

AULA INVERTIDA: IMPLEMENTACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE UN TEMA DE INGENIERIA DEL SOFTWARE

López Garrido, María Arely¹ - Alor Chávez, Maricela de Jesús² - Frías Frías, Roger Armando³

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue implementar dos clases con la metodología de aula invertida en la enseñanza del tema: Pruebas Unitarias de la asignatura Ingeniería de Software en un nivel de estudio universitario y conocer la satisfacción de la implementación de este método pedagógico utilizando TIC gratuitas. Se aplicó el diseño instruccional AIDDE para implementar el aula invertida en dos momentos: fuera y dentro del aula. Se emplearon TIC gratuitas como Google Drive, Google Forms, EdPuzzle, Vídeos de YouTube, también se incluyeron herramientas educativas gamificadas como Blooket y Class Dash para motivar el aprendizaje. En la implementación participaron los alumnos que estaban inscritos en la asignatura. Al llevar a cabo las actividades colaborativas se observa el desarrollo de las competencias de trabajo en equipo, toma de decisiones, planificación y organización del trabajo. Se concluye que el aula invertida fomenta el aprendizaje activo y que el 100% de los participantes estuvo satisfecho con la implementación de la metodología de aula invertida.

Palabras claves: Aula Invertida, Aprendizaje Activo, Diseño Instruccional, Ingeniería del Software

FLIPPED CLASSROOM: IMPLEMENTATION FOR THE LEARNING OF A SOFTWARE ENGINEERING TOPIC

ABSTRAC

The objective of this work was to implement two classes with the flipped classroom methodology in teaching the topic: Unit Tests of the Software Engineering subject at a university level of study and to know the satisfaction of the implementation of this pedagogical method using free ICT. The AIDDE instructional design was applied to implement the flipped classroom in two moments: outside and inside the classroom. Free ICTs such as Google Drive, Google Forms, EdPuzzle, YouTube Videos were used, and gamified educational tools such as Blooket and Class Dash were also included to motivate learning. Students who were enrolled in the subject participated in the implementation. When carrying out collaborative activities, the development of teamwork, decision-making, planning and work organization skills is observed. It is concluded that the flipped classroom promotes active learning and that 100% of the participants were satisfied with the implementation of the flipped classroom methodology.

Keywords: Flipped Classroom, Active Learning, Instructional Design, Software Engineering

¹ División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: arely.lopez@ujat.mx

² División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: maricela.alor@ujat.mx

³ División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: roger.frias@ujat.mx

Introducción

El modelo constructivista y humanista del aprendizaje es un cambio en la formación del aprendizaje, el rol del profesor es de facilitador y generador de ambientes de aprendizaje y el alumno construye su conocimiento (UJAT, 2005). El alumno desarrolla las habilidades, valores y actitudes que necesitarán durante su vida (Barboyon y Gargallo, 2022). El modelo educativo tradicional, tal como se conoce, consiste en que el profesor explica en clase los temas y se deja para realizar en casa tarea (Bergmann y Sams, 2012, como se citó en Aguilera-Ruiz et al., 2017) que en algunas ocasiones son actividades complejas y que requieren de la asesoría del profesor.

El aula invertida es un método de enseñanza que consiste en que el alumno estudie los conceptos por su cuenta a través de diversas herramientas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) que el profesor pone a su alcance, como son videos grabados por el profesor o bien de otras personas que se encuentran en la plataforma YouTube, lecturas cortas que se dejan en plataformas gratuitas para almacenar información, como Google Drive, y que se comparten con los alumnos y están disponibles en cualquier momento; el tiempo de la clase presencial se aprovecha para resolver dudas y realizar prácticas, el profesor está pendiente en el desarrollo de la práctica, aclara dudas en caso de ser necesario (Albaladejo, 2016).

Algunas de las ventajas del aula invertida son: el alumno es responsable de su aprendizaje y participa en él de forma activa al resolver problemas y desarrollar actividades en equipo; el profesor realiza una atención más personalizada a los alumnos, se fomenta el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y se promueve la interacción alumno-profesor (Albaladejo, 2016).

Por otra parte, las TIC han tenido un crecimiento constante. En México, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023) en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) del 2023, el 95.5% de la población cuenta con un smartphone y el 85.5% cuenta con conexión a internet. Su uso es diverso, desde comunicarse, acceder a redes sociales, entretenimiento, buscar información y apoyar a la capacitación o educación entre otros, (INEGI, 2023). De lo anterior se deduce y observa que los alumnos cuentan con TIC que les permiten estar conectados a internet, a redes sociales, plataformas de reproducción de videos y streaming, así como para actividades escolares como buscar información.

Derivado de lo anterior, los alumnos tienen una gran disponibilidad de las TIC. Estos demandan un cambio en su proceso de aprendizaje; se requiere innovar el método de enseñanza, combinar lo pedagógico con lo tecnológico haciendo uso de diferentes herramientas para un mejor proceso de enseñanza aprendizaje (Marin, 2019) en el que los alumnos estén motivados y participen activamente en su aprendizaje.

Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es implementar dos clases con la metodología de aula invertida en la enseñanza del tema: Pruebas Unitarias de Ingeniería de Software, en un nivel de estudio universitario y conocer la satisfacción de la implementación de este método pedagógico utilizando TIC gratuitas.

Método

Se implementó el modelo de aula invertida en dos sesiones del curso de la asignatura de Ingeniería del Software para estudiantes que cursaban 2do ciclo de la Licenciatura en Ciencias Computacionales de una universidad pública del sureste de México durante el ciclo escolar 2024-01.

Se aplicó el diseño instruccional AIDDE para implementar el aula invertida. Olaizola (2015) menciona que las fases del diseño instruccional AIDDE son las siguientes:

- **Análisis:** En esta etapa se analiza el contenido que se va a invertir, se selecciona un tema del programa de la asignatura de Ingeniería del Software y se determina el objetivo de aprendizaje que se quiere alcanzar.
- **Diseño:** En esta etapa se planifica la estructura de la clase invertida.
- **Desarrollo:** En esta etapa se desarrollan los contenidos y material para implementar el aula invertida.
- **Implementación:** Se ejecutaron las actividades planeadas y desarrolladas para realizarse fuera y dentro del aula.
- **Evaluación:** Se evaluó la adquisición del conocimiento fuera del aula y dentro del aula para verificar el aprendizaje.

Las actividades se diseñan, desarrollan e implementan para dos momentos: fuera y dentro del aula. Se propone la siguiente estructura de la clase de aula invertida de acuerdo con Margulieux, Majerich y McCracken (2013, como se citó en Olaizola, 2015).

Actividades fuera del Aula

1. Seleccionar o producir el material digital
2. Producir las actividades para asegurar el visionado/lectura de la comprensión del material
3. Distribuir material digital

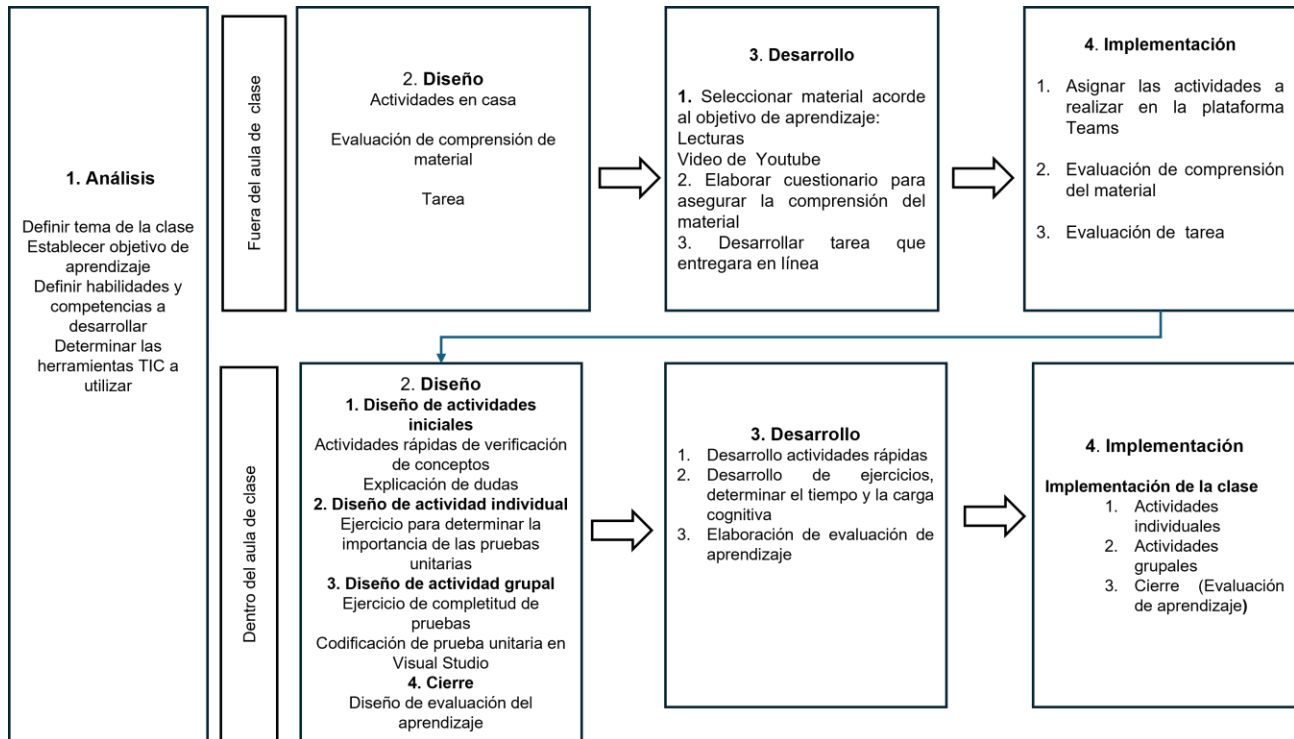
Actividades en el Aula

1. Inicio
2. Resolver dudas y puesta en común
3. Desarrollo de Actividades en el Aula
4. Cierre

La Figura 1 muestra las fases del modelo AIDDE con sus respectivas actividades a realizar para la implementación de la clase con la metodología aula invertida.

Figura 1

Fases del diseño instruccional AIDDE con las actividades planeadas para la implementación del aula invertida.



Nota: Adaptado de "Implementación de aula invertida: desempeño académico de estudiantes universitarios en un curso de lectura de textos en inglés" por J.R. Jiménez Rivas, 2023. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26). DOI: <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1484>

Las TIC gratuitas utilizadas para la implementación del aula invertida fueron:

- Google Drive que se usó para almacenar y tener disponibles las lecturas cortas de máximo cinco páginas.
- En Google Forms se realizaron los cuestionarios para evaluar la adquisición de conocimientos y evaluación del aprendizaje.
- La plataforma Edpuzzle se utilizó para recortar videos de Youtube, si tenían una duración mayor a siete minutos.
- Las aplicaciones educativas gamificadas Blooket y Class Dash se utilizaron para incentivar y motivar el aprendizaje.

Resultados

Antes de iniciar con la implementación de la metodología de aula invertida, se platicó con los alumnos y se les explicó cómo se iban a realizar las clases, además de cómo iban a participar en las actividades fuera y dentro del aula de clase.

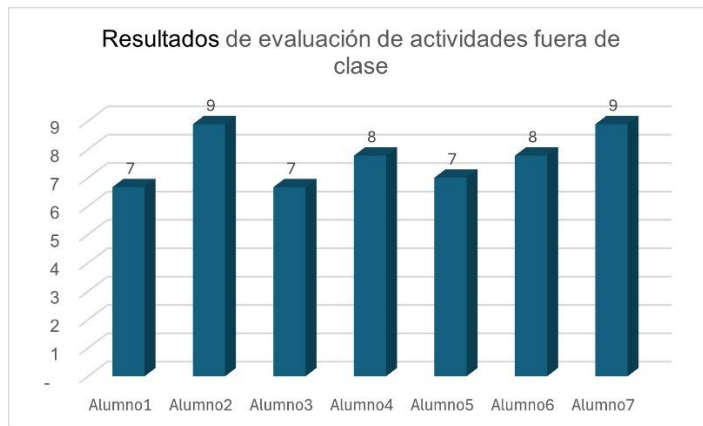
Implementación de clases con aula invertida

a) Fuera del aula de clase.

Para las dos sesiones se asignó la tarea en Microsoft Teams y se compartió el enlace del video de YouTube y lectura corta en Google Drive de los temas a tratar en clase, para evaluar la adquisición de conocimientos se aplicó un cuestionario en Google Forms. La Figura 2, muestra los resultados obtenidos de la evaluación de la adquisición de conocimientos por cada alumno.

Figura 2

Resultado evaluación adquisición de conocimientos



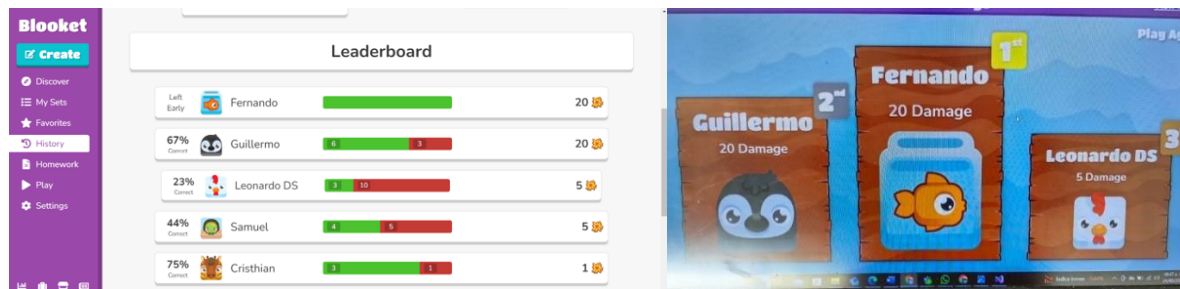
b) Dentro del aula de clase

Las actividades dentro del aula de clase se planearon en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre.

- Inicio: Al momento de iniciar la clase presencial se realizan actividades para activar los conocimientos que se estudiaron fuera del aula de clase, estas actividades consistieron en anotar en una hoja blanca los conceptos que se mencionaban en la lectura y video, también se utilizó la aplicación educativa gamificada Blooket para despertar el interés y con el objetivo de motivar y estimular el aprendizaje. La Figura 3 muestra los resultados de esta actividad.

Figura 3

Resultados de aplicación gamificada Blooket



- Desarrollo: En esta fase se trabajó de forma colaborativa, se formaron equipos y se observó en los integrantes de los equipos: participación, crítica constructiva, daban sus puntos de vista, realizan un análisis de la actividad a realizar, también se utilizó la aplicación gamificada Class Dash para incentivar y estimular el aprendizaje, además a cada equipo se le daba puntos cada vez que terminaba una prueba unitaria, al finalizar el equipo que tuvo más puntos se le recompensa proporcionándole punto extra en la calificación. En esta actividad se realizó un producto que representa el aprendizaje adquirido, en la primera actividad se realizaron casos de pruebas de forma manual y en la segunda actividad se realizaron pruebas unitarias automatizadas usando el software Visual Studio C#. La Figura 4 muestra a los alumnos realizando las actividades en equipo.

Figura 4

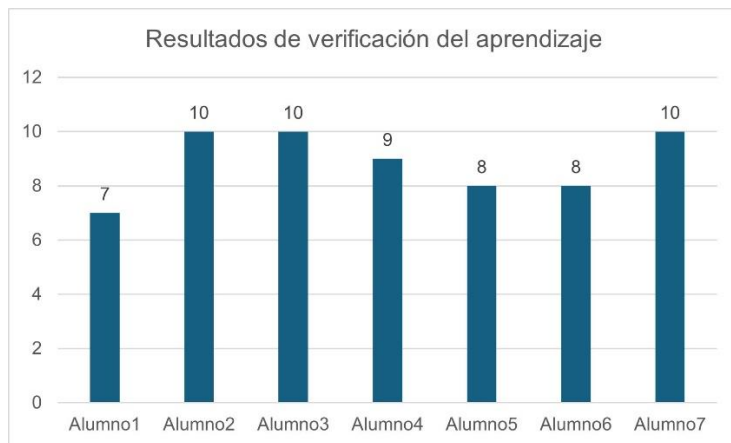
Alumnos desarrollando actividades colaborativas



- Cierre: Al finalizar la actividad grupal, cada equipo expuso sus resultados, las estrategias que se utilizaron, las dificultades que enfrentaron y la importancia de las pruebas unitarias en el desarrollo del software. Finalmente se aplicó un cuestionario para evaluar la adquisición de conocimientos. Los resultados obtenidos de este cuestionario se muestran en la Figura 5.

Figura 5

Resultados de cuestionarios para verificar adquisición de conocimientos



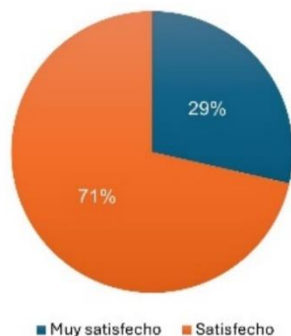
Satisfacción con la implementación aula invertida

Se diseñó una encuesta en Google Forms para conocer la satisfacción en cuanto a la implementación de la metodología de Aula Invertida, los materiales proporcionados para estudiar fuera de clase y las aplicaciones educativas gamificadas. La encuesta se aplicó al final de la segunda sesión.

Los resultados de la satisfacción de la implementación de la metodología de aula invertida fueron: 71% Muy satisfecho y 29% Satisfecho. En general el 100% está satisfecho (Fig. 6).

Figura 6

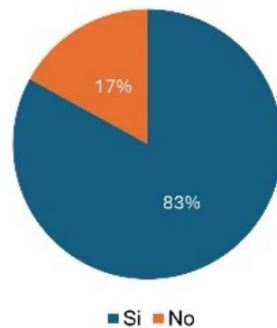
Satisfacción implementación metodología aula invertida



También se les preguntó si les gustaría que para todas las unidades de la asignatura de Ingeniería del Software se implementara la metodología de aula invertida. El resultado se indica en la Figura 7.

Figura 7

Gusto para trabajar todas las unidades de Ingeniería del Software con aula invertida



Conclusiones

Se concluye que la implementación de aula invertida integrando TIC ha sido una novedad para los alumnos y ha generado interés en la realización de las actividades fuera y dentro del aula, además de que estas actividades se califican de manera automática al implementar cuestionarios para evaluar la adquisición de conocimientos, lo que fue un reto para los alumnos. Asimismo, el incluir algunas actividades gamificadas ha generado que las clases sean entretenidas y motiven el aprendizaje.

La metodología de aula invertida permite que los alumnos tengan conocimientos de los conceptos teóricos de las pruebas unitarias y durante el desarrollo de las actividades colaborativas han fortalecido competencias como el trabajo en equipo, capacidad para planificar y organizarse, y tomar decisiones. La estructura del aula invertida permitió que el aprendizaje se lograra al aplicar los conceptos en la construcción de pruebas unitarias automatizadas usando el Entorno de Desarrollo Integrado Visual Studio y el lenguaje de programación C#.

Con base en los resultados de la encuesta de satisfacción se concluye que la implementación de la metodología de aula invertida fue satisfactoria para todos los alumnos.

Como trabajo futuro se propone el desarrollo de todo el curso de la asignatura de Ingeniería del Software con esta metodología, medir la satisfacción y evaluar las mejoras a la implementación.

Referencias

- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M. del C. y Casiano Yanicelli, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266.
<https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1055/931>
- Albaladejo, C. B. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. In XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares (pp. 1466-1480). Instituto de Ciencias de la Educación. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf
- Barboyon Combey, L., y Gargallo López, B. (2022). Métodos centrados en el estudiante. Sus efectos en las estrategias y los enfoques de aprendizaje de los universitarios. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(1), 215-237. <https://doi.org/10.14201/teri.25600>
- Jiménez Rivas, J. R. (2023). Implementación de aula invertida: desempeño académico de estudiantes universitarios en un curso de lectura de textos en inglés. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26). DOI: <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1484>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares. <https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2023/>
- Marín Fuentes, F. (2019). Aula invertida y aprendizaje basado en tareas a través de las TIC para el aprendizaje del inglés. *Revista Vinculando*, 17(2). <https://vinculando.org/beta/aula-invertida-y-aprendizaje-basado-en-tareas-a-traves-de-las-tic-para-el-aprendizaje-del-ingles.html>
- Olaizola, A. (2015). La clase invertida: la modificación de la clase expositiva tradicional a través de las TIC. *Catálogo de investigación, Universidad de Palermo, Argentina*. https://www.academia.edu/16372156/La_clase_invertida_la_modificaci%C3%B3n_de_la_clase_expositiva_tradicional_a_trav%C3%A9s_de_las_TIC
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2005). *Modelo Educativo*. https://archivos.ujat.mx/abogado_gral/legislacion_univ2012/MODELO%20EDUCATIVO.pdf
- Wendorff Diaz, C. A. (2019). *Aula invertida para el aprendizaje de dominio en los estudiantes del curso de metodología de la investigación de una universidad privada de Lima* [Tesis maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0d67f0ae-cc16-44c7-ac82-59c3886c3894/content>