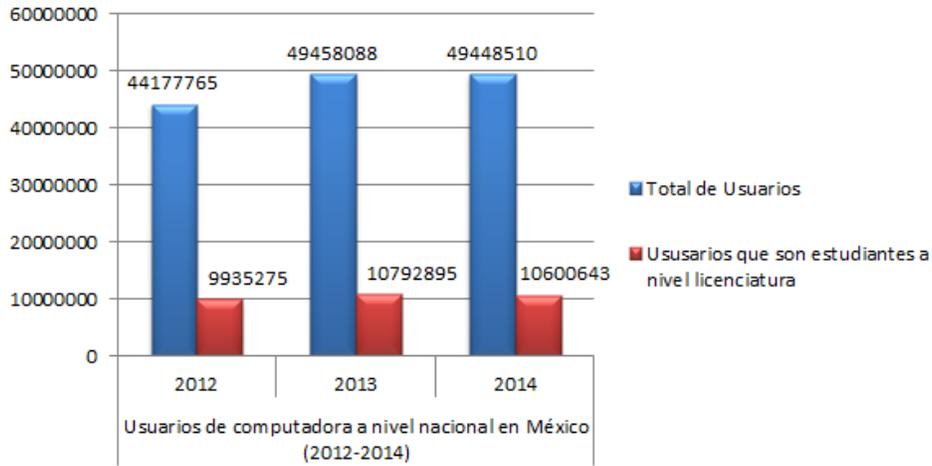


Figura 1. Usuarios de computadora a nivel nacional (2012-2014)

Fuente: INEGI

En esta figura se muestran todos los usuarios de internet a nivel nacional en los últimos tres años, además se indica cuantos corresponden a estudiantes de nivel licenciatura, con base a estos se analizaran la información contenida en las figura 2 y figura 3.

Usos de la computadora por estudiantes de nivel superior (2012-2014)

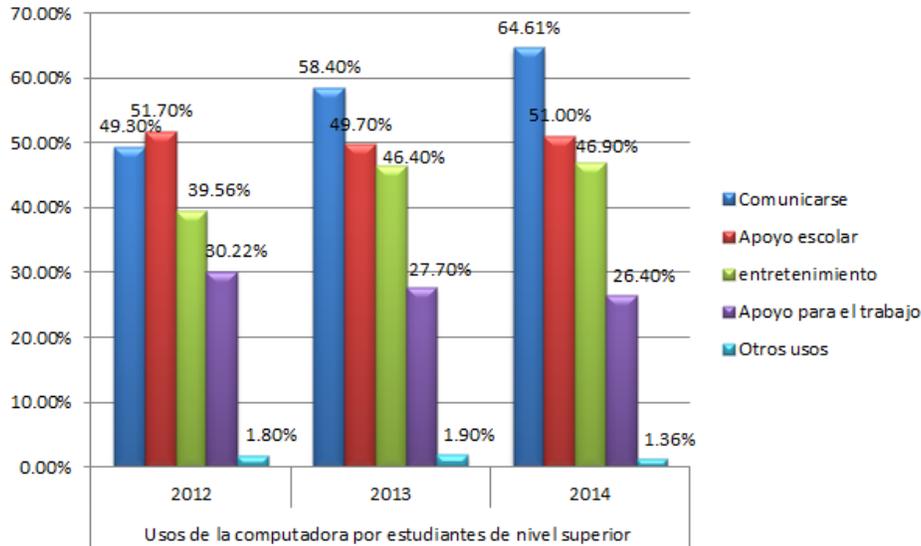


Figura 2. Usuarios de la computadora por estudiantes de nivel superior

Fuente: INEGI



La figura 2 nos muestra el tipo de usos al equipo de cómputo que le dan los estudiantes a nivel licenciatura en México. En esta figura podemos apreciar el uso para el entretenimiento ha ido aumentando los últimos tres años llegando a un porcentaje cercano al uso para apoyo escolar, y por el contrario el uso para el apoyo escolar ha disminuido. La cercanía entre estos dos tipos de usos en lo que corresponde al último año se aprecia mejor en la figura 3.

Usos de la computadora por estudiante de nivel superior (2014)

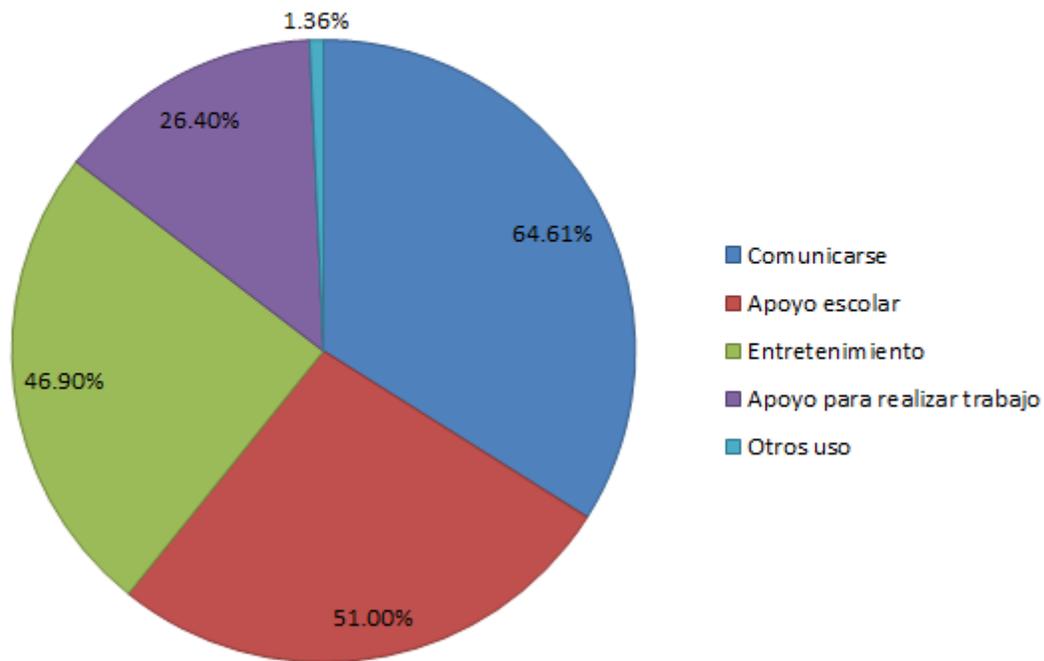


Figura 3. Usos de la computadora por estudiante a nivel superior

Fuente: INEGI

Como se puede observar en esta figura el porcentaje de uso de la computadora para entretenimiento es muy cercano al porcentaje de uso de la computadora para el apoyo escolar, se puede aludir que parte de este porcentaje se debe a un factor distractor en el alumno. Esto también se presenta en los estudiantes que son usuarios de internet. En la siguiente figura se muestra el total usuarios de internet en México, además se muestra la cantidad de estudiantes de nivel licenciatura (Figura 4).



Usuarios de internet a nivel nacional (2012-2014)

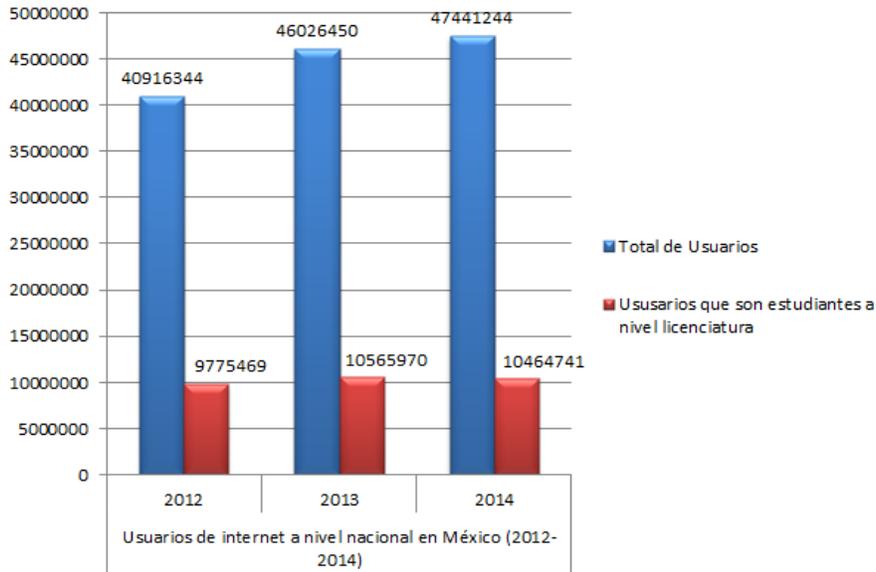


Figura 4. Usuarios de internet a nivel nacional. Fuente: INEGI

La cantidad de usuarios de internet es muy similar a la cantidad de usuario de computadora, ya que parte de esta población pertenece a la población anterior, sin mencionar a los usuarios que usan otros dispositivos, tales como celulares o tabletas electrónicas para acceder a internet. En la figura se observa la población de usuarios de manera general ha crecido sin embargo la población de estudiante de nivel licenciatura se ha mantenido casi constante. En la siguiente figura se observa los usos que le han dado al internet los estudiantes en los últimos tres años.

Usos del internet por estudiantes de nivel licenciatura en México (2012-2014)

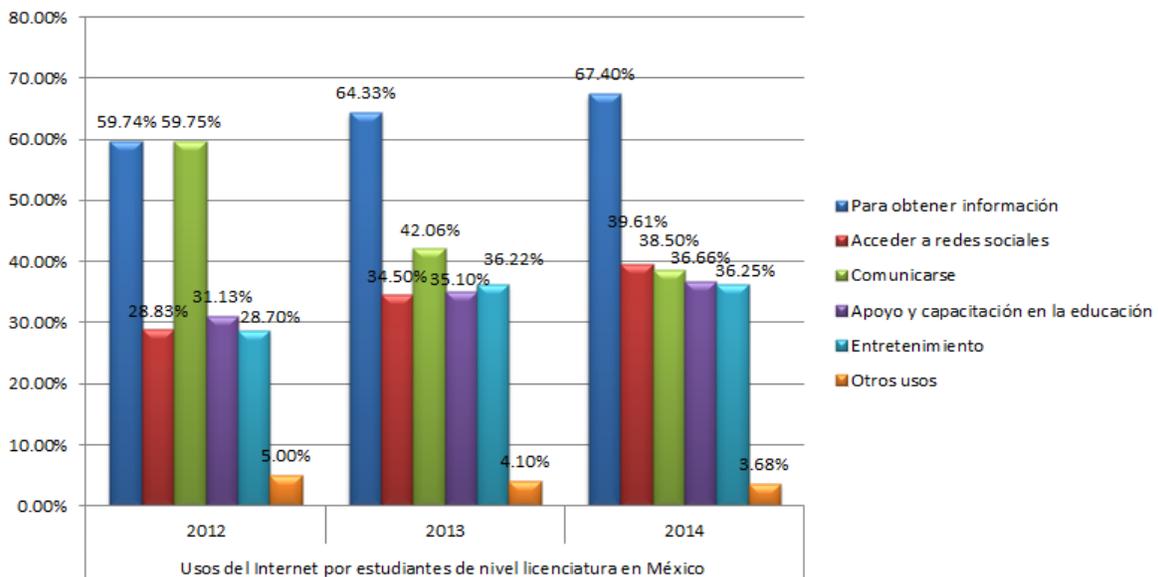


Figura 5. Usos del internet por estudiantes de nivel licenciatura en México. Fuente: INEGI



En esta figura se puede apreciar que el porcentaje de uso del internet para acceso a redes sociales es mayor que el porcentaje de uso para apoyo y capacitación en la educación, también se puede apreciar que el porcentaje de uso para entretenimiento es muy cercano al porcentaje de uso para apoyo y capacitación en la educación. Lo que nos hace deducir que el uso de las TIC en los últimos tres años no ha sido para el aprovechamiento en educación, por lo que el uso de las TIC por parte de los alumnos no tiene como objeto el aprendizaje[3].

A pesar de contar con las TIC el alumno sigue en una zona de confort, debido al método de enseñanza centralizado, como se mencionó al inicio este método. En la actualidad provoca que el alumno se distraiga fácilmente, tenga poca participación en clase y que no le dé la importancia necesaria a los temas vistos, incluso cuando tiene actividades fuera del aula. En la figura 5 también se puede apreciar que el mayor porcentaje de uso de internet es para la búsqueda de información, pero se genera la siguiente duda sobre la confiabilidad de la información en línea. La falta de interés en los temas, generada por el método centralizado, propicia que el alumno tenga falta de interés y sus fuentes de información consultadas a su vez son mínimas. El alumno mantiene el hábito de copiar y pegar la información sin haberla leído y analizado.

Otros métodos de enseñanza aprendizaje como ABP, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en estudio de casos, aprendizaje significativo, entre otros, tienen como objetivo principal que al alumno tenga una participación activa en clase, que reflexione sobre los temas vistos, al igual, que busque otras fuentes de información además de las aportaciones realizadas por parte del profesor; sumado a las analogías con el mundo real. En el modelo centralizado es complicado hacer analogías adecuadas entre conceptos y casos reales de ingeniería; quizá debido a que muchos profesores que no tienen una formación pedagógica, y están muy acostumbrados a trabajar con el método tradicional. Gran parte de esta trayectoria catedrática no permite romper con el círculo vicioso en el aprendizaje del alumno; ante esta situación hay universidades que han hecho lo necesario por romper con este esquema; adaptando las técnicas de enseñanza aprendizaje en el estudio de ingeniería.

La Universidad de Complutense de Madrid adaptó el método de ABP en la asignatura bioquímica en el grado de biología; durante periodos de un año escolar, entre el 2009 y el 2012. Los resultados se muestran en la figura 6.



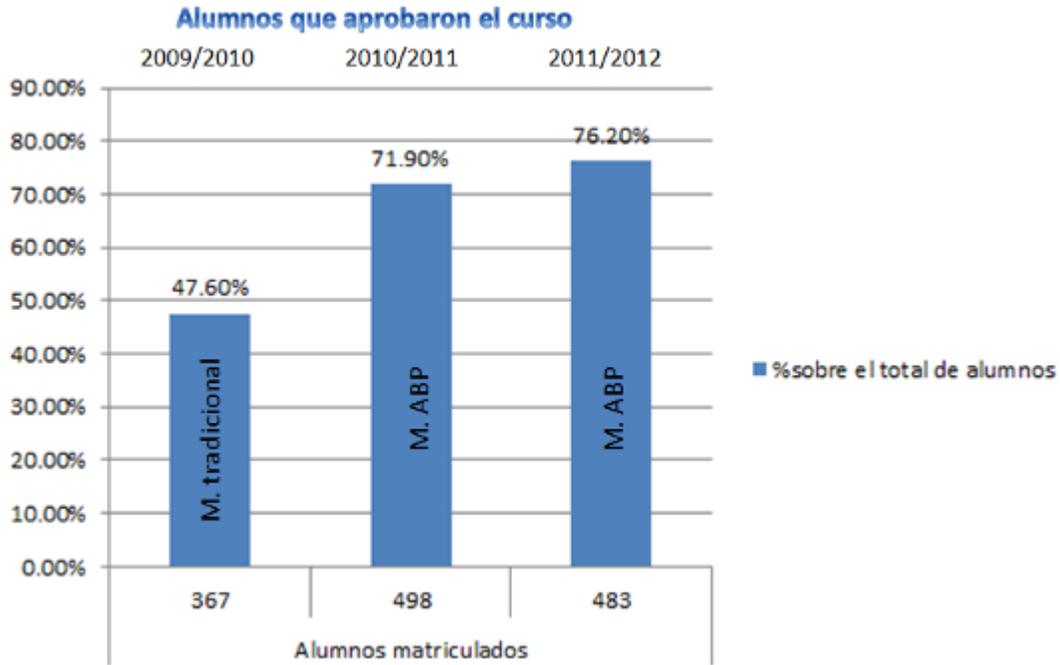


Figura 6. Porcentaje de alumnos que aprobaron el curso de Bioquímica empleando el método ABP

En esta figura podemos ver como aumenta el número de alumnos aprobados en un 71.9%, al emplear el método ABP, entre el la segunda mitad del 2010 y la primera mitad del 2011. Así mismo en el periodo escolar 2011/2012 hay un aumento del 76.20%, que es una cifra significativa en comparación con la cifra obtenida empleando el método tradicional de enseñanza que se impartía en el periodo 2009/2010.

Por otra parte en octubre del 2014 en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSINF) de la Universidad Politécnica de Valencia se utilizó el método de aula invertida en la materia de matemáticas discretas, para analizar el impacto que tenía dicho método en el desempeño de los alumnos. Los resultados obtenidos se visualizan en la figura 7, y en la tabla 1.



Calificaciones de alumnos en las materias de Matemáticas

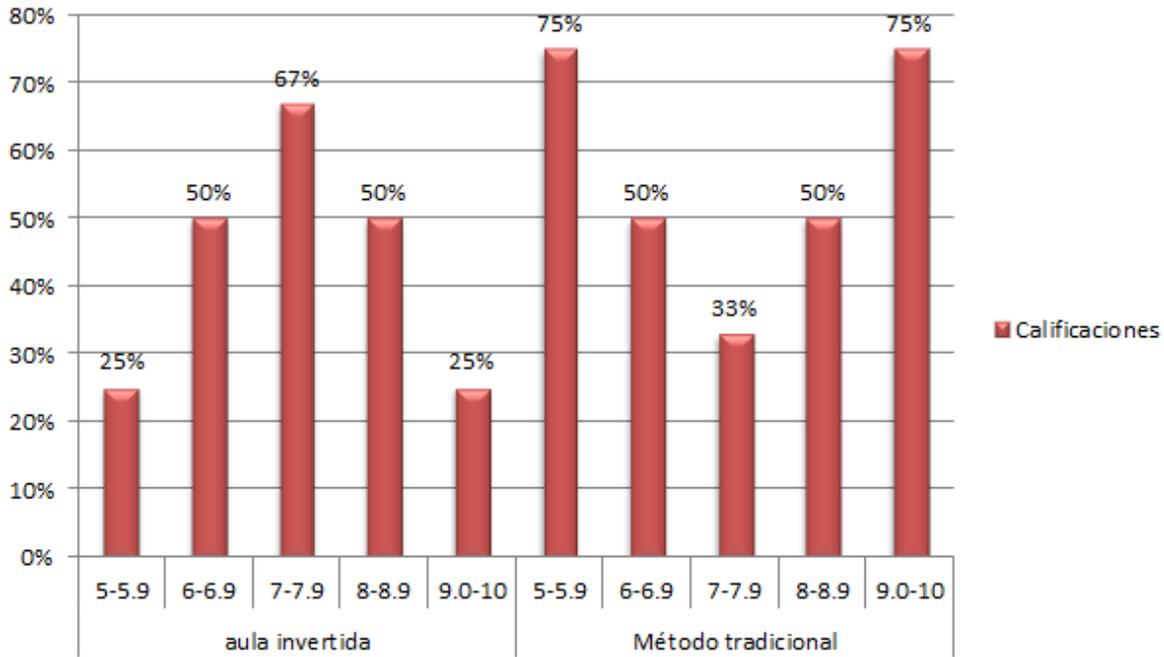


Figura 7. Porcentaje de calificaciones de alumnos en materia de matemáticas discretas, utilizando el método de aula invertida y método tradicional

Calificaciones	Aula invertida	Método Tradicional
5-5.9	25%	75%
6-6.9	50%	50%
7-7.9	67%	33%
8-8.9	50%	50%
9-10	25%	75%

Tabla 1. Porcentaje de calificaciones de alumnos en materia de matemáticas discretas, utilizando el método de aula invertida y método tradicional

La tabla 1 y la figura 7 nos muestran la comparación del porcentaje de calificaciones obtenidas por los alumnos que usaron el método de aula invertida, comparados con calificaciones obtenidas por los



alumnos que utilizaron el método tradicional. Con los datos obtenidos observa que el porcentaje de reprobados disminuyó un 50% quedando en un 25%, utilizando el método de aula invertida; el porcentaje de alumnos con promedio entre 7 y 7.9 aumento a un 67%. El único dato inquietante de estas cifras es el número de alumnos con promedio entre 9 y 10 disminuyó en un 50%, quedando en un 25%; mostrando que el uso del aula invertida por si solo tiene algunas desventajas dependiendo del curso[4].

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey propuso en método híbrido que se conforma por el método de aula invertida y el método ABP para las materias de Física I, Matemáticas I, y Balance de materia (figura 8). Esta propuesta se empleó con el objetivo de cubrir las desventajas que tiene cada método; a modo de que se complemente uno con otro. Y de esta manera mejorar el modo de aprendizaje del alumno, y que el conocimiento adquirido sea trascendente.

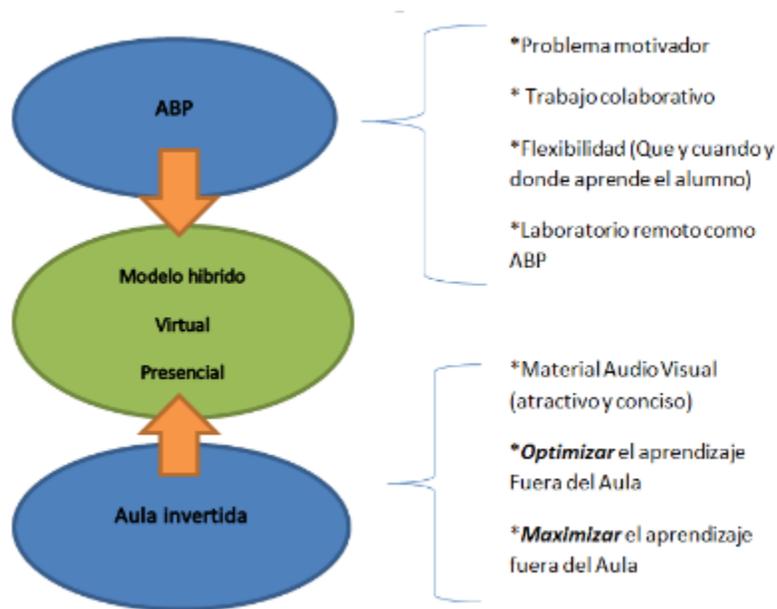


Figura 8. Modelo híbrido aplicado las materias de Física I, matemáticas I, y balance de materia

Este método fue aplicado en el campus Monterrey a una población de 200 alumnos; los resultados cualitativos sobre el efecto se muestra en la figura 9.



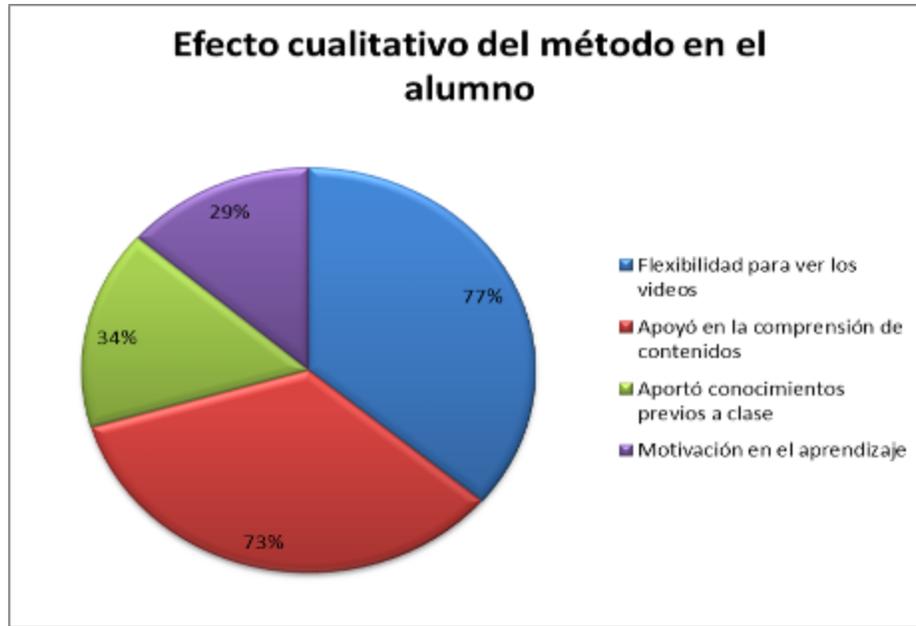


Figura 9. Efecto cualitativo del método híbrido en el alumno

Se puede observar en la gráfica, que los alumnos tuvieron una gran flexibilidad para ver los videos; también que el método apoyó a la comprensión de los contenidos, y generó una motivación en los alumnos. Este método cambia totalmente la participación pasiva del alumno a una participación activa; en la que no solo se recurre al profesor, sino también a otros recursos para comprender los temas. De igual manera fomenta que los alumnos trabajen colaborativamente para analizar y resolver problemas.

La combinación de estos métodos es más eficaz que la utilización de uno solo; ya que se pretende abarcar factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, para poder cubrir las necesidades de los alumnos en cada materia y de esta manera mejorar la calidad de la educación en el área de ingeniería.

Recomendaciones

En la tabla 2 se muestran las características de algunos métodos de enseñanza aprendizaje; los cuales se pueden combinar con las características del aula invertida (tabla 3) para mejorar el ambiente de aprendizaje, y que el alumno fuera del aula esté adquiriendo información a través de distintos medios. Así mismo se pretende que el tiempo en el aula sea aprovechado para la solución de problemas que generen una mayor comprensión sobre los conceptos, discusión de dudas, y para reforzar los conocimientos previos.



Aprendizaje significativo	ABP	Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basado en el estudio de casos
<p>*Motivación del alumno</p> <p>*Retomar y analizar conocimientos previos</p> <p>*Asimilar y asociar conceptos</p> <p>*Generar retroalimentación</p>	<p>*Interdisciplinario</p> <p>*Libertad para explorar lo que no se conoce</p> <p>*El estudiante juega un rol activo</p> <p>*Motivación para el aprendizaje</p> <p>*Trabajo colaborativo</p>	<p>*Establece metas</p> <p>*Aprendizaje de ideas complejas en un escenario real</p> <p>*Administración de tiempos</p> <p>*Motivación del alumno</p> <p>*El estudiante juega un rol activo</p> <p>*Trabajo Colaborativo</p>	<p>*Relación entre conocimiento conceptual y procedimental</p> <p>*Concepción entre la toma de decisiones y sus efectos en una situación</p> <p>*Desarrollar la toma de decisiones con datos limitados</p> <p>*Desarrollar habilidades comunicativas y analíticas</p> <p>*Trabajo Colaborativo</p>

Tabla 2. Características de métodos de enseñanza aprendizaje

Aula invertida
<p>*Participación activa del alumno</p> <p>*Utilización de material audiovisual</p>



***Aprovechamiento del tiempo fuera de clase para buscar material que permita adelantar la parte teórica de los temas**

***Aprovechamiento del tiempo en clase para solución de problemas, aclaración de dudas, y trabajar con conceptos clave de cada tema**

Tabla 3. Características de métodos de enseñanza aprendizaje

Con base a las características de cada método, se puede crear un método híbrido, que pueda cubrir las necesidades de cada asignatura. Además es posible descartar las características que son poco relevantes. El hacer métodos piloto permitirá analizar el avance de los alumnos sobre los temas y conocimientos adquiridos.

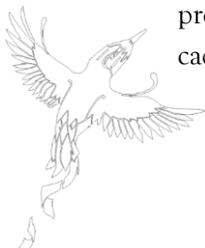
Una de las características del aula invertida es las actividades fuera del aula para aprovechar el tiempo, sin embargo puede ser contraproducente si el alumno no tiene la suficiente motivación y disposición para trabajar. Por lo que es conveniente aprovechar las características motivadoras que tiene los otros métodos para no desviarse del objetivo.

Conclusiones

La participación pasiva del alumno que es provocada por un método de enseñanza centralizado, trae como consecuencias un bajo rendimiento académico y apatía sobre los contenidos. De igual forma los recursos disponibles no son utilizados para apoyo escolar y del aprendizaje. Lo anterior se observó en las tendencias de uso del internet y la computadora por parte del alumno a nivel superior. Además el método tradicional solo promueve un aprendizaje memorizado y mecanizado; el cual es útil en periodo corto de tiempo y no logra trascender lo suficiente para que se vuelva un aprendizaje significativo que sea de utilidad para futuros estudios y futuras situaciones a resolver.

Otros métodos de enseñanza han generado mejores resultados en el desempeño de los alumnos en comparación al método tradicional; como se puede apreciar en los resultados obtenidos por la Universidad de Complutense de Madrid al emplear aplicando el aprendizaje significativo en la asignatura de bioquímica; y los resultados obtenidos por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSINF) de la Universidad Politécnica de Valencia, empleando el método de aula invertida en la materia de matemáticas discretas. Y que si se combinan diversos métodos pueden mejorar aún más el desempeño del alumno y el proceso de aprendizaje que se busca en el área de ingeniería.

Observando estos dos casos en donde se emplea ABP y aula invertida, se muestra que sí es posible emplear otros métodos de enseñanza aprendizaje diferentes al método centralizado; para que el alumno pueda tener un mejor aprendizaje y aprovechamiento de la información. De igual forma que la información investigada por cuenta propia pueda reforzar los conocimientos del alumno; e incluso el profesor puede hacer una combinación híbrida entre métodos para cubrir las desventajas que tiene cada método aplicado en el proceso de enseñanza aprendizaje en el estudio de la ingeniería.



Referencias

- [1] J. R. López, “Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes en la educación Media Superior,” *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*.
- [2] J. M. Mesa, J. V. Álvarez, J. M. Villanueva, and F. J. de Cos, “Actualización de Métodos de Enseñanza-Aprendizaje en Asignaturas de Dirección de Proyectos de Ingeniería,” *Form. Univ.*, vol. 1, no. 4, pp. 23–28, 2008.
- [3] INEGI, “Ciencia y Tecnología,” 2014. [En línea]. Disponible: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>. [Consulta: 06-Julio-2015].
- [4] C. Jordán Lluch, M. J. Pérez Peñalver, and E. Sanabria Codesal, “Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education,” *Pensam. Matemático*, vol. 2, pp. 009–022, 2014.

Contacto

Nathyely Marisol León Lugo, Maestra en Ciencias de Ingeniería Metalúrgica. 8 años trabajando para el Instituto Politécnico Nacional, candidato a Doctor en Ciencias de Ingeniería Mecánica.
nleon@ipn.com

Rubén Sáenz Pérez, estudiante de Ingeniería en Control y Automatización, noveno semestre.
ruco_rsp@hotmail.com



Anexo: cartel de poenecia.

CIIE150512



IX CONGRESO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

«TENDENCIAS Y DESAFÍOS»

AULA INVERTIDA EN UN MÉTODO DE APRENDIZAJE HÍBRIDO PARA INGENIERÍA Y COMO LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS INFLUYEN EN SU DESARROLLO

Séñez-Pérez R., León-Lugo N. M.*

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Edif. 3 Col. Lindavista, C.P. 07738 México D.F. *niecon@ipn.com



INTRODUCCION

Actualmente debido a la disponibilidad de recursos como las TIC ya no ha sido conveniente que se mantenga vigente el método de aprendizaje centralizado en los contenidos para estudiantes de ingeniería. Lamentablemente los alumnos utilizan estos recursos con otros fines que no favorecen el aprendizaje. Por otra parte se ha detectado que la aplicación de otros métodos de enseñanza aprendizaje en el estudio de ingeniería; permitirá la participación activa del alumno, el interés en el contenido de las asignaturas y la indagación sobre los temas en horarios extra clase. El método de aula invertida busca que el aprendizaje sea significativo y se aproveche las TIC.

DESARROLLO

pasivo, apático con bajo rendimiento académico

actualmente

aprendizaje memorizado y mecanizado



Características de métodos de enseñanza aprendizaje

Aprendizaje significativo	ABP	Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basado en el estudio de casos
*Motivación del alumno	*Interdisciplinaria	*Establece metas	*Relación entre conocimientos conceptual y procedimental
*Motivar y evaluar los aprendizajes previos	*Libertad para explorar lo que no se conoce	*Aprendizaje de temas complejos en un escenario real	*Conceptos entre la toma de decisiones y sus efectos en una situación
*Aprender y buscar los recursos	*El estudiante juega un rol activo	*Administración de tiempos	*Decidir la toma de decisiones con datos reales
*Generar retroalimentación	*Motivación para el aprendizaje	*Motivación del alumno	*Desarrollar habilidades comunicativas y analíticas
	*Trabajo colaborativo	*El estudiante juega un rol activo	*Trabajo Colaborativo

AULA INVERTIDA

- *Participación activa del alumno
- *Utilización de material audiovisual
- *Aprovechamiento del tiempo fuera de clase para buscar material que permita adelantar la parte teórica de los temas
- *Aprovechamiento del tiempo en clase para solución de problemas, aclaración de dudas, y trabajar con conceptos clave de cada tema

CONCLUSIONES

- Los métodos ABP y Aula Invertida demuestran que alumno alcanza un aprendizaje significativo y aprovechamiento de la información.
- La combinación de los métodos pueden mejorar aún más el desempeño del alumno y el proceso de aprendizaje que se busca en el área de Ingeniería.
- El profesor puede hacer una combinación híbrida entre métodos para cubrir las desventajas que tiene cada método aplicado en el proceso de enseñanza aprendizaje en el estudio de la ingeniería.

REFERENCIAS

[1] J. R. López, "Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes en la educación Media Superior," XI Congreso Nacional de Investigación Educativa.
 [2] J. M. Alonso, J. V. Álvarez, J. M. Villanueva, and F. J. de Cos, "Actualización de Métodos de Enseñanza-Aprendizaje en Asignaturas de Dirección de Proyectos de Ingeniería," Form. Univ., vol. 1, no. 4, pp. 28-28, 2008.
 [3] INEGI, "Ciencia y Tecnología," 2014. [En línea]. Disponible: <http://www.inegi.org.mx/temas/temas/ciencia-y-tecnologia/19037>. [Consulta: 06-Julio-2015].
 [4] C. Jordán Usch, M. J. Peréz Peñalver, and E. Sanabria Codesal, "Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education," Pensam. Matemático, vol. 2, pp. 039-052, 2014.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo financiero otorgado por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas, así como también a la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN, para la asistencia a este evento.

