

## Redefiniendo el Rol del Estudiante: El Aprendizaje Invertido como Herramienta, para reducir índices de deserción y reprobación en la materia de Fundamentos de Programación.

Marcela Rodríguez López, Calderón García Erika Concepción, García Belmont Reyna, Ríos Caballero Eliezer, Puente Pérez María del Consuelo.

<sup>a</sup> TecNM / I.T. de Tlalnepantla, av. Instituto tecnológico s/n, col. La Comunidad, [marcela.rl@tlalnepantla.tecnm.mx](mailto:marcela.rl@tlalnepantla.tecnm.mx), México, Tlalnepantla, Estado de México.

<sup>b</sup> TecNM / I.T. de Tlalnepantla, av. Instituto tecnológico s/n, col. La Comunidad, [erika.cg@tlalnepantla.tecnm.mx](mailto:erika.cg@tlalnepantla.tecnm.mx), México, Tlalnepantla, Estado de México.

<sup>c</sup> TecNM / I.T. de Tlalnepantla, av. Instituto tecnológico s/n, col. La Comunidad, [reyna.gb@tlalnepantla.tecnm.mx](mailto:reyna.gb@tlalnepantla.tecnm.mx), México, Tlalnepantla, Estado de México.

<sup>d</sup> TecNM / I.T. de Tlalnepantla, av. Instituto tecnológico s/n, col. La Comunidad, [eliezer.rc@tlalnepantla.tecnm.mx](mailto:eliezer.rc@tlalnepantla.tecnm.mx), México, Tlalnepantla, Estado de México.

<sup>e</sup> TecNM / I.T. de Tlalnepantla, av. Instituto tecnológico s/n, col. La Comunidad, [maria.pp@tlalnepantla.tecnm.mx](mailto:maria.pp@tlalnepantla.tecnm.mx), México, Tlalnepantla, Estado de México.

### Resumen

La deserción y reprobación en la materia de *Fundamentos de Programación* es una de las problemáticas recurrentes en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones (ITIC's) en el Instituto tecnológico de Tlalnepantla (ITIla.), estas dificultades suelen estar vinculadas a métodos de enseñanza tradicionales que limitan la participación de los estudiantes y dificultan la comprensión de conceptos complejos. Ante este escenario, el modelo de aprendizaje invertido (*flipped learning*) emerge como una estrategia innovadora para redefinir el rol del estudiante en el proceso educativo.

Este artículo explora la implementación del aprendizaje invertido como herramienta para reducir los índices de deserción y reprobación en *Fundamentos de Programación*. A través de este enfoque, los estudiantes acceden al contenido teórico fuera del aula, lo que permite que las sesiones presenciales se enfoquen en actividades prácticas, resolución de problemas y retroalimentación personalizada. La investigación, realizada con estudiantes de primer semestre de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones (ITIC's), demuestra que el aprendizaje invertido fomenta la autonomía, el compromiso y el entendimiento profundo de los temas.

**Palabras clave**—Aprendizaje, deserción, estudiante, invertido, reprobación.

### Abstract

*Dropout and failure in the subject of Programming Fundamentals is one of the recurring problems in the Information Technology and Communications Engineering (ITIC's) career at the Technological Institute of Tlalnepantla (ITIla.), these difficulties are usually linked to methods*

*traditional teaching methods that limit the active participation of students and make it difficult to understand complex concepts. Given this scenario, the flipped learning model emerges as an innovative strategy to redefine the role of the student in the educational process.*

*This article explores the implementation of flipped learning as a tool to reduce dropout and failure rates in Programming Fundamentals. Through this approach, students access theoretical content outside of the classroom, allowing in-person sessions to focus on practical activities, problem solving, and personalized feedback. The research, carried out with first-semester Computer Systems Engineering students, demonstrates that flipped learning fosters autonomy, commitment and deep understanding of the topics.*

**Keywords**— learning, desertion, student, invested, reprobation

## 1. INTRODUCCIÓN

Las herramientas tecnológicas, así como el internet están siendo utilizadas cada vez más por los estudiantes para reforzar los contenidos de las asignaturas en las que presentan mayor dificultad, de ahí la búsqueda hacia nuevas alternativas que nos permitan hacer frente a estos cambios. (Loya Escalante, 2017). Bajo este contexto y enfocando la investigación a nivel de educación superior, los altos índices de deserción y reprobación en asignaturas clave como Fundamentos de Programación representan un desafío significativo. Estas problemáticas no solo afectan el desempeño académico de los estudiantes, sino que también inciden en su permanencia en la carreras relacionadas con la parte de programación, en el instituto tecnológico de Tlalnepantla existen dos carreras de que son Ingeniería en tecnológicas de la información y comunicaciones (ITIC's) e Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones (IDA), la presente investigación se enfocará en la primera antes mencionada; diversos estudios señalan que factores como la falta de compromiso, la escasa motivación y métodos de enseñanza tradicionales poco interactivos contribuyen a este fenómeno. El modelo de aprendizaje invertido, conocido como *flipped learning*, es una modalidad de estudio que ha tenido gran impacto en el desarrollo de competencias en las áreas de ciencia y tecnología (Tataje Lovera de Garayar, 2023), ha emergido como una estrategia pedagógica innovadora que replantea el rol del estudiante y del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este método traslada la instrucción directa fuera del aula, permitiendo que el tiempo presencial se dedique a actividades prácticas y colaborativas que fomenten la comprensión activa y personalizada.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo analizar la implementación del aprendizaje invertido como herramienta para reducir la deserción y reprobación en la materia de Fundamentos de Programación. Justifica su relevancia al proponer una metodología que promueve la autonomía y participación de los estudiantes, los cuales son factores clave para mejorar el rendimiento académico.

La investigación se delimitará a estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería en tecnologías de la

información y comunicaciones del ITTla, enfocándose en estudiantes del primer semestre durante el periodo enero-junio 2025 en el cual se iniciarán las pruebas del método del aula invertida, para que durante el siguiente periodo de agosto-diciembre del mismo año se puedan evaluar los resultados.

El Modelo de Aprendizaje Invertido según (Landa Cavazos, 2018) contempla un enfoque integral, principalmente constructivista, muy de la mano del aprendizaje activo y centrado en el estudiante, que busca incrementar el compromiso e involucramiento de los estudiantes con los contenidos curriculares mejorando así su comprensión conceptual y su capacidad de solucionar problemas por sí mismos.

El modelo del aprendizaje invertido está basado en cuatro pilares fundamentales, sobre los cuales puede construirse cualquier tipo de aprendizaje, los cuales son:

1) Entorno de aprendizaje flexible, la creación de un entorno, debe ser capaz de adaptarse a los cambios, ser propicio para que los estudiantes interactúen entre todos los involucrados en el proceso, y generen experiencias de aprendizaje; La flexibilidad que se menciona en este punto, no solo tiene que ver con los espacios físicos, sino también a la forma en la cual se les entrega el contenido a los estudiantes y la menra en la que se les evalúa; 2) Cultura de aprendizaje, es necesario entender que para que el modelo funcione el rol del docente debe modificarse de ser el centro de atención a ser un guía que se encuentra en movimiento constante en el aula buscando el momento idóneo para intervenir de forma efectiva y solo cuando lo considere necesario y provechoso, los estudiantes por su parte, deben de ser los protagonistas de las actividades a desarrollar dentro del aula, teniendo una participación activa y solicitando al profesor las dudas de los conceptos o actividades que se desarrollan en el aula; 3) Contenidos intencionados, El docente debe planificar las actividades, tanto dentro como fuera del aula, con un alto nivel de intencionalidad. Esta planificación debe tener en cuenta el contenido que los estudiantes deben revisar previamente a las sesiones de clase, así como las dinámicas de aprendizaje que se llevarán a cabo en el aula. Además, es fundamental considerar los medios a través de los cuales se proporcionará el contenido a los estudiantes y las tecnologías necesarias para garantizar su acceso y uso adecuado.; 4) Docentes. Se comento con anterioridad que el profesor se convierte en un guía de desarrollo de las actividades, sin embargo, el rol del profesor no puede desaparecer en un proceso de aprendizaje ya que se presentara en los momentos más oportunos, resolviendo dudas, profundizando conceptos y guiando a que los estudiantes encuentren la mejor solución a los problemas planteados.

## 2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo de la presente investigación es la implementación de del modelo de aprendizaje invertido durante el ciclo escolar agosto-diciembre 2024 con el fin de reducir índices de reprobación y deserción, de tal manera que con la aplicación del mismo, ayudar a que el desempeño de los estudiantes en el aula con un conocimiento previo de cada uno de los temas

a tratar en las clases lleguen con un aprendizaje significativo que les permita la realización de las practicas o ejercicios con mayor precisión en la entrega de la solución de los mismos, el papel de profesor en el aula será de forma asertiva de tal manera que le permita la intervención de manera oportuna y necesaria en cada uno de los momentos de las aplicaciones prácticas, es de vital importancia; con respecto a los índices de deserción y la aplicación del modelo, si efectivamente algún alumno por situaciones diversas no puede presentar a realizar las practicas o trabajos en el aula que le permitan ser evaluados de manera oportuna, tendrán a la mano el material necesario para que puedan realizar sus prácticas en casa y de esta manera no pierdan la oportunidad de adquirir un conocimiento teórico-practico que les permita poder ser evaluados de manera posterior, es importante mencionar que el papel del profesor es de suma importancia ya que deberá de estar completamente preparado en la materia, preparar materia necesario para cada uno de los temas a evaluar, ser accesible con la implementación del modelo, y adaptar la manera de evaluar a dicho proceso.

Por todo lo anterior el diseño de la investigación se centró dos aspectos específicos: el desempeño de los estudiantes, considerando las calificaciones obtenidas al final del semestre agosto-diciembre con la implementación del modelo, comparadas con las calificaciones obtenidas en el semestre anterior enero-junio 2024. Es importante mencionar que se analizaron datos de la asignatura de fundamentos de programación ubicada en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones, considerando dos grupos, uno con 30 estudiantes y otro con 33 estudiantes formando una población total de 63; en el cual se implementó el modelo de aprendizaje invertido, así como la percepción hacia el modelo después de ser aplicado.

## 3.METODO(Implementación).

A continuación, se presentará la metodología llevada a cabo en la aplicación del modelo del Aula Invertida para reducir los índices de reprobación en la materia de Fundamentos de programación, en la carrera de ITics.

Iniciaremos presentando los elementos más importantes que fueron considerados en el desarrollo de la presente investigación, los cuales son : Estudiante, Profesor, espacios o escenarios identificados(autónomos, asistidos, individuales o grupales), conjunto de conocimientos de un área divididos en temas y subtemas de cada uno de los contenidos de la materia, actividades, actividades autónomas e individuales, conjunto de actividades asistidas grupales y de clase, conjunto de recursos didácticos diversos como videos, plataformas, sitios, audios, archivos digitales, juegos digitales, etc.

Para la aplicación se llevó a cabo la selección de elementos, describiéndolos y ordenándolos con un proceso lógico de desarrollo, dejando en un espacio autónomo el encuentro entre los estudiantes y el espacio asistido la aplicación del conocimiento con la práctica.

### Fase 1: Preparación

1. Definición de los temas a trabajar, estableciendo objetivos de aprendizaje de clara y específicos de cada

una de las unidades; a continuación, se presentan los objetivos de cada una de las competencias tanto general como específicas correspondientes a los temas a trabajar figura 1.

Figura 1: Temas y Objetivos

No.	Tema	Objetivo
1	Fundamentos de programación orientada a objetos	Comprender los conceptos de la programación orientada a objetos, para aplicarlos en la resolución de problemas.
2	Metodología de solución de problemas	Conocer y aplicar el modelo de las 6'D para la solución de problemas reales.
3	Acercamiento a las clases y objetos	Conocer y aplicar la estructura y formato de las clases y objetos para su modelado.
4	Herramientas de programación orientada a objetos	Conocer y aplicar las herramientas de programación básicas para modelar y desarrollar la solución de problemas.
5	Estructuras de control	Conocer y aplicar las estructuras de control para construir soluciones a problemas del entorno.

2. Selección o creación de los recursos y materiales que mejor sean considerados que expliquen los temas a tratar, así como la organización de los recursos pedagógica y didácticamente asignando un orden a las instrucciones de seguimiento y verificación definiendo una ruta amigable para los estudiantes. Es importante mencionar que para el desarrollo del presente artículo y por las dimensiones de los materiales correspondientes a todas las unidades, solo serán presentadas las actividades aplicadas para la competencia núm. 1.

3. Diseñar actividades: Diseñar actividades y ejercicios que los estudiantes realizarán en el aula para aplicar y profundizar en los conceptos aprendidos. Compartir con los estudiantes todos los recursos y materiales seleccionados junto con las guías e instrucciones construidas, no olvidando incluir la búsqueda autónoma de cada uno de los estudiantes.

#### Fase 2: Implementación

Previo a la sesión asistida como parte de la implementación se diseña un conjunto de actividades que pongan en práctica los conocimientos adquiridos por los estudiantes, los cuales deberán de adecuarse a las condiciones de la clase, considerando espacios, materiales, normas entre otras, creando debates, proyectos, juegos de creación de artefactos, actividades de campo, simulaciones y soluciones de problemas entre otros.

Es fundamental emplear recursos didácticos que faciliten tanto la comprensión teórica como la aplicación práctica. A continuación, se describen recursos apropiados para cada tema:

#### 1.1. Evolución de la programación

- **Línea de tiempo interactiva:** utilizando las herramientas como *Timetoast* o *H5P* para visualizar la evolución de los paradigmas de programación.
- Tutorial líneas de tiempo con Timetoast  
<https://red.infd.edu.ar/wp-content/uploads/2020/04/Tutorial-Timetoast-L%C3%ADneas-de-Tiempo.pdf>
- **Videos y documentales:** Recursos en YouTube como "Evolución de los lenguajes de programación".
- **Artículos y libros:** Lecturas como "El arte de la programación informática"
- <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/esci/article/view/237>.  
o "cronología de los lenguajes de programación".
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635309>
- <https://www.computer.org/publications/tech-news/insider-membership-news/timeline-of-programming-languages>

#### 1.2. Conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos

- **Presentaciones interactivas:** Uso de *Canva* o *Prezi* para explicar clases, objetos, herencia, polimorfismo y encapsulamiento.
- **Simulaciones gráficas:** Herramientas como *Scratch* o *Greenfoot* permiten visualizar la interacción entre objetos.
- **Ejercicios guiados:** Plataformas como *Codecademy* y *SoloLearn* ofrecen prácticas con código en Java.

#### 1.3. Lenguajes orientados a objetos

- **Comparación de sintaxis:** Tablas comparativas de lenguajes como Java, Python y C++, que son algunos de los lenguajes orientados a objetos
- **Prácticas en línea:** Uso de *Replit* o *JDoodle* para escribir y ejecutar código sin necesidad de instalar software.
- **Talleres de codificación:** Presentación de programas simples en diferentes lenguajes para comprender sus diferencias.

#### 1.4. Relaciones entre clases y objetos

- **Diagramas UML:** Herramientas como *Lucidchart* o *Draw.io* para representar relaciones entre clases y objetos.
- **Ejercicios prácticos:** Implementación de relaciones de agregación y composición en lenguajes como Java o Python.
- **Casos prácticos:** Análisis de sistemas reales para identificar relaciones entre clases.

#### 1.5. Papel de clases y objetos en el análisis y diseño

- **Ejemplos de modelado:** Casos prácticos utilizando diagramas de clases para diseñar sistemas.
- **Frameworks y patrones de diseño:** Introducción a patrones como *MVC (Modelo-Vista-Controlador)* con ejemplos prácticos.
- **Proyectos en equipo:** Creación de pequeñas aplicaciones modelando clases y objetos antes de programar.

## 1.6. Entornos de programación

- **Instalación y configuración de IDEs:** Uso de entornos como *Eclipse*, *NetBeans*, *IntelliJ IDEA*.
- **Tutoriales paso a paso:** Documentación oficial y videos sobre el uso de cada entorno.
- Eclipse  
[https://www.academia.edu/38420775/Guia\\_Eclipse](https://www.academia.edu/38420775/Guia_Eclipse)  
Netbeans  
<https://esadata.esan.edu.pe/files/Manual-Netbeans.pdf>  
IntelliJIDEA  
<https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/179/1/436-Texto%20del%20art%C3%ADculo-787-1-10-20200824.pdf>
- **Ejercicios prácticos:** Desarrollo de pequeños programas en diferentes entornos para familiarizarse con sus herramientas.

Continuando con la implementación se lleva a cabo la clase asistida haciendo participes a todos los estudiantes, no olvidando promover el trabajo colaborativo y aprovechar cada oportunidad de personalizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Repitiendo el ciclo, y tratando de mejorar de acuerdo con la experiencia y la observación de los estudiantes.

## Fase 3. Evaluación

La evaluación en el método de aula invertida se lleva a cabo mediante un enfoque continuo y formativo que valora tanto el aprendizaje autónomo (conocimientos adquiridos por el estudiante) fuera del aula como la aplicación práctica (clase asistida dentro del aula).

### 1. Evaluación Diagnóstica

Se realizó al inicio de cada unidad o tema para conocer el nivel de conocimientos previos de los estudiantes.

- **Cuestionarios previos:** con el uso de herramientas kahoot o quizze se evaluo el nivel inicial de los estudiantes.
- **Cuestionarios previos a la clase (Autoevaluación)** que permitan evaluar el nivel de comprensión antes de las actividades en clase para ajustar la metodología de la sesión presencial.

### 2. Evaluación Formativa

Se centra en el seguimiento del proceso de aprendizaje y el nivel de participación, el uso de la calificación tradicional que evalúa cuanto han aprendido los estudiantes en diferentes temas, como el resultado de sus actividades, trabajos escritos, presentaciones, videos, propuesta de proyectos, para estos casos se compara la calificación del estado identificable con el estado real.

### Debates y discusiones en clase (Evaluación formativa)

Como instrumentos de evaluación de tal manera que Los estudiantes deben participar en debates sobre temas clave que

se han estudiado previamente en los materiales de aprendizaje, con el propósito de evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en contextos reales y para desarrollar habilidades comunicativas.

**Proyecto grupal (Evaluación continua y colaborativa),** otro instrumento de evaluación donde los estudiantes trabajan en grupos para desarrollar un proyecto que combine diferentes áreas de conocimiento que se han trabajado en los materiales previos (videos, lecturas); permitiendo evaluar el proceso de aprendizaje como el producto final.

### 3. Evaluación Sumativa

Se midió el aprendizaje alcanzado al final de un módulo o unidad, dependiendo del tema se aplicaron exámenes prácticos o teóricos, así como la recopilación de las evidencias para poder obtener la calificación final de cada una de las competencias.

- **Rúbricas de evaluación (Evaluación sumativa y formativa)** Se definieron claramente los criterios de evaluación de cada actividad para asegurar que los estudiantes comprendiera cómo se mediría su desempeño y de esa manera la evaluación sea coherente y justa, y proporcionar un marco de referencia para que los estudiantes mejoren su desempeño
- **Tareas de aplicación práctica (Evaluación aplicada)**

### 4.- Autoevaluación

También fue otra de las formas de evaluación en la cual es la medición o valoración que realizo el mismo estudiante sobre su propio aprendizaje, es importante mencionar que la herramienta utilizada fue rubistar para crear debates en clase y así generar la autoevaluación.

(<http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es> ).

**Feedback entre compañeros (Evaluación colaborativa)**  
Fomentar la evaluación entre pares, promoviendo la crítica constructiva, se valora la capacidad de dar retroalimentación, estimular la autoevaluación y la evaluación mutua, promoviendo el aprendizaje colaborativo.

## 4.RESULTADOS

Con la utilización de estos instrumentos permitieron evaluar no solo el conocimiento teórico, sino también habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento. En un contexto de aprendizaje invertido, es fundamental proporcionar retroalimentación continua y establecer métodos de evaluación que integren tanto la reflexión individual como la interacción grupal.

Para poder realizar una comparativa y poder evaluar los resultados obtenidos con la implementación del modelo de aula invertida o aula inversa, surge como una necesidad el presentar datos obtenidos en periodos anteriores a la implementación de este de tal manera que se presentaran 3 periodos anteriores con calificaciones y resultados estadísticos de los siguientes periodos:

- Enero-junio 2023
- Agosto-diciembre 2023
- Enero-junio 2024

Figura 2. Calificaciones parciales y finales del periodo enero-junio 2023.

NOMBRE DEL ALUMNO	EVALUACIÓN DE UNIDADES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X Promedio
ACUILAR VALTIERRA IAN TADEO	76	80	85	100	100					88
ANGULO VALADEZ JOSE GAEI	0	0	80	100	0					0
ATISHA FLORES MARISOL NACIF	91	70	85	95	70					82
BALDIIT LEON ALEXIS ADRIAN	90	81	80	70	70					78
CANO ----- JULIO CESAR	80	70	83	100	74					81
CARCAMO ALVARADO FERNANDO	84	70	77	0	0					0
CONTRERAS MENDEZ SHANNON O'BRIAN	70	70	70	0	0					0
CONTRERAS VELARDE SERGIO SANTIAGO	81	70	74	70	0					0
COUTO BALLADARES JOSE ARMANDO	0	0	0	0	0					0
CRUZ LOPEZ CARLOS AGUSTO	70	70	70	70	97					75
CRUZ RUIZ EUMIR ANTONIO	78	100	89	90	80					87
CORDOVA MORALES ERICK ANTONIO	80	70	74	70	70					73
DAMIAN ESKUVEL KEVIN ALEXIS	90	70	87	100	100					89
DE LA CRUZ ORTIZ OSVALDO	0	0	70	70	0					0
DIAZ NIEVES MAGNOLIA ALEXANDRA	80	70	74	70	70					73
DIAZ DE LEON MARTINEZ ALEXIS	94	72	89	100	100					91
FIERRO CRUZ EDUARDO	88	70	76	70	70					75
GARCIA ARAGON VICTOR RAUL	92	70	77	70	0					0
GARCIA ROJAS ALAN EDUARDO	74	70	82	100	100					85

Fuente: Elaboración propia

En la figura 2. Podemos observar el número de competencias evaluadas, las cuales son 5 y donde se presenta una columna al final representa el promedio final obtenido por cada uno de los estudiantes al final del semestre, en la figura 3. Podemos observar el análisis estadístico obtenido de la materia al final del semestre en donde se muestra el total de alumnos inscritos(A), el número de estudiantes acreditados(B), porcentaje de estudiantes acreditados(C), número de estudiantes no acreditados(D), porcentaje de estudiantes no acreditados(E), número de estudiantes desertores en el semestre (F), porcentaje de estudiantes desertores en el semestre (G), como presentación de estos resultados, en el periodo enero junio las estadísticas requeridas para el presente estudio son 59.38 % de alumnos reprobados y un 21.88 de alumnos desertores.

Figura 3.análisis estadístico del periodo enero-junio 2023

ASIGNATURA	CARRERA	A #	B #	C %	D #	E %	F #	G %
FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	36	19	41,67	19	52.77	10	27.77

A = Nb. TOTAL DE ESTUDIANTES POR ASIGNATURA  
B = Nb. DE ESTUDIANTES ACREDITADOS  
C = % DE ESTUDIANTES ACREDITADOS  
D = Nb. DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS  
E = % DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS  
F = No. DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON DURANTE EL SEMESTRE EN LA ASIGNATURA.  
G = % DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON EN LA ASIGNATURA.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4. Presentamos las calificaciones parciales y finales del periodo agosto-diciembre 2023

Figura 4.calificaciones y parciales y finales del periodo agosto-diciembre 2023

NOMBRE DEL ALUMNO	EVALUACIÓN DE UNIDADES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X Promedio
ALCANTARA AGUILAR MARCO ANTONIO	70	75	70	70	70					71
ARROYO SOLIS MARIA IRENE	70	70	75	80	70					73
BUSTOS CORTES ISAAC	70	95	79	70	79					79
CANALIZO HERNANDEZ YANIEL SEBASTIAN	70	73	70	70	76					72
CELIJO MARQUEZ SAMANTHA MICHELLE	0	0	0	0	0					0
CONTRIBERAS CONTRIBERAS VICTOR PABLO	86	70	88	90	70					81
ESCUITA MARTINEZ JOSE CARLOS	71	70	79	95	87					80
FLORES GUILLEN ELENA KRISTEL	77	80	78	70	82					77
FLORES CRITEGA GONZALO ALONSO	70	0	0	0	0					0
GALINDO CERON ANGEL SAMUEL	75	70	0	0	0					0
GARCIA GONZALEZ IRALIS	70	0	0	0	0					0
GOMEZ CABALLERO CARLOS EDUARDO	70	70	80	100	70					78
GUTIERREZ MUNGUA CESAR RAUL	70	0	0	0	0					0
HARO HERNANDEZ CRISTIAN GAEI	70	91	0	0	0					0
HERNANDEZ GONZALEZ JULIAN	73	0	0	0	0					0
HERREIRA ENRIQUEZ EDGAR	0	0	0	0	0					0
HUERTA GONZALEZ JUAN CARLOS	79	80	87	90	100					87
LICEA GUTIERREZ ALEXANDRO	70	0	0	0	0					0
MACIEL GOMEZ BRANDON ALEXIS	70	77	73	70	72					72

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5. Se muestran los datos estadísticos obtenidos en el periodo agosto-diciembre 2023, obteniendo los siguientes resultados 58.33% de alumnos reprobados, y un 30% de alumnos que desertaron en la materia de fundamentos de programación de primer semestre de la carrera de ITIC's.

Figura 5.reportes estadísticos del periodo agosto-diciembre 2024.

ASIGNATURA	CARRERA	A #	B #	C %	D #	E %	F #	G %
		FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	36	15	41,67	21	58,33
A = Nb. TOTAL DE ESTUDIANTES POR ASIGNATURA B = Nb. DE ESTUDIANTES ACREDITADOS C = % DE ESTUDIANTES ACREDITADOS D = Nb. DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS E = % DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS F = No. DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON DURANTE EL SEMESTRE EN LA ASIGNATURA. G = % DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON EN LA ASIGNATURA.								

Fuente: Elaboración propia

La presentación de los resultados obtenidos en el siguiente periodo en el cual, aun no se había implementado el modelo del aula inversa, es de suma importancia, ya que es la base de sustentación de la realización de la presente investigación intentar disminuir los índices de reprobación y deserción de los alumnos de dicha materia.

Figura 6.calificaciones parciales y finales del periodo 2024

NOMBRE DEL ALUMNO	EVALUACIÓN DE UNIDADES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X Promedio
ARREAGUIN PEREZ ETXCAR ALBERTO	0	0	0	0	0					0
BALDILOD ESPINOZA ARMANDO	88	75	70	70	100					81
BAUTISTA TORRECILLA ERICK	70	0	0	0	0					0
BERNAL FERRER SQUINA LEON ARTURO	0	0	0	0	0					0
BLANCO LOPEZ JESUS ALBERTO	88	98	72	72	100					86
BRAVO TAPIA CARMEN MONTSERRAT	74	88	0	0	0					0
BRIGIDO PEREZ EUSEBIO GIOVANNI	78	0	0	0	70					0
CAJICA VAZQUEZ JOSUE	70	78	70	70	70					72
CAMACHO AMBRIZ NOE ALEJANDRO	74	75	70	70	70					72
CELIS CORTES MAURICIO	70	74	0	0	0					0
DOIVAL IZQUIERDO FRANCISCO JESUS	0	0	0	0	0					0
ESPINAL FARFAN CYNTHIA FERNANDA	96	72	70	70	100					82
GONZALEZ MORENO JAIR	90	80	0	0	0					0
GONZALEZ MIRANDA ELIZABETH	86	0	0	0	0					0
GONZALEZ VILLAGOMEZ APOLLIDALITH	0	0	0	0	0					0
GUTIERREZ NAHON URSULA NAOMI	82	75	0	0	0					0
HERNANDEZ REVELES ANITA CASSANDRA	78	0	0	0	0					0
ISAAC GUERRERO OSCAR IVAN	84	77	70	70	100					80
LIRA CRUZ JOSUE URIEL	82	70	70	70	70					72

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6. Se mostrarán las calificaciones parciales y finales del periodo enero-junio 2024.

Figura 7.reportes estadísticos del periodo enero-junio 2024

ASIGNATURA	CARRERA	A #	B #	C %	D #	E %	F #	G %
		FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	32	13	40,63	19	59,38
A = Nb. TOTAL DE ESTUDIANTES POR ASIGNATURA B = Nb. DE ESTUDIANTES ACREDITADOS C = % DE ESTUDIANTES ACREDITADOS D = Nb. DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS E = % DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS F = No. DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON DURANTE EL SEMESTRE EN LA ASIGNATURA. G = % DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON EN LA ASIGNATURA.								

Fund Prog II  
 Ing. Tec Inf Y Com  
 Ing. Tec Inf Y Com  
 Ing. Tec Inf Y Com  
 Totales

FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	32	13	40,63	19	59,38	7	21,68
PROG II	ING. TEC INF Y COM	21	16	76,19	5	23,81	3	14,29
PROG II	ING. TEC INF Y COM	15	13	85,67	2	13,33	1	6,67
TOTALES		104	57	54,81	47	45,19	22	20,15

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en el periodo enero-junio 2024, fueron los siguientes 47.22% porcentaje de alumnos acreditados, 52.77 % porcentaje de los alumnos reprobados y 27.77 de alumnos que son considerados desertores.

Para poder obtener el cuadro comparativo de las calificaciones obtenidas en los diferentes periodos, presentaremos únicamente los resultados obtenidos en una tabla de reportes estadísticos en los diferentes periodos y así poder mostrar la implementación del modelo de aula invertida en el periodo agosto-diciembre 2024.

Figura 8.Cuadro comparativo de los diferentes períodos

ASIGNATURA	CARRERA	PERÍODO	A #	B #	C %	D #	E %	F #	G %
FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	Enero-Junio 2023	32	13	40,63	19	59,38	7	21,88
FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	Agosto-Diciembre 2023	36	15	41,67	21	58,33	11	30,56
FUND PROG	ING. TEC INF Y COM	Enero-Junio 2024	36	17	47,22	19	52,77	10	27,77
<b>FUND PROG</b>	<b>ING. TEC INF Y COM</b>	<b>Agosto-Diciembre 2024</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>51,51</b>	<b>16</b>	<b>48,48</b>	<b>5</b>	<b>15,15</b>

A = No. TOTAL DE ESTUDIANTES POR ASIGNATURA  
B = % DE ESTUDIANTES ACREDITADOS  
C = % DE ESTUDIANTES ACREDITADOS  
D = % DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS  
E = % DE ESTUDIANTES NO ACREDITADOS  
F = No. DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON DURANTE EL SEMESTRE EN LA ASIGNATURA.  
G = % DE ESTUDIANTES QUE DESERTARON EN LA ASIGNATURA.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8. Se muestra un cuadro comparativo de todos los períodos que fueron considerados en la investigación, así como los porcentajes obtenidos, se observa que en el periodo agosto-diciembre 2024 donde se implemento el modelo inverso o bien considerado de aula inversa aumentaron los porcentajes de la columna C% que es el indicador de porcentaje de estudiantes acreditados, también se nota una disminución en la columna E% donde se presenta el porcentaje de estudiantes no acreditados y lógicamente en la columna G que es el porcentaje de alumnos que desertaron en la asignatura. Es muy importante considerar los siguientes Figura 9.calificaciones parciales y finales del periodo 2024 de estudiantes, algo que en el desarrollo de la investigación no se puede controlar debido a que al inicio del semestre desconocemos el número de estudiantes inscritos. 2.- La suma de las columnas B# y D# nos da el total de alumnos de la asignatura, pero ¿qué sucede con la columna F# que proporciona el número de estudiantes que desertaron en la asignatura?, pues también son considerados como alumnos que fueron reprobados, por lo tanto, si quisieramos sumar las columnas antes mencionadas no proporcionarían un dato correcto que sería el total de alumnos de la asignatura.

En la figura se muestra marcado con bordes de color rojo, donde se observa que algunos de los porcentajes aumentaron y algunos otros disminuyeron, considerando de manera independiente cada uno de los valores, tal vez si se el numero de alumnos en todos los semestres considerados como parte de la investigación, tuviéramos el mismo número de estudiantes podríamos tener con mas claridad cada uno de los porcentajes que se muestran en dicha figura.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al utilizar el modelo del aula invertida podemos concluir que es una opción mas de las muchas alternativas que se tienen en la actualidad para diversificar una clase, pero con la aplicación

y el uso podemos determinar que: Se ajusta a los diferentes ritmos del aprendizaje de los estudiantes permitiéndoles gestionar sus tiempos, de tal manera que el aprendizaje puede darse de manera mas personalizada, abriendo la posibilidad de incorporar nuevas tecnologías como el e-learning, métricas de plataformas virtuales al servicio de los procesos educativos, promoviendo la participación y motivación de los estudiantes.

En el desarrollo de la presente investigación es importante destacar que el uso de las tecnologías es una base fundamental para la aplicación e implementación del aula invertida, y que también se consideró como una limitante del uso de este modelo debido a que no todos los profesores son del área de sistemas y computación y si esta investigación quisiera llevarse o aplicarse en otras áreas, si se podría llevar a cabo, sin embargo tendría que considerarse que los profesores tendrían que ser capacitados en el uso de las tecnologías de la información.

Algunas de las plataformas utilizadas para el desarrollo de la presente investigación y que no fueron mencionadas durante el desarrollo del presente artículo debido a que no era una de las principales consideraciones fueron:

- Ed puzzles
- Cerebriti
- Word Wall

Que si es de interés para el lector el tema del aula invertida también es importante que sepan que pueden hacer el uso de estas plataformas en su labor docente.

Para concluir podemos decir que muchas de las veces, la labor docente después de muchos años de estar impartiendo las materias, la costumbre y seguir utilizando la misma forma tradicional a veces es difícil considerar un cambio.

Los resultados obtenidos en la investigación indican que el Modelo de Aprendizaje Invertido tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en el desempeño de los estudiantes en comparación con el Modelo Tradicional de su análisis y de su discusión, se pueden obtener las siguientes conclusiones, sobre los efectos del modelo de aprendizaje invertido sobre el desempeño de los estudiantes y la satisfacción de los mismos: 1) Se muestra una mejora positiva y estadísticamente significativa en las calificaciones de los estudiantes al aplicar el Aprendizaje Invertido, dentro del curso. 2) Aunque la versión aplicada del modelo no influye directamente en los promedios de calificaciones, sí genera un impacto positivo en la reducción del porcentaje de estudiantes reprobados y desertores; 3) los alumnos perciben que esta metodología es igual o más efectiva que el modelo expositivo tradicional, sin embargo, siguen prefiriendo un esquema expositivo en el que el profesor tiene la responsabilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 6. REFERENCIAS

- Landa Cavazos, M. R. (2018). El modelo de aprendizaje invertido aplicado a un curso de introducción a la computación. *Fundación Dialnet*, 3(5), 116-126. Recuperado el 28 de 01 de 2025, de file:///C:/Users/marce/Downloads/Dialnet-ElModeloDeAprendizajeInvertidoAplicadoAUncursoDeIn-6475497.pdf

Loya Escalante, M. T. (2017). *El Aula Invertida como estrategia para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Cálculo Diferencial*. México: CONACYT.

Tataje Lovera de Garayar. (2023). rograma "Fomentamos el aula invertida" para el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología. *Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 1192–1200. Recuperado el 05 de 12 de 2024, de <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.58>

3