



MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**EFFECTO DEL MODELO FLIPPED LEARNING EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍAS, EN EL CURSO DE PRINCIPIOS DE
ALGORITMOS, EN UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE AREQUIPA, 2018.**

PRESENTADO POR:

PAOLA ANA ZEVALLOS OPORTO

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA**

ASESOR: JOSÉ ALBERTO LLAULLIPOMA ROMANI

LIMA -PERÚ

2020

Primero y siempre a Dios.

Y en eterna gratitud a mis padres, mis guías y excelentes maestros,

Así como también a mi familia por todo su cariño y apoyo.

Sin olvidar a mis alumnos, por ser motor y motivo de esta investigación.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Postgrado de la Universidad Tecnológica del Perú y todos mis maestros, por su excelente formación.

Al Mg. José Alberto Llaullipoma Romaní por todo el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Área de Calidad Educativa de la Universidad Tecnológica del Perú, por la capacitación y asesoría en la implementación del modelo Flipped Learning.

RESUMEN

La realización del presente trabajo de investigación tuvo como fin determinar el efecto que tiene el modelo Flipped Learning en el rendimiento académico de los estudiantes de las carreras de ingenierías en el curso Principios de Algoritmos en una universidad privada de la ciudad de Arequipa.

Los participantes fueron 47 alumnos de ambos géneros, divididos en dos grupos de estudio: un grupo experimental con 28 y otro de control con 19 estudiantes pre-constituidos respectivamente en cada grupo, que llevaron el curso de Principios de Algoritmos en el ciclo 2018-2, a quienes se les aplicó una prueba de entrada y una prueba de salida en la tercera unidad del curso.

En cuanto a la metodología empleada tiene enfoque cuantitativo, alcance explicativo, tipo de estudio experimental de diseño cuasi experimental.

Los resultados obtenidos evidenciaron que el rendimiento académico de los estudiantes mejoró significativamente después de la aplicación del modelo Flipped Learning o Aprendizaje Invertido como estrategia metodológica. Con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia inferior a 0.05 (p -valor=0.042), se concluyó que, si se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las competencias adquiridas en el aprendizaje de algoritmos en los estudiantes del grupo experimental y los del grupo control después de la aplicación de dicho modelo, por lo que se recomienda su implementación y aplicación.

Palabras claves: Aprendizaje invertido, Aula invertida, rendimiento académico, algoritmos, programación.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the effect that the Flipped Learning model has on the academic performance of engineering students in the Principles of Algorithms course at a private university in the city of Arequipa.

The participants were 47 students of both genders, divided into two study groups: an experimental group with 28 and a control group with 19 pre-constituted students respectively in each group, who took the Algorithm Principles course in the 2018-2 cycle. , to whom an entrance test and an exit test were applied in the third unit of the course.

Regarding the methodology used, it has a quantitative approach, explanatory scope, type of experimental study of quasi-experimental design.

The results obtained showed that the academic performance of the students improved significantly after the application of the Flipped Learning or Inverted Learning model as a methodological strategy. With a confidence level of 95% and a level of significance lower than 0.05 ($p\text{-value} = 0.042$), it was concluded that, if statistically significant differences have been found between the skills acquired in learning algorithms in the students of the experimental group and those of the control group after the application of said model, so its implementation and application is recommended.

Keywords: Flipped Learning, flipped classroom, academic achievement, algorithms, programming.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1. Situación Problemática	11
1.2. Preguntas de Investigación.....	15
1.2.1. Pregunta general.....	15
1.3.2. Preguntas específicas.....	15
1.3. Objetivos de la Investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. Justificación	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	24

2.2. Bases Teóricas	29
2.2.1. Flipped Learning (Aprendizaje invertido).....	29
Modelo Flipped Classroom vs Modelo Flipped Learning.....	31
2.2.2. Rendimiento académico..	35
Medida del Rendimiento Académico en el curso Principios de Algoritmos..	37
Aprendizaje en el curso de Principios de Algoritmos y Rendimiento Académico.....	38
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	43
3.1. Enfoque, alcance y diseño.....	43
3.2. Matrices de alineamiento	44
3.2.1. Matriz de consistencia.	44
3.2.2. Matriz de operacionalización de variables.	45
3.3. Población y muestra.....	47
3.4. Técnicas e instrumentos.....	48
3.4.1. Técnica.....	48
3.4.2. Determinación del Instrumento	49
3.5. Aplicación de instrumentos.....	49
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y ANÁLISIS	51
4.1. Análisis de la Aplicación del modelo Flipped Learning.....	51
4.2. Resultados y análisis del efecto del modelo Flipped Learning en el Rendimiento Académico	54
CAPÍTULO V PROPUESTA DE SOLUCIÓN	65
5.1. Propósito	65
5.2. Actividades	65

5.2.1. Capacitación Docente en Flipped Learning.	65
5.2.2. Planificación de Flipped Learning.....	66
5.2.3. Implementación en la plataforma LMS.	67
5.2.4. Sensibilización de los estudiantes.	67
5.2.5. Ejecutar las actividades presenciales.	67
5.2.6. Evaluar y autoevaluar los desempeños.....	68
5.3. Cronograma de ejecución.....	69
5.4. Análisis costo beneficio	70
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	85
Anexo 1: Lista de cursos retadores	85
Anexo 2: Sílabo del Curso	86
Anexo 3: Cuestionario	90
Anexo 4: Formato de Revisión del Experto al Instrumento Cuestionario	93
Anexo 5: Diseño de Sesiones de Aprendizaje con el modelo Aula Invertida	101
Anexo 6: Evidencias de aplicación de la investigación	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición de Aula Invertida	30
Tabla 2 Matriz de Consistencia.....	44
Tabla 3 Matriz de Operacionalización de variables.....	45
Tabla 4 Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk.....	55
Tabla 5 Rendimiento académico del grupo experimental antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.....	57
Tabla 6 Rendimiento académico del grupo control antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.....	59
Tabla 7 Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos	61
Tabla 8 Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos ..	63
Tabla 9 Recursos y costos de la Propuesta de solución	70
Tabla 10 Tabla Resumen Costo Beneficio.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flipped Learning y la Taxonomía de Bloom revisada.	34
Figura 2. Gráfico Q-Q normal de post_test para Grupo Experimental.....	56
Figura 3. Gráfico Q-Q normal de post_test para Grupo Control	56
Figura 4. Rendimiento académico del grupo experimental antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos	57
Figura 5. Rendimiento académico del grupo control antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.....	59
Figura 6. Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.	61
Figura 7. Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos. .	63
Figura 8. Diagrama de Gantt de la Propuesta de Solución	69

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática

En el contexto mundial los estudiantes de estas nuevas generaciones deben estar preparados con las competencias necesarias para lo que nuestra sociedad ahora y en un futuro próximo ha de requerir. Los estudiantes universitarios de las carreras de ingenierías deben adquirir las competencias en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (más conocida como STEM) que les permitan aplicar el razonamiento matemático y las destrezas tecnológicas para dar solución a un problema dado, es debido a este objetivo que los alumnos universitarios de ingenierías llevan al inicio de su carrera profesional un primer curso de programación o algoritmos, y en la mayoría de los casos, se ha venido presentando y se presenta un alto índice de reprobación de dicho curso y deserción del mismo durante el ciclo académico en que se lleva el curso.

A nivel mundial, en otros países como en Suecia, Turquía, Singapur, Estados Unidos, debido al problema de aprendizaje en cursos de introducción a la programación, se han realizado investigaciones como las de Gren (2020), Yildiz-Durak (2019), Çakıroğlu & Öztürk (2017), Elmaleh & Shankararaman (2017), Maher, Latulipe, Lipford, & Rorrer (2015), quienes incluyeron el enfoque Flipped Classroom o de Aula Invertida en dichos cursos, logrando mejoras significativas en las calificaciones, mejoras en la adquisición de competencias, en los niveles de retroalimentación, así como también han resaltado que aspectos se debe tenerse en cuenta para lograr mejores resultados utilizando dicho modelo en la enseñanza de la programación.

En Sudamérica también sucede el mismo problema y se han desarrollado trabajos de investigación como el de Schwarzenberg, Navon, Nussbaum, & Pérez-Sanagustín (2017), Griffiths, Villaroel, e Ibacache (2016) en Chile, Cano y García (2016) en Colombia, quienes encontraron una problemática similar, con altas tasas de fracaso y deserción en un primer curso de programación, dichos investigadores implementaron el modelo de aula invertida con el objetivo de mejorar el aprendizaje de dicha materia y también de que se desarrollen las competencias específicas y también genéricas asociadas al curso. El resultado obtenido fue que si se logró mejoras en las calificaciones de los alumnos y el modelo tuvo una buena acogida por parte de los estudiantes.

Así mismo en el Perú se han visto casos como el de Arteaga (2019) en Trujillo, Ccahuana (2017) en Apurímac, y Retamoso (2016) en Lima, quienes encontraron también que el aprendizaje de la lógica de programación se torna muy difícil para los estudiantes y esto conlleva a que deserten del curso, no permitiendo que logren las competencias programadas y muchas veces no culminen su carrera profesional, por lo que plantearon la aplicación del modelo de clase invertida, concluyendo que el material y metodología elaborados para tal propósito contribuyeron con los alumnos en el proceso de aprendizaje, así como en su rendimiento académico, y que los trabajos colaborativos y dinámicas de clase permitieron que el aula se transforme en un ambiente de aprendizaje mucho más activo.

En la ciudad de Arequipa, en una universidad privada se ha observado que también existe un elevado índice de deserción en el curso Principios de Algoritmos, sobre todo al llegar a la segunda evaluación y un gran número de estudiantes desaprobados al llegar al fin del ciclo, cabe resaltar que este curso se dicta en los primeros ciclos de todas las carreras profesionales del área de ingenierías, y que además está considerado en la lista de cursos críticos o retadores de la universidad, debido a que genera dificultad académica en un alto porcentaje de alumnos de los primeros ciclos en la universidad (ver Anexo 1), problema que

también menciona Sánchez, E.(2017) en su trabajo de investigación, en donde indica que las estrategias utilizadas con los alumnos de primeros ciclos de ingenierías para la enseñanza de algoritmos no están logrando que adquieran las competencias necesarias en el aprendizaje de los mismos.

Entre las múltiples causas que pueden estar originando este problema, la que hemos detectado es que el método utilizado no favorece el aprendizaje significativo del curso, ya que la clase de Principios de Algoritmos tiene una duración de solo dos horas académicas semanales, y en cada sesión el docente proyecta su presentación y empieza a desarrollar los momentos didácticos de la sesión de aprendizaje, el alumno interviene cuando el docente realiza preguntas o solicita su intervención, el resto del tiempo, el alumno toma apuntes o realiza los ejercicios planteados por el docente, y en casa debe realizar el conjunto de ejercicios planteados para el tema. Muchos alumnos no llegan a entender claramente el tema, y por sí solos no pueden realizar de manera completa y correcta los ejercicios, y el tiempo no es suficiente para poder ayudarlos de manera personalizada, ni puede atender cada estilo de aprendizaje. Para la siguiente sesión se deberá abordar un tema nuevo, con actividades similares a las ya utilizadas. De esta manera llega una primera evaluación en la quinta semana, se siguen desarrollando más sesiones y se da una segunda evaluación en la décima semana, después se desarrolla una tercera unidad, y para ese momento algunos alumnos han dejado de asistir, y algunos otros se retiran del curso debido a que tienen bajas calificaciones.

En síntesis, aún con todos los esfuerzos realizados por la institución para mejorar estos resultados, se sigue impartiendo los conocimientos en el salón de clases, y los ejercicios prácticos deben ser realizados por los alumnos en sus casas, y muchos alumnos desean que se desarrollen ejercicios de las tareas en clase y ello no es posible por falta de tiempo, además en cada clase se hace un tema nuevo, y si algún alumno falta a esa sesión, no tiene forma de

recuperarla, ya que al inicio, con el poco tiempo disponible, solo se puede hacer un repaso somero de la sesión anterior.

Las consecuencias que puede traer este problema son muchas, entre las que se encuentran la elevada tasa de deserción de los estudiantes en el curso de Principios de Algoritmos, dato que se puede corroborar al revisar la información sobre el número de alumnos retirados del curso, que en el ciclo 2019-marzo fue de 446 alumnos y en el ciclo 2019-agosto fue de 395, de donde se calcula un porcentaje que oscila entre el 30% y 35% del total de alumnos matriculados, y otra consecuencia también es el hecho de que los estudiantes tengan que matricularse hasta en una segunda, y tercera matrícula, por haber desaprobado dicho curso y hasta muchos de ellos llegan a abandonar la carrera profesional que escogieron como profesión para su vida. Otra parte del alumnado cambia de carrera con la idea de que no son competentes para ser ingenieros y existen también algunos casos de alumnos que llegan a abandonar la idea de estudiar en la universidad y de ser profesionales.

Para que no se cumpla este pronóstico, es inevitable considerar un cambio en el modelo de enseñanza aprendizaje antiguo o tradicional, aplicando nuevas estrategias metodológicas que permitan aprovechar el tiempo de la clase presencial para lograr un aprendizaje significativo, y colaborativo, y que aprovechando las ventajas que ofrecen las TIC se personalice en mayor medida este proceso y de esta manera se obtengan las competencias necesarias del curso y se mejore el rendimiento académico de los estudiantes.

El modelo de Aprendizaje Invertido (Flipped Learning), es idóneo para este propósito debido a que permite que fuera del horario de clase el alumno pueda revisar su material a través de recursos interactivos como videos, ejemplos guiados y otras actividades virtuales utilizando la plataforma con la que cuenta la universidad, y que en el salón de clase se realicen y den solución a los problemas propuestos trabajando en pares o grupos, de esta forma como docentes podremos estar presentes para guiarlos, y retroalimentarlos de manera

oportuna, es así que se podrá lograr que los alumnos se involucren más, puedan asociar estos conocimientos con sus conocimientos previos, se les pueda guiar hacia una adecuada auto-reflexión sobre su aprendizaje y así puedan alcanzar el logro final del curso y además como se plantea en la investigación de Maher et al. (2015) se puede utilizar también para aumentar la retención y reducir el tiempo de graduación en cursos de ciencias de la computación.

1.2. Preguntas de Investigación

Las consideraciones expuestas nos llevan a plantear la siguiente interrogante:

1.2.1. Pregunta general.

¿Cuál es el efecto del modelo Flipped Learning en el rendimiento académico de los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018?

1.3.2. Preguntas específicas.

- ¿Cuál es el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018?
- ¿Cuál es el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018?
- ¿Cuál es la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018?

- ¿Cuál es la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general.

Determinar el efecto del modelo Flipped Learning en el rendimiento académico en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018.
- Evaluar el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018.
- Estimar la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018.
- Estimar la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de

ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018.

1.4. Justificación

Este estudio cobra relevancia debido a que se ha realizado para aportar aspectos teóricos referidos al influjo de la aplicación del modelo aprendizaje invertido (Flipped Learning) en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje del primer curso de programación en los estudiantes de los primeros ciclos de las carreras de ingenierías.

También ayudará a la solución del problema del bajo rendimiento académico de los alumnos en mención en el curso de Principios de Algoritmos, así como a disminuir la cantidad de deserciones que se dan en dicho curso antes del examen final del mismo.

Esta investigación además beneficiará la situación económica de las familias de los alumnos, debido a que si se da un mejoramiento en el rendimiento académico de los mismos a través de este modelo, los alumnos ya no tendrán que retirarse del curso ni tendrán que llevar el curso nuevamente en una segunda o tercera matrícula, por lo tanto, sus familias o ellos mismos ya no tendrán que pagar el derecho para retirarse del curso ni tampoco el costo de matricularse en el curso en más ocasiones.

Puedo afirmar también que tendrá un impacto en la sociedad en la medida en que mejorará la calidad de vida de los alumnos y por ende la de sus familias, porque ya no tendrán que retrasar su egreso de la carrera profesional elegida debido a la desaprobación de este curso, ni llegarán a una tercera matrícula con el riesgo de tener que abandonar la carrera escogida como profesión para sus vidas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Como antecedentes de esta investigación se presenta la descripción de tesis y trabajos de investigación sobre la utilización del modelo Aula o Clase Invertida o Aprendizaje Invertido en cursos de programación o algoritmos en carreras profesionales de ingenierías:

Gren, L. (2020) realizó una investigación denominada “*A Flipped Classroom Approach to teaching Empirical Software Engineering*”, en Suecia, y cuyo objetivo fue evaluar la utilidad de utilizar el enfoque de aula invertida en la enseñanza de Ingeniería de Software. El diseño de la aplicación fue realizado en un programa de maestría internacional en la Universidad de Gotemburgo y la Universidad Tecnológica de Chalmers, ambas en Suecia y se replicó en la Universidad de Zambia en África. En el primer año el curso se impartió con el método tradicional para 50 estudiantes, que conformaron el Grupo control. El segundo, tercer, y cuarto año sirvieron como Grupo experimental, al utilizarse aula invertida para impartir los temas del curso. Y en Zambia, se realizó en un periodo más corto de tiempo, tan solo dos semanas para invertir el aula y el resto con conferencias clásicas. La evaluación se realizó con un análisis de las calificaciones de los estudiantes a lo largo de los cuatro años de estudios y con preguntas para poder comparar el aula invertida y la tradicional, en los cuestionarios de evaluación del curso.

En los resultados se encontró que hubo una mejora significativa en las calificaciones del primer año de aula invertida, y en el tercer año no cambió, por lo que el cambio positivo

se dio desde el segundo año, pero no se mantuvo cuando el equipo de docentes cambió, ya que en los primeros dos años se contó con docentes especializados en aula invertida.

Los resultados de dicha investigación evidenciaron que el éxito académico de los estudiantes en los temas de ingeniería de software se mejoró al utilizar el enfoque de aula invertida, además este estudio es importante porque es uno de los pocos estudios longitudinales sobre Flipped Classroom que se han realizado, en donde también se hace énfasis en que es importante contar con diversidad de componentes activos en la clase presencial, la preparación previa de los estudiantes antes de visualizar los videos, que existan cuestionarios sobre el material que les permita reflexionar y que el maestro reciba una capacitación anticipada en Flipped Classroom, aspectos que han sido tomados en cuenta en el presente estudio.

Çakiroğlu, Ü. & Öztürk, M. (2017) en su trabajo de investigación titulado “*Flipped classroom with problem based activities: Exploring self-regulated learning in a programming language course*”, realizado en Aksaray, Turquía, tuvieron como finalidad investigar el nivel de autorregulación que se logra alcanzar utilizando aula invertida en un curso de lenguaje de programación. La metodología fue de enfoque cualitativo, y la población fue de 30 estudiantes de Ingeniería Mecatrónica de una universidad pública de Turquía en un curso introductorio de programación, a quienes un investigador instruyó y otro observó durante diez semanas, a través de un formulario de observación y entrevistas con estudiantes seleccionados. Los resultados obtenidos evidenciaron que en aprendizaje autorregulado, al fijar objetivos, la planificación, estrategias de tareas y las habilidades para indagar y buscar ayuda fueron mayores en el entorno presencial utilizando Flipped classroom y ABP. Y en el entorno de su hogar, la estructuración del entorno, al establecer objetivos, y las habilidades para la planificación si se dieron en un nivel mucho mayor, aunque las

estrategias de ejecución de tareas, buscar ayuda, administración del tiempo, monitoreo, autoeficacia y autoevaluación fueron menores.

Este trabajo de investigación cobra importancia para el presente trabajo, debido a que se trata de una investigación que ratifica que deben utilizarse estrategias de aprendizaje activo para dotar a los alumnos de la habilidad de aplicar el conocimiento teórico sobre problemas reales, sobretodo en cursos de programación, en donde debido a que el aprendizaje es más difícil, porque se tiene que aprender estructuras de programación, sintaxis del lenguaje de programación, además de pensamiento crítico y cómo resolver problemas, como lo destacan sus autores.

Sánchez Cruzado, C. (2017) presentó su tesis de doctorado titulada “*Flipped Classroom. La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga*” realizada en Málaga, España, la cual buscó determinar el nivel de satisfacción de los alumnos en diversos cursos en la Facultad de Educación. Se optó por un muestreo incidental o causal, de alumnos del curso Didáctica de la Medida y de Tecnologías de la Comunicación y la Información Aplicadas a la Educación. Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron: un cuestionario con preguntas abiertas categorizadas y codificadas, así como también una entrevista a la docente y alumnado, y para el segundo grupo se utilizó una entrevista para los docentes, un cuestionario para los alumnos y la revisión de sus calificaciones de los últimos cuatro años.

Esta tesis doctoral es importante porque en los resultados obtenidos con el segundo grupo, el del curso Tecnologías de la Comunicación y la Información Aplicadas a la Educación, de la rama de Informática igual que en nuestro caso, se encontró que un 70.8% de alumnos están de acuerdo con que la aplicación del modelo les ha ayudado a entender mejor la asignatura, un 61.3% recomienda la metodología a otros compañeros, un 63.5% afirma que les ha permitido interactuar más con sus compañeros, un 49.4% afirma que la metodología

aumentó su motivación por estudiar, un 66.8% indicó que su aprendizaje había mejorado y un 59% prefirió las clases invertidas al método tradicional. En cuanto al visionado de videos un 59% respondió que lo hacía en casa, y dio mucha importancia a poder visualizarlos cuantas veces lo necesitasen, aunque la mayoría ve el video tan solo 2 veces, un 79.8% indicó que comprendió los videos y le ayudaron a entender mejor el curso. Sobre las lecturas un 70.2% las consideró adecuadas. Y un 61.2% opinó que la efectividad del tiempo (en cuanto a resolver dudas, hacer más prácticas y colaborar con los compañeros) en clase aumentó. En cuanto a las entrevistas realizadas a los docentes, ellos consideran que el tiempo en clase es mayor para realizar más prácticas, resolver dudas, y realizar debates. Sobre los beneficios obtenidos, respondieron que hubo mayor participación activa de los alumnos, y trabajo colaborativo. Y sobre las debilidades identificadas, respondieron que los alumnos están demasiado acostumbrados al método tradicional y por ello cuesta engancharlos con esta metodología y que fue difícil hacer a los alumnos responsables de su aprendizaje sobre todo a los que no lo son con el método tradicional, y también el tiempo que se requiere para elaborar el material en un inicio, aunque después termine siendo una inversión de tiempo. Además, también se concluyó que no hubo pérdida del control del aula, aunque las clases fueran más dinámicas, que es preferible usar vídeos propios a otros de distintas fuentes, y que esta metodología si se adapta a los ritmos de aprendizaje y necesidades de cada alumno.

Schwarzenberg Riveros, P. Navon Cohen, J. Nussbaum Voehl, M. Pérez-Sanagustín, M. & Caballero, D. (2017), en su trabajo de investigación “*Learning Experience Assessment: Effectiveness Analysis in Flipped Courses*”, en Chile, tuvieron como objetivo la proposición de un modelo que incluya diversas variables a considerar para la evaluación de la efectividad de un curso Flipped Classroom, y la diferencia entre la distribución del desempeño en comparación con un curso tradicional, analizaron una muestra de 557 estudiantes de 8

secciones del curso Introducción a la Programación en una universidad chilena durante un semestre académico, en donde se utilizó una sección elegida al azar como Grupo Experimental y tres secciones con características parecidas para formar el Grupo Control, a quienes se aplicó la prueba Kruskal-Wallis al inicio y un instrumento final con 14 preguntas Likert al final. Los resultados y conclusiones hallados fueron que en el modelo de aula invertida las ocasiones para aprendizaje entre pares fueron mayores que en las clases tradicionales, y que se produjo un aumento de la uniformidad en el rendimiento académico de los estudiantes, demostrándose que fue mejor en aquellos que tenían notas por debajo del promedio general.

Este trabajo es importante para esta investigación debido a que se realizó un experimento en un curso introductorio de programación, con una muestra mayor, y con resultados que permiten afirmar que el modelo Flipped Classroom es adecuado cuando se requiere desarrollar la habilidad para resolver problemas (desarrollar programas), solo que en el estudio se tuvieron a diferencia de los demás se tomaron en cuenta las dimensiones: disfrute, retroalimentación, desafío, elección e instrucción entre pares.

Griffiths Molina, L. Villaroel Acebedo, R. e Ibacache Bastías, D. (2016) en su estudio titulado “*Implementación del modelo de aula invertida para el Aprendizaje activo de la Programación en Ingeniería*”, realizado en Valparaíso, Chile, se plantearon como objetivo demostrar que la puesta en marcha del modelo de aula invertida en la carrera de Ingeniería Civil, en la asignatura de Fundamentos de Algoritmos, podía mejorar los resultados académicos obtenidos por sus estudiantes.

Los autores realizaron un estudio cuasi-experimental, a 80 estudiantes separados en dos secciones, donde en una de ellas se aplicó el modelo aula invertida, con un video tutorial como complemento al material y también con actividades de aprendizaje colaborativo en

aula, y en la otra se aplicó el modelo tradicional, y el instrumento utilizado fue una prueba con problemas para resolver.

Esta tesis es relevante porque al igual que el objetivo del presente trabajo de investigación, los resultados mostraron que el modelo de aula invertida pudo ayudar a que las calificaciones de los alumnos en un primer curso de programación se eleven y también se confirmó que los estudiantes acogieron de manera positiva el modelo debido a que su aprendizaje, desempeño y motivación en dicho curso mejoraron y aumentaron.

Cabe resaltar que concluyeron que el modelo necesita una adecuada preparación, que los videos requieren una buena elaboración, además de esfuerzo y tiempo, y que el diseño de actividad en el aula requiere de retos para motivar a los alumnos y para desarrollar en ellos el pensamiento crítico.

Otro estudio similar encontrado es el de Cano Guevara, J. y García Quintero, J., (2016) titulado “ *Flipped Classroom en la enseñanza de lógica y algoritmos en la universidad de la Amazonía; una sistematización de experiencias*”. Esta investigación se desarrolló en Caquetá, Colombia, en donde el objetivo de los investigadores fue sistematizar la experiencia de implementación de Flipped Classroom usando Moodle en el curso de Lógica y Algoritmos 1, dictado en las carreras profesionales de Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Agroecológica. Dicho trabajo de investigación se realizó con un grupo conformado por 38 estudiantes y los instrumentos utilizados fueron encuestas y entrevistas. Como resultado se evidenció que un 94.7% de los estudiantes entendieron cómo funcionaba dicho modelo, un 79% prefiere practicar en clase en lugar de recibir los contenidos teóricos, un 76.3% afirma que contar con un video le permite aprender a su ritmo y la mayoría (63.2%) calificó con 4 y un 18.4% con 5 (en una escala del 1 al 5) el éxito de la implementación del modelo en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

De manera similar a la tesis anteriormente mencionada, esta investigación es relevante porque el modelo fue aplicado en un curso de algoritmos en carreras de ingenierías y los resultados obtenidos evidenciaron una muy buena acogida para el uso del modelo y así como también que el proceso de enseñanza aprendizaje mejoró en los estudiantes de ingenierías.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Arteaga Vega, V. (2019) en su tesis titulada “*Gestión del aula invertida y aprendizaje de lógica de programación, en estudiantes de una IESP, Trujillo 2019*” realizada en Trujillo, Perú, se propuso determinar y comprender el grado de relación existente entre la gestión de Flipped classroom con apoyo de las TIC y como refuerza este modelo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica de programación. Se utilizó una metodología de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo correlacional, con diseño no experimental transversal, donde se utilizó la técnica de la encuesta y el cuestionario, y la muestra fue de 27 alumnos del curso Fundamentos de Programación de la carrera de Computación e Informática.

En los resultados se verificó una correlación positiva muy alta entre la gestión de aula invertida y el aprendizaje de la lógica de programación, además una relación de nivel moderado entre la gestión del aula invertida y el análisis del problema, así como también con el diseño del algoritmo, y una relación de nivel alto entre la gestión y la programación del algoritmo. Entre el aprendizaje de la lógica y cada una de las dimensiones de Flipped Classroom: se halló una relación muy alta con la flexibilidad de la gestión de Flipped Classroom, una relación significativamente alta con el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y con lo que respecta también al diseño de contenidos, y una relación inversa débil con los educadores expertos.

Esta tesis es relevante para la presente investigación porque también se evaluó el grado de relación que existe entre el aprendizaje de la lógica de programación y el enfoque Flipped Classroom, pero a través de un estudio correlacional, analizando el comportamiento de ambas variables.

Centeno Rojas, L. (2018) en su tesis titulada “*Implementación de la metodología Flipped Learning en un curso de ingeniería para mejorar el desempeño académico de los estudiantes de una universidad privada de Lima*” realizada en Lima, Perú, tuvo como objetivo implementar el enfoque de aprendizaje invertido para establecer una estructura de curso centrada en el estudiante con un rol más activo y que el docente sea más un asesor y gestor de TIC. Se usó la metodología con enfoque cuantitativo, de diseño experimental, que contó con una muestra de 46 estudiantes del curso Ingeniería Electrónica de la carrera de Ingeniería Mecánica, y los instrumentos fueron encuestas anónimas y dirigidas.

Al final en los resultados se demostró que aumentó la participación activa de los estudiantes de 56% a 97.8% y luego disminuyó hasta un 67.4%, de esta manera se mejoró su desempeño académico obteniéndose un promedio general de 13.2 en los cuestionarios, y en un miniproyecto se obtuvo una participación de 97.8% y un promedio de 17.31 y se obtuvieron notas aprobatorias en todas las actividades planteadas.

En este caso esta tesis es relevante porque en ella se implementa Flipped Learning también en un curso de Ingenierías, y los resultados destacan que Flipped Learning es útil porque fomenta el autoaprendizaje, un rol más activo en los estudiantes y que las horas de la sesión de clase son mejor aprovechadas, que el modelo propicia una mejora del entorno de aprendizaje y finalmente que también se mejoró el desempeño de los estudiantes en la sesión presencial, hechos que afianzan la elección de dicho enfoque para aplicarlo en esta investigación.

Benites Yarleque, J. (2018) realizó una investigación denominada “*Flipped Classroom y el efecto en las competencias transversales de los alumnos del curso de Electricidad y Electrónica Industrial en una universidad pública de Lima*”, con la finalidad de analizar las consecuencias pedagógicas al utilizar Flipped Classroom en las competencias transversales de los estudiantes. El estudio realizado fue de tipo experimental, de diseño pre experimental con solo un grupo de estudiantes, y la muestra utilizada fue de 29 estudiantes, y los instrumentos utilizados fueron una encuesta, un pre test y un post test.

Los resultados obtenidos sobre las competencias transversales permitieron confirmar que se propició una mejora después de la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom, dándose un incremento de 38% a 62% en el nivel adecuado de estas competencias. En los resultados obtenidos sobre las competencias instrumentales se evidenció un aumento de 0% a 41% en el nivel alcanzado en dichas competencias. En cuanto a las competencias interpersonales, después de aplicar el modelo de aula invertida, se pudo constatar un incremento de un 7% a un 41%. En las competencias sistémicas también se dio un incremento de un 7% a un 52%.

Esta tesis de maestría también es relevante porque permitió evidenciar que la implementación del modelo ha permitido la obtención de competencias de tipo transversal, como instrumental, interpersonal y también sistémica, de igual forma que en los casos anteriores en alumnos de ingenierías.

Ccahuana Huamaní, J. (2017) en su estudio titulado “*Impacto del modelo Clase Invertida mediante el uso de tecnologías b-learning en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de informática de la consultoría ITEC*” realizado en Apurímac, Perú, se planteó como objetivo comprobar si la aplicación del modelo Clase Invertida influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del curso de Informática.

Esta investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y diseño cuasi experimental, y su población estuvo formada por 65 estudiantes, y la muestra fue de 24 estudiantes preseleccionados, se utilizó Moodle como plataforma virtual con material para las lecciones, hiperenlaces, documentos en diversos formatos, videos, y cuestionarios. Y se utilizó un cuestionario como instrumento.

Los resultados alcanzados indicaron que con la aplicación del modelo clase invertida mediante la utilización de blended learning, la nota conceptual creció de 19% a 41%, la nota procedimental de 5% a 54% y la nota actitudinal de 5% a 42%. Se considera relevante esta tesis porque se aplicó el modelo en un curso de la línea informática obteniéndose mejoras en el proceso cognitivo al incrementarse los componentes del nivel de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal en un 30%, 53.61 % y 32% respectivamente.

Carignano Quispe, C. (2016) en su propuesta de innovación educativa titulada *“Implementación de Clase Invertida en una escuela de una universidad de Lima metropolitana”*, realizada en Lima, Perú, formuló como objetivo que mediante la participación activa, propia de Flipped Classroom, los estudiantes mejorarían su aprendizaje, el objetivo fue parte de un proyecto piloto que buscaba optimizar en los estudiantes el rendimiento académico. Este fue un estudio cuasi experimental que contó con una población seleccionada del curso Desarrollo Personal de 35 estudiantes inscritos, y como instrumentos se utilizaron una entrevista dirigida y una encuesta anónima.

Los resultados académicos obtenidos fueron de un aumento en 2.98% en conocimiento, 6.90% en desempeño, 10.65% en producto y 4.66% en evaluación en comparación con la clase magistral.

Esta tesis de maestría es relevante porque permitió demostrar que el modelo si ayudó a optimizar el rendimiento académico de los estudiantes, aunque no hubo evidencia del

incremento de la habilidad para el autoaprendizaje, y que el material y modelo ayudaron a los estudiantes aumentando la participación activa de los mismos en el salón de clases.

Retamoso Murguía, S. (2016) en su trabajo de investigación denominado “*Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima*”, se planteó como objetivo de su estudio determinar cuáles son los recursos tecnológicos que los alumnos prefieren para entender la parte teórica de su curso, y cuáles son las actividades más efectivas a utilizar en el aula, así como también como debe ser el rol del docente en el proceso de realizar el aprendizaje invertido. Este análisis se realizó bajo un enfoque mixto, a través de observaciones y descripciones, así como también una encuesta, el nivel fue exploratorio-descriptivo, la población comprendía a los alumnos de primer ciclo, la muestra fue de 38 alumnos inscritos en el curso Fundamentos de Computación en Ingeniería. Las técnicas aplicadas fueron: Observación, con el instrumento guía de observación, la encuesta con un cuestionario con 40 ítems con preguntas abiertas y cerradas, y un focus group dirigido a 9 alumnos del grupo elegidos al azar.

Se evidenció que el 68% de los estudiantes hallaron diferencias considerables entre la sesión tipo tradicional y la presencial de Flipped Learning, un 91% comprendieron mejor el tema, que un 23% considera el video como recurso más determinante que las evaluaciones, presentaciones y texto, y entre las actividades determinantes para su aprendizaje consideraron en un 25% la resolución de ejercicios, 23% la resolución de problemas, 20% la creación de un producto, y un 18% el trabajo en equipo. En cuanto a las actividades que les permitieron profundizar la teoría, un 30% la resolución de ejercicios, un 26% la resolución de problemas, y el trabajo grupal un 20%. A partir de las observaciones se evidenció que se dio mayor participación del grupo de estudiantes en las actividades del salón de clase, y que el docente

debe supervisar el desarrollo de las actividades, aclarar dudas y consultas, y ahondar en la teoría. Finalmente un 22% calificaron con un 5 la utilización de Flipped Learning y un 67% con 4.

Estos datos permiten considerar esta investigación relevante porque resalta todas las herramientas que influyen en la correcta implementación del modelo de Aprendizaje Invertido y que a la vez permitirán en nuestro caso, tomarlas en cuenta para lograr el objetivo planteado en esta investigación.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Flipped Learning (Aprendizaje invertido). Se define como el enfoque pedagógico que consiste en utilizar el tiempo durante la clase presencial para las actividades más significativas y de manera más individualizada y el desarrollo de contenidos de la materia se efectuarán fuera de clase y de manera no presencial. (EduTrends, 2014, p. 2)

En este modelo se intercambian los roles y componentes del modelo clásico de enseñanza, el profesor ya no realiza lecciones magistrales, dicha información y explicaciones se transmiten a través de presentaciones, videos, y otros materiales y recursos de apoyo, que deben revisarse en casa anticipadamente a la realización de la clase presencial, de esta manera durante la clase presencial se resolverán problemas y casos en forma grupal, con la guía del profesor, quien dispondrá de mayor tiempo para poder atender las consultas de manera más personalizada para cada ritmo de aprendizaje, logrando a la vez que cada alumno sea más autónomo y que su aprendizaje sea más eficaz.

En la Tabla 1 se muestra cómo es que se invierten las actividades en este modelo, donde las actividades que se realizaban antes en el aula, ahora se realizarán fuera de ella, y las que se realizaban fuera de ella ahora se realizarán dentro de la misma.

Tabla 1*Definición de Aula Invertida*

	Lo que se piensa que es Aula invertida	Lo que realmente debe ser Aula Invertida
En el aula	Lecturas Ejercicios Prácticos y Resolución de Problemas	Preguntas y respuestas Resolución de Problemas en Grupos/de tipo abierto
Fuera del aula	Ejercicios Prácticos y Resolución de Problemas Visualizar videos	Visualizar videos Ejercicios Prácticos y evaluaciones de preguntas cerradas.

Nota. Adaptación. Fuente: Bishop & Verleger. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120th ASEE Annual Conference & Exposition, American Society for Engineering Education, Atlanta, Estados Unidos.

En este modelo el ritmo del proceso es definido por el aprendizaje del estudiante y no como en el método tradicional, por la enseñanza del docente. (Sánchez, R. 2017).

El modelo Flipped Classroom o Aula Invertida no implica tan solo buscar o crear material de contenido multimedia y su difusión a los estudiantes, es un enfoque mucho más completo que une el proceso de enseñanza con métodos constructivistas, que busca el aumento de la comprensión de conceptos así como también la autorresponsabilidad con respecto a su proceso de aprendizaje. (Calvillo y Martín, 2017).

Antecedentes del aprendizaje invertido. Debido al surgimiento de dos movimientos, el de la tecnología que ha permitido que la información se pueda compartir con un costo muy bajo, y luego, y a raíz de éste, el del software libre, cuya meta es que cualquier persona pueda utilizar, modificar y/o distribuir dicho software, la educación se ha visto muy beneficiada ya

que gracias a ellos surgieron los cursos en línea como el OpenCourseWare del MIT en el 2001, la Academia Khan en el 2006, los de Udacity, los de Coursera, y también los de edX, en donde se han estado utilizando los videos para transmitir las clases a los alumnos. (Bishop & Verleger, 2013)

Gracias a estas experiencias con la tecnología los profesores han podido darse cuenta que las conferencias y/o clases grabadas en video son tan efectivas como las conferencias y/o clases en vivo y de que de esta manera se puede aprovechar mucho más el tiempo en clase formando grupos o equipos con los alumnos, y que de esta manera aprendan de forma más interactiva, y también para poder despejar dudas y/o consultas atendiendo a las necesidades personales de cada alumno, como bien lo mencionan Bergmann y Sams (2014).

Se puede inferir entonces que el Aprendizaje Invertido tiene sus raíces principalmente en el Aprendizaje Activo, en el que los estudiantes realizan actividades que los llevan a reflexionar sobre lo que están aprendiendo, como lo menciona Michael (como se citó en Hamdan, McKnight, McKnight & Arfstrom, 2013).

Jonathan Bergmann y Aaron Sams han sido los dos impulsores de la utilización de este método desde el año 2012 con la fundación de la FLN, siglas en inglés de Flipped Learning Network, que identifica a la Red de Aprendizaje Invertido, que es una red dirigida por facilitadores con experiencia en la implementación de este enfoque y en la que otros profesores pueden encontrar definiciones formales, las bases o pilares, herramientas y recursos para la implementación de dicho modelo.

Modelo Flipped Classroom vs Modelo Flipped Learning. Calvillo y Martín (2017) conceptualizan el término Flipped Classroom, clase o aula invertida como un modelo educativo que está compuesto por diversas estrategias y metodologías de enseñanza aprendizaje.

Como se diferencia en el sitio web de la FLN (Red de Aprendizaje Invertido, s.f.), no se puede confundir los términos “Aula o clase invertida o Flipped Classroom” con “Aprendizaje invertido o Flipped Learning”, así también lo indican Calvillo y Martín (2017), muchos profesores hemos hecho uso sin saberlo del modelo de clase invertida, al solicitar a nuestros alumnos que revisen alguna lectura, artículo o capítulo de algún libro, o que revisen e intenten resolver algunos ejercicios o problemas, antes de asistir a clases o a las sesiones presenciales, pero a esas actividades no puede llamársele aprendizaje invertido porque ello no implica que se de aprendizaje, para que se de aprendizaje invertido deben adjuntarse las siguientes actividades, consideradas los pilares o características principales del Flipped Learning:

Ambiente flexible. El profesor no puede ni debe dejar de lado el pensar en los distintos y diversos estilos de aprendizaje, estos deben tomarse en cuenta al diseñar la sesión de aprendizaje. En este punto debe crearse espacios para el desarrollo de trabajos o tareas grupales y también individuales, en el entorno presencial como en el virtual. De la misma manera se tiene que evaluar su aprendizaje de distintas formas dentro de un entorno flexible.

Cultura de Aprendizaje. Esta característica radica en que el estudiante debe ser el centro del aprendizaje, ya no el profesor como en el modelo tradicional, utilizando las distintas herramientas sincrónicas y/o asincrónicas que ofrece la plataforma LMS así como también durante las actividades presenciales.

Contenido intencional o dirigido. En este punto el docente debe asegurarse de que el contenido sea apropiado y relevante, teniendo como objetivo alcanzar el mayor beneficio posible del tiempo en clase, y que estén disponibles estos contenidos para todos los estudiantes.

Docente o Facilitador profesional. El docente tiene la labor de ser un guía para sus estudiantes, acercándoseles para resolver dudas y/o consultas, entregándoles la retroalimentación oportuna y asertiva al evaluar sus ejercicios, o trabajos.

Adicionalmente el docente debe reflexionar sobre su propio trabajo y buscar el apoyo de otros docentes para mejorar sus prácticas, aceptar consejos y/o asesoría educativa, y no preocuparse por el desorden en clase que se genera al utilizar las diversas estrategias y/o metodologías en las actividades presenciales, este debe asumir que al utilizar este enfoque, serán parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

Como también lo mencionan Calvillo y Martín (2017) el término Aula o Clase Invertida (Flipped Classroom) se ha popularizado mucho en los últimos años, por lo que comúnmente se utiliza dicho término indistintamente y al final lo que se está buscando y logrando hacer en realidad es Aprendizaje Invertido (Flipped Learning) .

Taxonomía de Bloom y Flipped Learning. Como bien se sabe la Taxonomía Cognitiva de Bloom fue creada por el psicólogo y pedagogo estadounidense Benjamin Bloom en 1956 y viene siendo usada desde ese entonces por ser de gran utilidad e importancia para los docentes en el diseño de clases, y que años después fue revisada y actualizada por Anderson y Krathwohl para seguir utilizándola para el siglo XXI, ya que permite a los docentes preparar las clases proponiendo diversas actividades para lograr aprendizajes en los estudiantes.

Como se había mencionado anteriormente Flipped Learning es un enfoque integral que apoya todas las etapas que comprende el ciclo del aprendizaje, de modo que posibilita llegar a alcanzar los niveles superiores del proceso cognitivo y así facilita la perdurabilidad

del aprendizaje como así lo explican Blom, Engelhart, Furst y Krathwohl, como se citó en Sanchez, R. (2017).

Al usar el modelo de aprendizaje invertido, las tareas más sencillas, de orden inferior LOST (Lower Order Thinking Skills), se dejarán como actividades para la casa, como el recordar y comprender, y las de orden superior HOTS (Higher Order Thinking Skills), como son el aplicar, también el analizar, el evaluar y finalmente el crear, se lograrán en las actividades en el aula, ya que es en esta que el alumno participa activamente y aprende en pares o grupos, con la guía y apoyo del docente.

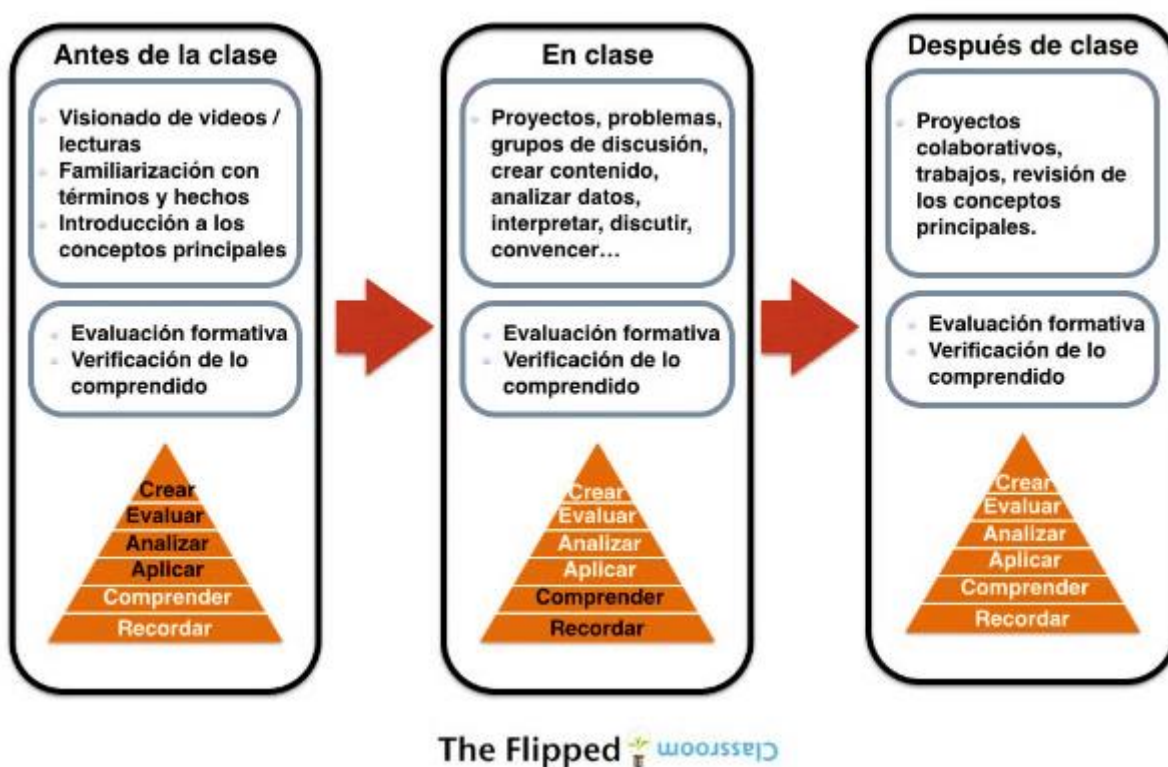


Figura 1. Flipped Learning y la Taxonomía de Bloom revisada. Fuente: Santiago, R. .Más sobre Taxonomía de Bloom y Flipped Classroom (2014). Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/>

En el sitio web oficial de Clase Invertida (The Flipped Classroom, 2019) se muestra la Figura 1 donde se puede ver cómo está relacionada la Taxonomía revisada de Bloom (representada en el Cono del Aprendizaje de Edgar Dale) con el Aprendizaje Invertido.

2.2.2. Rendimiento académico. La segunda de las variables involucrada es el rendimiento académico considerado como la variable de tipo dependiente, que para Tian & Sun (2018) como se citó en el trabajo de investigación de Gonzales (2019), representa “en qué medida se han cumplido diferentes aspectos de los objetivos del plan de estudios durante un período de tiempo determinado”.

Para Lamas (como se citó en Chilca, 2017) dicho término debe utilizarse en poblaciones de universidad, a diferencia de desempeño académico que debe utilizarse en poblaciones de otros niveles educativos. Además en dicho estudio Martínez-Otero (como se citó en Lamas, 2015) define al rendimiento académico como el nivel de conocimiento en un determinado curso o asignatura que se ha de contrastar con otro, fijado como guía.

Según Guzmán, P. (2019) el rendimiento académico se refiere al hecho de evaluar el nivel de conocimiento obtenido en el campo de la educación, además también afirma que se podría indicar que si un alumno ha alcanzado buenas calificaciones en determinadas pruebas podría afirmarse que tiene un buen rendimiento académico en determinado ciclo académico. Adicionalmente este autor también considera que el concepto es difícil de precisar y está delimitado por los logros o metas planteados y que estos últimos son calculados o cuantificados mediante las calificaciones obtenidas y de esa manera se puede saber si el estudiante ha finalizado sus estudios profesionales exitosamente o no.

Ibarra y Michalus, así como Albalate, Fageda y Perdiguero (como se citó en Soria-Barreto y Zúñiga-Jara, 2014), en sus trabajos sobre el rendimiento académico investigado en estudiantes universitarios, indicaron que dentro de los aspectos que influyen en éste y deben

tomarse en cuenta están el promedio de calificaciones en la secundaria, el tipo de institución en la que estudió el alumno y el total de cursos aprobados en el primer año de la carrera universitaria, así como también, el total de horas dedicados a estudiar el curso así como la asistencia, son factores que influyen en los resultados obtenidos por los estudiantes, y que también se debe mencionar por su importancia a los conocimientos previos o anteriores de los estudiantes.

Wirthwein, Sparfeldt, Pinquart, Wegerer, & Steinmayr (como se citó en Tapia, 2017) afirman que, de todas las clases de evaluaciones utilizados en las instituciones dedicadas a la educación, son las calificaciones de los exámenes las que tienen los resultados más específicos y resulta muy provechoso emplearlas para medir el rendimiento académico.

Gimeno Sacristan (como se citó en Fuertes 2017) opina que el rendimiento académico también se refleja a través de una calificación o valoración cuantitativa o cualitativa, siendo esta la consecuencia del proceso de enseñanza aprendizaje para lograr determinadas metas en un ciclo, y que se ve afectado por diversos factores.

York, Gibson, & Rankin (2015), al referirse al rendimiento académico, mencionan que las calificaciones están destinadas a medir el aprendizaje o el nivel de conocimiento, así como también se puede decir que su fin es mostrar si se han logrado alcanzar los aprendizajes y si se han adquirido las habilidades y competencias deseadas.

En dicha investigación también se encontró que el rendimiento académico es uno de los aspectos del éxito académico que más se mide, debido a su disponibilidad o accesibilidad, y que los otros aspectos mencionados anteriormente: el logro principalmente de objetivos de aprendizaje y la obtención de habilidades y competencias, pueden medirse mediante tareas y evaluaciones a nivel de un curso, programa o institución. Así también lo afirma Pinedo (como se citó en Aguilar, Avalo y Campos, 2018) al referirse al rendimiento académico, cuando

menciona que la dimensión global del rendimiento académico comprende el rendimiento conceptual, procedimental y académico global o calificación final del curso.

Mamani (2012) infiere que el rendimiento académico consiste en realizar una medición del nivel de aprendizaje cognitivo, afectivo y conductual del estudiante, mediante un sistema de evaluación, después de un proceso de formación. Y es importante realizar una medición del rendimiento académico porque sirve, como lo indica Guzmán M. (2012), para conseguir información sobre el nivel de desarrollo de las competencias de los alumnos, así como también de las necesidades de los mismos, y nos ayuda a conocer y tomar decisiones sobre las actividades a realizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Gonzales(2019) en su trabajo de investigación, manifiesta que el rendimiento académico se expresa mediante calificaciones numéricas en un aspecto cuantitativo, y a su vez también puede expresarse mediante juicios de valor en el aspecto cualitativo, de esta forma se encuentra afectado por diversos aspectos como la medida de la inteligencia, las características de su personalidad, los objetivos que motivan a los estudiantes, la opinión que tienen sobre sí mismo, su entorno, la familia, su dominio de herramientas tecnológicas, el saber buscar información en la web, así como también la manera de enseñar del docente y, las metodologías y estrategias de enseñanza que emplea este último, por lo que podemos pensar en las muchas dimensiones que puede abarcar el rendimiento académico.

Medida del Rendimiento Académico en el curso Principios de Algoritmos. En el sistema universitario en el Perú la medición del rendimiento académico se expresa mediante la calificación numérica en el sistema vigesimal, donde las notas van desde el cero hasta el veinte (00 a 20).

En la universidad en la que realizaremos esta investigación se utiliza como en todo el sistema universitario en el Perú, la calificación vigesimal siendo la calificación de 11.5

equivalente a doce (12) la mínima nota que indica que el estudiante aprobó la evaluación o materia.

En cuanto al promedio final del curso Principios de Algoritmos, se toma en cuenta las evaluaciones de cada una de las tres unidades de aprendizaje del curso a través de Prácticas Calificadas, y una nota de Participación a lo largo de todo el curso. Para cada una de las Prácticas Calificadas existe una Rúbrica de Evaluación, que mide las competencias alcanzadas en la unidad respectiva.

La presente investigación se realizó en la Unidad 3 del curso en mención, en la cual se trató el tema “Estructuras Repetitivas” y cuyo logro específico de aprendizaje es que el alumno: comprenda y analice los problemas planteados y que elabore un algoritmo utilizando las estructuras de control repetitivas para solucionarlo, y se evaluó utilizando la Rúbrica correspondiente (ver Anexo 3).

El motivo por el cual se seleccionó esta unidad, es debido a que de las tres estructuras algorítmicas que se aprenden en este curso (estructura secuencial, estructuras condicionales y estructuras repetitivas), es en este tema en donde mayores dificultades de aprendizaje presentan los alumnos de ingenierías, y en donde más bajas calificaciones obtienen, y a partir de la cual los alumnos empiezan a retirarse del curso y/o dejan de asistir a las clases presenciales.

Aprendizaje en el curso de Principios de Algoritmos y Rendimiento Académico. El pensamiento computacional es considerado como una habilidad de este siglo, que permite dado un problema, identificar e implementar soluciones con pensamiento algorítmico y utilizando computadoras (Giraldo, 2014).

El curso de Introducción a la programación, o Principios de algoritmos en nuestro caso, permite que los estudiantes de ingenierías desarrollen esa habilidad para resolver

problemas (pensamiento computacional), como lo menciona Domingo (2016), Cano y García (2016) y también Hernández, M.(2015).

Así como también se indica en la fundamentación del sílabo en la universidad privada donde se realizó esta investigación (ver Anexo 2), este curso le proporciona al estudiante los conocimientos y técnicas algorítmicas necesarias para comprender y analizar un problema, y a partir de ello, poder escribir los pasos ordenados que lo solucionarán.

Las competencias esperadas para el aprendizaje en algoritmos y programación, conclusiones a las que llegó Carballo (2017) en su trabajo de investigación, permitirán que el alumno comprenda, analice, construya y comunique soluciones algorítmicas en diversos contextos, niveles de complejidad y abstracción. Como esta misma investigadora comenta este curso presenta un índice histórico de reprobación y retiros del mismo, y lograr el aprendizaje de la lógica de programación es un gran reto para los estudiantes de ingenierías, porque se ha identificado que algunos de los factores que afectan su desempeño son que muchas veces ellos piensan y conjeturan acerca de los conceptos de programación, creyendo que son abstractos y/o difíciles de entender, o hasta aburridos, debido a que no han comprendido la utilidad e importancia de los temas que están aprendiendo ni de las capacidades que desarrollarán gracias al aprendizaje del curso. Por lo que deben utilizarse diversas estrategias para lograr que la motivación mejore, así como la concentración, la atención y disminuir la ansiedad, y la autorregulación ayudándolos a orientar adecuadamente las actividades y manejar mejor los recursos con que cuentan.

Otros estudios realizados en estudiantes de Programación Fundamental por Computadora, encontraron que los estudiantes universitarios prefieren aprender con ejemplos y prácticas de entrenamiento, más que con clases magistrales o conferencias, porque de esta manera aumenta su interés (Tan, Ting & Ling, 2009). Así como también lo menciona

(Sanchez, E. 2017, p.19) en el curso de algoritmos y en su proceso de aprendizaje, es relevante e importante que el estudiante realice actividades de manera constructiva.

Entonces se puede afirmar que el instruirse en programación está sujeto en gran parte de la forma en como se desarrolla la enseñanza-aprendizaje del curso, del modelo y técnicas utilizadas en dicho proceso, y es necesario cambiar la manera como se viene enseñando hasta ahora la programación, ésta debe ser más flexible para permitir que los estudiantes aprendan de diferentes maneras, se debe apoyar más a los estudiantes, la programación debe ser enseñada por especialistas en educación y no en programación como lo recomienda Jenkins (2002) así como también realizando más ejemplos prácticos (Derus & Ali, 2012).

Existen varios trabajos de investigación en los que se ha estudiado de que manera ayuda el modelo Flipped Classroom en cursos introductorios a la Programación, como el de Çakıroğlu & Öztürk (2017) en una universidad de Turquía, mencionado anteriormente en los antecedentes de esta investigación, donde se encontró que los estudiantes desarrollaron la autorregulación a través de actividades basadas en problemas en aulas invertidas en una asignatura de lenguajes de programación para estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, y también se puede citar a Schwarzenberg & Navon (2020), quienes hallaron que a los estudiantes de programación en aulas invertidas obtuvieron más claridad al establecer sus objetivos de aprendizaje.

Elmaleh & Shankararaman (2017) en la investigación que realizaron, evaluaron el impacto de usar Flipped Classroom en un curso de introducción a la programación en pregrado, encontraron que aumentó las tasa de aprobación en el examen final, por lo tanto se mejoró el rendimiento de los estudiantes, y también se mejoró la adquisición de competencias y el tiempo para la retroalimentación personalizada en clase se incrementó, por lo que recomiendan utilizar dicho enfoque.

También se encontró la investigación de Yildiz-Durak (2019), realizada en la facultad de ciencias de la computación de una universidad de Turquía, en alumnos del primer año, en donde también se utilizó una prueba de rendimiento además de una encuesta, y se halló que un aumento o desarrollo en la preparación en Flipped Classroom, las destrezas para resolver problemas y la flexibilidad cognitiva en Flipped Classroom mejoran los logros de los estudiantes en la programación.

En el estudio realizado en Suecia, por Gren (2020), en estudiantes de Ingeniería de Software en una maestría internacional, el cual se replicó en una universidad de África, a lo largo de 4 años, se evidenció que el éxito académico de los alumnos medido por las calificaciones en sus exámenes pudo mejorarse al implementar el modelo Flipped Classroom, también por establecer conexiones relevantes entre el material en la plataforma y las discusiones de los estudiantes en clase, y también enfatizó que esto requiere una buena capacitación y un nuevo conjunto de habilidades en los maestros. Este autor recomienda que se realicen más estudios que utilicen las calificaciones de los exámenes corregidas por otros maestros, que se ajusten al sesgo antes de ser usadas en futuras investigaciones y para evaluación del maestro.

También en el estudio realizado por Schwarzenberg et al. (2017) en la materia de Introducción a la Programación en una universidad de Chile, se menciona que este enfoque es especialmente adecuado para cursos como los de Programación ya que estos cursos requieren el incremento de las destrezas para la resolución de problemas que se logra principalmente a través de la práctica. En dicha investigación se concluyó que Flipped Classroom produjo mayor uniformidad en el rendimiento académico y que la instrucción entre pares, que se aplicó en las clases presenciales, contribuyó con el resultado mencionado anteriormente.

Así como también en la investigación realizada por Cornide-Reyes y Villaroel (2019), en la cual los investigadores integran el método BYOS (Build your own Scrum) al modelo pedagógico Flipped Classroom en Ingeniería de Software para las carreras de Ingeniería Civil Informática e Ingeniería de Ejecución en Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile, se concluyó que dicho modelo es muy útil en los casos en que los contenidos del curso presentan dificultades de comprensión para los estudiantes, y también cuando hay restricciones de tiempo, como en el caso del curso Principios de Algoritmos.

En contraste, también se encontró el estudio de Abuhmaid & Abood (2020) que investigó el impacto de Flipped Learning en la procrastinación en estudiantes del curso de Informática en Educación de primer semestre, en una universidad de Jordania, en donde se halló que la dilación persistió a pesar de las actitudes positivas que los estudiantes mostraron hacia el aprendizaje invertido.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque, alcance y diseño

El presente trabajo de investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, puesto que para realizar el análisis de sus resultados se han utilizado medidas de tendencia central (media aritmética), así como también medidas de dispersión (desviación estándar), e inferencia estadística (*t* de student) (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, pág. 89).

El alcance de este estudio es explicativo, porque permite el establecimiento de causalidad entre la variable independiente o causa (Modelo Aprendizaje Invertido) y la variable dependiente o efecto (Rendimiento Académico) (Bernal, 2016, pág. 163).

El diseño de esta investigación es experimental, con la realización de un pre y post test y grupo control no equivalente, donde al menos una variable (la independiente) es manipulada; cuyo modelo general se muestra a continuación (Sanchez-Carlessi y Reyes, 2016, pág. 35):

Ge:	O ₁	X	O ₂
Gc:	O ₃	-	O ₄

Donde:

G_E: Grupo experimental

G_C: Grupo control

O₁ y O₃: pre test

O₂ y O₄: post test

X : Modelo de Aprendizaje Invertido

3.2. Matrices de alineamiento

3.2.1. Matriz de consistencia.

Tabla 2

Título: Efecto del modelo Flipped Learning en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingenierías, en el curso de Principios de Algoritmos, en una universidad privada de Arequipa, 2018

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿Cuál es el efecto del modelo Flipped Learning en el rendimiento académico en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018?</p>	<p>Objetivo General: Determinar el efecto del modelo Flipped Learning en el rendimiento académico en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018.</p>	<p>Variable Independiente Modelo Flipped Learning.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo Alcance: Explicativo Tipo de estudio: Experimental</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018? ¿Cuál es el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018? ¿Cuál es la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018? ¿Cuál es la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018? 	<p>Objetivos Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Evaluar el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018. Evaluar el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018. Estimar la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018. Estimar la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en los estudiantes de ingenierías en el curso de Principios de Algoritmos en una universidad privada de Arequipa, 2018. 	<p>Variable Dependiente Rendimiento académico. Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciclos, contadores y acumuladores. Estructura repetitiva Mientras Estructura repetitiva Repetir hasta Estructura repetitiva Para 	<p>Diseño Cuasi Experimental Población 3463 estudiantes Grupos de Estudio Ge: 28 estudiantes en grupo pre constituido. Gc: 19 estudiantes en grupo pre constituido.</p> <p>Técnica Encuesta Instrumentos Cuestionario de Evaluación de estructuras repetitivas.</p>

3.2.2. Matriz de operacionalización de variables.

Tabla 3

Matriz de operacionalización de variables

Variab	Definición conceptual	Definición Operacional	Componentes	Subcomponentes
Variable Independiente Modelo Flipped Learning	En EduTrends (2014) se conceptualiza al Aprendizaje Invertido o Flipped Learning como el enfoque pedagógico que consiste en utilizar el tiempo durante la clase presencial para las actividades más significativas y de manera más individualizada y el desarrollo de contenidos de la materia se efectuarán fuera de clase y de manera no presencial.	El modelo Flipped Learning se aplicó a través de la visualización de video grabaciones de clases y de ejemplos sobre estructuras repetitivas, así como también diapositivas, foros y autoevaluaciones en la plataforma LMS de manera virtual, posteriormente en las sesiones presenciales se aplicaron estos conocimientos previos en la resolución de casos, problemas y ejercicios prácticos en grupos con el docente como facilitador y guía, durante las 4 sesiones semanales de la Unidad 3 del curso.	Ambiente Flexible	<ul style="list-style-type: none"> - Espacios donde el estudiante interactúa y reflexiona sobre su aprendizaje. - Observación y seguimiento continuo a los estudiantes. - Oportunidades para los estudiantes de aprender de distintas maneras y demostrar su dominio.
			Cultura de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Oportunidades brindadas a los alumnos de participar en actividades significativas no centradas en el docente. - Actividades guiadas accesibles a través de la retroalimentación y diferenciación.
			Contenido dirigido	<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos accesibles para que sean revisados por los estudiantes por cuenta propia. - Contenidos relevantes creados o seleccionados por el docente. - Uso de la diferenciación para lograr los puntos anteriores.
			Facilitador profesional	<ul style="list-style-type: none"> - Retroalimentación individuales o grupales inmediatas. - Evaluaciones formativas (observación y registro de información). - Autorreflexión y colaboración con otros docentes para mejorar.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Variable Dependiente Rendimiento Académico	York, Gibson, & Rankin (2015) señalan que el rendimiento académico se expresa como las calificaciones que están destinadas a medir el aprendizaje o el nivel de conocimiento, así como también se puede decir que su fin es mostrar si se han logrado alcanzar los aprendizajes y si se han adquirido las habilidades y competencias deseadas.	Son los resultados obtenidos luego de la aplicación de la Rúbrica de Evaluación por competencias para Estructuras Repetitivas que midieron las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales con un puntaje de 0 a 20.	Ciclo, contador y acumulador.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica cuando utilizar un ciclo en un problema dado con actitud crítica y reflexiva. - Utiliza variables, contadores y/o acumuladores cuando es necesario y las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica. 	1.a, 1.b, 1.c, 1.d
			Estructura Repetitiva Mientras	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce que debe utilizar la Estructura repetitiva Mientras en la solución de un problema. Y coloca adecuadamente la condición al inicio, y el contador dentro de la estructura con actitud analítica y creativa. - Utiliza el acumulador de manera correcta con actitud analítica. 	2.a, 2.b, 2.c, 2.d
			Estructura Repetitiva Repetir hasta	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Repetir hasta y la usa adecuadamente en la solución de un problema con actitud analítica y creativa. - Identifica otras formas de controlar las repeticiones con actitud propositiva. 	3.a, 3.b, 3.c, 3.d
			Estructura Repetitiva Para	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Para en la solución de un problema y la usa colocando de manera correcta hasta que condición y con qué incremento o paso con actitud analítica y creativa. - Utiliza variables, contadores y/o acumuladores cuando es necesario y las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica. 	4.a, 4.b, 4.c, 4.d

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población. Dado que la población es el total de unidades de análisis a las cuales se pretende generalizar los resultados (Bernal, 2016); la población del presente estudio estuvo conformada por 3463 estudiantes de los primeros ciclos de las facultades de Ingenierías (Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera, Ingeniería de Sistemas e Informática, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Minas) durante el período 2018-2 de una universidad privada de Arequipa.

Criterios de Inclusión utilizados:

- Estudiantes matriculados en el curso.
- Estudiantes de ambos sexos.
- Estudiantes de cualquier edad.

Criterios de Exclusión utilizados:

- Alumnos que abandonen el curso.
- Alumnos que no rindan el pre o post test

3.3.2. Muestra:

Dado que el presente estudio es de diseño experimental, se realizó la investigación con grupos de estudio pre constituidos, como Hernández Fernández y Baptista (2014) lo indica. Se conformaron los grupos de estudio de la siguiente forma:

- **Grupo Experimental (Ge):** Constituido por 28 estudiantes que cumplieran con los criterios de inclusión y los de exclusión, los cuales recibieron el curso “Principios de Algoritmos” con el modelo Flipped Learning.

- **Grupo Control (Gc):** Constituido por 19 estudiantes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión también, los cuales recibieron el curso “Principios de Algoritmos” con el método tradicional.

3.3.3. Muestreo:

Dado que no se calculó un tamaño para la muestra, debido a que se realizó con grupos de estudio, no se aplicó ninguna técnica de muestreo.

3.4. Técnicas e instrumentos

3.4.1. Técnica

Dado que el alcance de la presente investigación es Explicativo, y el diseño de estudio es Experimental, con enfoque Cuantitativo, se empleó como técnica la Encuesta. Dicha técnica consiste en recolectar datos a través de un instrumento auto administrado que puede ser un cuestionario, sin la intervención del investigador, como sucede en cambio en la entrevista (Bernal, 2016).

3.4.2. Instrumentos

Como instrumento empleado, se utilizó precisamente el Cuestionario, el cual permitió realizar el levantamiento de información. El cuestionario consiste en un listado de preguntas cerradas o abiertas, dicotómicas o politómicas que se encuentran en un soporte físico de papel y que el sujeto de estudio, el alumno, debe completar de manera autónoma (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). Desde esta perspectiva, este instrumento es idóneo para la presente investigación porque garantiza la objetividad al momento de medir en qué nivel el estudiante ha logrado adquirir la capacidad de utilizar correctamente las estructuras repetitivas en la solución de problemas, lo cual se mostrará en el rendimiento académico.

3.4.2. Determinación del Instrumento

Nombre del Instrumento: Cuestionario de Evaluación de Estructuras Repetitivas
(ver Anexo 3)

Autora: Paola Ana Zevallos Oporto

Año: 2018

Validación: El cuestionario fue validado por 4 expertos a través del Formato de Validación del Experto al instrumento Cuestionario (Ver Anexo 4)

Estructura: Contiene cuatro preguntas abiertas y de resolución de problemas de estructuras repetitivas de la materia Principios de Algoritmos.

Numero de ítems: El instrumento consta de 04 problemas propuestos de estructuras repetitivas del curso Principios de Algoritmos, cada uno de las cuales contiene a su vez 04 preguntas abiertas y cerradas. La primera pregunta tiene un puntaje de 6 puntos; la segunda pregunta vale 4 puntos; la tercera pregunta vale 4 puntos y la última pregunta vale 6 puntos.

Tiempo de aplicación: Dos horas académicas (90 minutos).

Puntaje: De 0 a 20 puntos.

3.5. Aplicación de instrumentos

A continuación se detallan las actividades que se realizaron para llevar a cabo el levantamiento de la información:

- Se realizaron las gestiones con las autoridades de la línea de Informática y programas de ingenierías de una universidad privada de la ciudad de Arequipa.
- Se seleccionó a los dos grupos de estudio, aplicando ambos criterios: de inclusión y exclusión.

- Se aplicó el pre test a los grupos de estudio del 22 al 26 de octubre del 2018.
- Se desarrolló la Unidad de Aprendizaje 3: Estructuras Repetitivas del curso “Principios de Algoritmos” empleando Flipped Learning o modelo de aprendizaje invertido en el grupo experimental.
- El grupo control recibió la Unidad de Aprendizaje 3: Estructuras Repetitivas del curso “Principios de Algoritmos” mediante el modelo didáctico de enseñanza de la universidad privada.
- Se utilizó el post test aplicándolo del 19 al 23 de noviembre del 2018.
- Se procesó la información recogida.
- Se elaboraron las tablas estadísticas y sus respectivas interpretaciones.
- Se elaboraron la discusión, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. Análisis de la Aplicación del modelo Flipped Learning

El modelo Flipped Learning (Aprendizaje Invertido) se aplicó en el curso de Principios de Algoritmos en el ciclo agosto 2018-2, en la Unidad de Aprendizaje 3, Estructuras Repetitivas a estudiantes de las carreras de ingenierías de una universidad privada de Arequipa.

Cada curso dentro del ciclo par o impar se desarrolla en el lapso de 18 semanas, la Unidad 3 (Estructuras Repetitivas) se desarrolla de la semana 11 hasta la semana 15 del ciclo, siendo en la última semana en la que se evalúa el aprendizaje de dicha unidad.

- En la semana 9 se realizó el diseño de las Sesiones de Aprendizaje de las Semanas 11, 12, 13 y 14 en base al modelo didáctico de la universidad, pero incluyendo actividades presenciales y no presenciales para aplicar el modelo Aprendizaje Invertido.

En esta actividad se tomaron en cuenta el hecho de que no todos aprendemos de la misma forma ni al mismo ritmo, por lo que se plantearon diversos tipos de actividades, para realizarse en grupo o de manera personal, en ambos entornos: presencial y virtual, de esta forma se garantizó el **Ambiente Flexible** que debe ser característico en un modelo de Aprendizaje Invertido.

- En la semana 10 se subió a la plataforma LMS el material elaborado para la aplicación del modelo Aprendizaje Invertido en los módulos de las Semanas: 11, 12, 13 y 14 como se puede revisar en el Anexo 5. El material fue revisado y

seleccionado para asegurar que sea un **Contenido intencional o dirigido**, característica que también es un pilar fundamental del Flipped Learning.

Al realizarse esta actividad se trabajó centrando el aprendizaje en el alumno, primero en el entorno no presencial: incluyendo video grabaciones de la clase y también de ejercicios para que el estudiante pudiera revisarlos en cualquier momento y cuantas veces sea necesario para su aprendizaje, además de incluir foros, autoevaluaciones y tareas en la plataforma LMS. Y en segundo lugar en el entorno presencial: se trabajó en grupo la resolución de casos y problemas con diversas técnicas, en los que se dio aprendizaje colaborativo y el docente fue facilitador y guía de los estudiantes, atendiendo sus consultas y retroalimentando su desempeño al momento. De esta manera se garantizó la **Cultura de Aprendizaje** que es otro de los pilares fundamentales del modelo de Aprendizaje Invertido.

En esta semana también se inició la sensibilización de los estudiantes en el enfoque de Aprendizaje Invertido, explicándoles las características del modelo, así como las ventajas que ofrece, mediante una página web de bienvenida en la plataforma e infografías seleccionadas para ello.

Además, se les indicó a los estudiantes las actividades que debían realizar antes de asistir a su clase de la Semana 11 entre ellos, revisar en el módulo respectivo paso a paso: primero la bienvenida (momento de Inicio fuera del aula), luego la revisión de la presentación en diapositivas, el video de la grabación de la clase, el video de ejemplos desarrollados, participar en un foro y una autoevaluación de lo aprendido (momento de Transformación fuera del aula).

- En la Semana 11, dentro de la clase presencial y utilizando el modelo didáctico de la universidad se inició con el momento de Utilidad, con un ejemplo de un

robot realizando tareas repetitivas, para lanzar una pregunta de reflexión y conectar las ideas de los alumnos con el logro de aprendizaje de la sesión.

Luego, se realizó el momento de Transformación Presencial mostrándoseles un video sobre Estructuras repetitivas como preámbulo de la siguiente actividad.

En el momento de la Práctica se realizó un trabajo grupal aplicando la metodología Problema compartido con folio giratorio para la resolución de 4 ejercicios prácticos. El detalle se puede revisar en el Anexo 5. Estas actividades permitieron desarrollar el papel de **Facilitador profesional**, otro pilar fundamental en el modelo Flipped Learning, guiando a mis estudiantes, acercándome a resolver sus dudas y/o consultas, retroalimentándolos a tiempo y de manera asertiva al evaluar la resolución de sus problemas, y casos en la clase presencial. Hay que reconocer que en la clase a partir de la aplicación del modelo, ya no hay silencio, al contrario, hay mucha participación, y bulla porque los alumnos trabajan en grupo, preguntan, consultan, se mueven para orientar a sus compañeros, pero esto es parte también del funcionamiento del modelo.

Como momento final se realizó el Cierre, utilizando la técnica One Minute Paper para realizar una evaluación de los aprendizajes adquiridos.

- En las Semanas 12, 13 y 14 se realizaron actividades similares a la Semana 11, solo variaron algunas de las actividades de transformación virtual, y algunas de las técnicas utilizadas para los momentos de Utilidad, Práctica y Cierre, cuyas especificaciones también se pueden revisar en el Anexo 5.

4.2. Resultados y análisis del efecto del modelo Flipped Learning en el

Rendimiento Académico

En este punto se presentan los datos conseguidos después de la aplicación de los instrumentos de medición.

En la comparación del pre y del post test del grupo experimental y del grupo control se empleó la t de Student para muestras independientes y para muestras relacionadas respectivamente. Para la aplicación de dicho estadígrafo es necesario realizar la prueba de normalidad para evaluar si los datos obedecen a una distribución de tipo normal.

Prueba de normalidad

H₀: El rendimiento académico en los grupos de estudio experimental y control tiene distribución normal.

H₁: El rendimiento académico en los grupos de estudio experimental y control es distinta de una distribución normal.

Pruebas de normalidad

Kolmogorov-Smirnov: para muestras grandes (mayores a 50 individuos)

Shapiro-Wilk: para muestras pequeñas (menores a 50 individuos)

Criterios para determinar la normalidad:

Dado que los grupos de estudio tienen un número inferior a 50 unidades de análisis ($n_1 = 28$; $n_2 = 19$), se aplicará la prueba de Shapiro-Wilk.

Si **p-valor** ≥ 0.05 se acepta $H_0 \Rightarrow$ los datos SI provienen de una distribución normal.

Si **p-valor** < 0.05 se acepta $H_1 \Rightarrow$ los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 4

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk

		Prueba de normalidad		
		Shapiro-Wilk		
	Grupo de estudio	Estadístico	gl	p-valor
Nota PRE TEST	Grupo experimental	0.948	28	0.000
	Grupo control	0.904	19	0.000
Nota POST TEST	Grupo experimental	0.948	20	0.172
	Grupo control	0.904	20	0.058

Dado que el p-valor > 0.05 en el post test de los grupos de estudio, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

Por lo tanto, se puede concluir que los datos provienen de una distribución normal, por lo que se puede aplicar la prueba estadística T de Student.

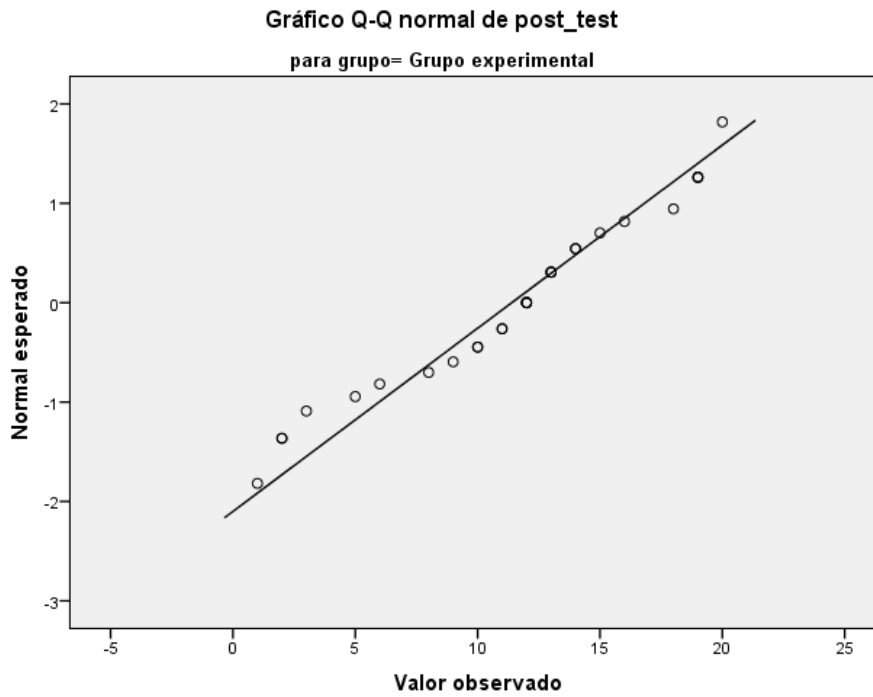


Figura 2. Gráfico Q-Q normal de post_test para Grupo Experimental

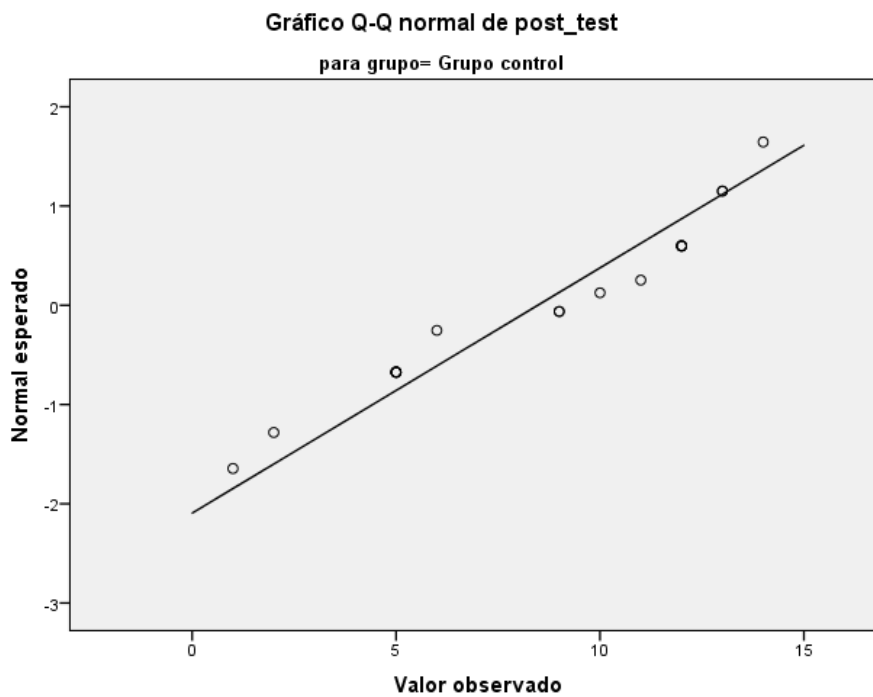


Figura 3. Gráfico Q-Q normal de post_test para Grupo Control

Tabla 5

Rendimiento académico del grupo experimental antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos

Grupo experimental	Media	n	Desviación estándar	Diferencia de medias	Error estándar de la media
Pre Test	1.29	28	1.436	10.1	0.271
Post Test	11.39	28	5.436	10.1	1.025

Nota: $t = 9.495$; $gl = 27$; $p\text{-valor} = 0.0000 < 0.05$



Figura 4. Rendimiento académico del grupo experimental antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.

Interpretación

En la tabla 5 se puede apreciar que la media aritmética del rendimiento académico de los estudiantes del curso Principios de Algoritmos del grupo experimental en el pre y post test muestra una diferencia de 10.1 puntos, siendo mayor el promedio en el post test (11.39) con respecto al pre test (1.29).

Con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia inferior a 0.05 (p-valor = 0.000), existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico del curso de Principios de Algoritmos en los estudiantes de una Universidad Privada del grupo experimental antes ($\bar{X} = 1.29$) y después ($\bar{X} = 11.39$) de la aplicación del modelo Flipped Learning.

Por lo tanto, se concluye que el rendimiento académico del curso de Principios de Algoritmos en los estudiantes del grupo experimental de una Universidad Privada de Arequipa se ha incrementado significativamente después de utilizado el modelo de Flipped Learning.

Estos datos coinciden con lo hallado por Griffiths et al. (2016), Centeno (2018), Ccahuana (2017), Schwarzenberg et al. (2017) y Gren (2020).

Probablemente este incremento significativo se deba a que el modelo Flipped Learning permite que se desarrollen más las habilidades de resolución de problemas, o debido a que permite mayor flexibilidad para los diferentes estilos de aprendizaje o quizás también a que los alumnos se sienten más motivados.

Tabla 6

Rendimiento académico del grupo control antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos

Grupo Control	Media	n	Desviación estándar	Diferencia de medias	Error estándar de la media
Pre test	1.26	19	0.733	7.21	0.168
Post test	8.47	19	4.047	7.21	0.928

Nota: $t = 8.128$; $gl = 18$; $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$

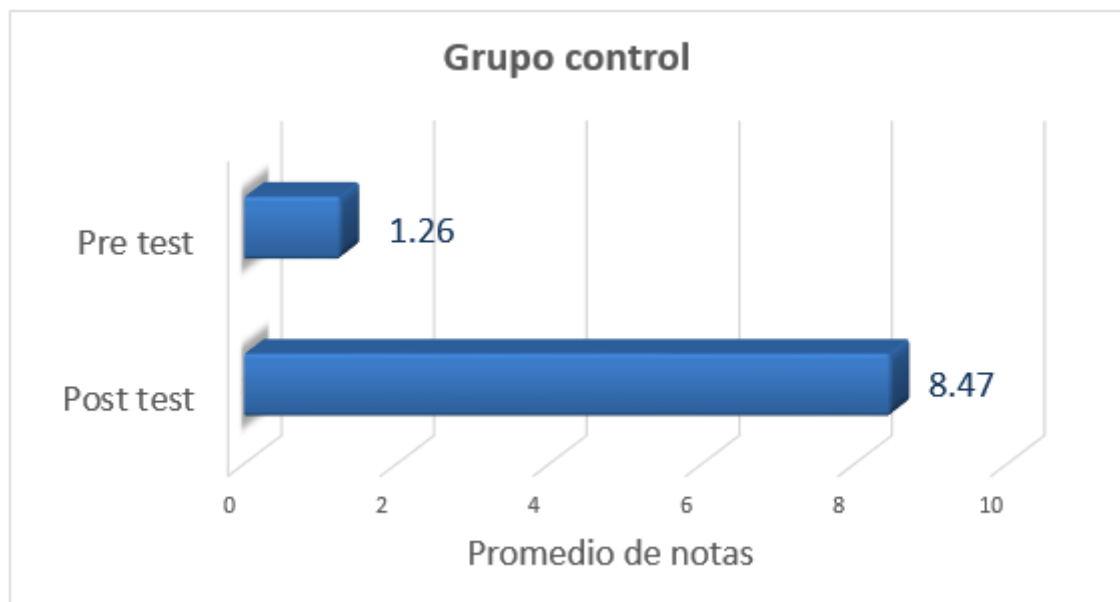


Figura 5. Rendimiento académico del grupo control antes y después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.

Interpretación

En la tabla 6 se puede apreciar que la media aritmética del rendimiento académico de los estudiantes del curso Algoritmos del grupo control en el pre y post test muestra una diferencia de 7.21 puntos, siendo mayor el promedio en el post test (8.47) con respecto al pre test (1.26).

Con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia inferior a 0.05 (p-valor = 0.000), existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico del curso de Principios de Algoritmos en los estudiantes de una Universidad Privada del grupo control antes ($\bar{X} = 1.26$) y después ($\bar{X} = 8.47$) de la aplicación del modelo de aprendizaje invertido.

Por lo tanto, se concluye que ha habido un incremento en el rendimiento académico del curso de Principios de Algoritmos con el método tradicional de enseñanza en los estudiantes del grupo control de una Universidad Privada de Arequipa.

Probablemente este incremento se deba a que el método tradicional utilizado en la universidad, fue mejorado utilizando un nuevo modelo didáctico, cabe resaltar que si ha habido un aumento en el rendimiento académico en el grupo control, pero el del grupo experimental fue superior.

Tabla 7

Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos

Pre test	n	Media	Desviación Estándar	Error estándar	t	Sig. bilateral	Diferencia de medias
Grupo experimental	28	1.29	1.436	0.271	0.063	0.950	0.023
Grupo control	19	1.26	0.733	0.168	0.071	0.944	0.023

Nota: t = 0.063; gl = 42.355; p-valor = 0.950 > 0.05

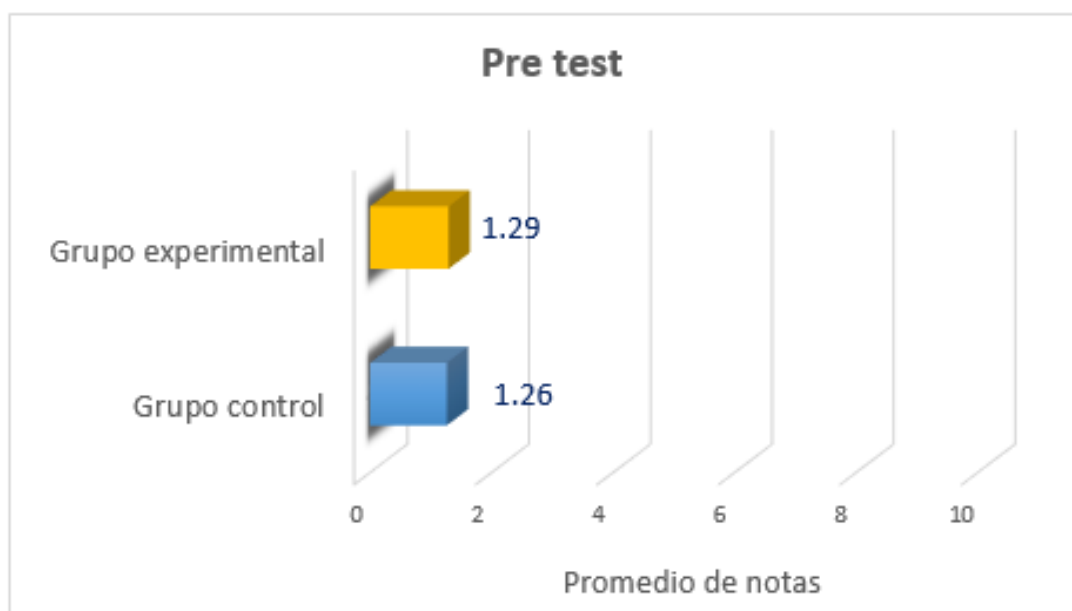


Figura 6. Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.

Interpretación

En la tabla 7 se aprecia que la media aritmética del rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental ($\bar{X} = 1.29$) y del grupo control ($\bar{X} = 1.26$) difieren en 0.23 puntos en el pre test.

Con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia superior a 0.05 (p-valor = 0.950), NO existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo de Flipped Learning en los estudiantes del curso de Principios de Algoritmos de una universidad privada de Arequipa.

Por lo tanto, se concluye que el rendimiento académico de los estudiantes de una Universidad Privada de Arequipa, es equivalente tanto en el grupo experimental como en el grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning.

Probablemente estos datos se deban a que ambos grupos recibieron las dos primeras unidades del curso utilizando el mismo método, el mismo material y actividades, antes de llegar a las Tercera Unidad (Estructuras Repetitivas) del curso, que fue elegida para realizar esta investigación debido a que es la que presenta más dificultades de aprendizaje, y en el que obtienen las notas más bajas de todo el ciclo y a partir de la cual se producen más deserciones en el curso de Principios de Algoritmos.

Tabla 8

Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos

Post test	n	Media	Desviación Estándar	Error estándar	t	Sig. bilateral	Diferencia de medias
Grupo experimental	28	11.39	5.425	1.025	1.996	0.042	2.919
Grupo control	19	8.47	4.047	0.928	2.111	0.040	2.919

Nota: t = 1.996; gl = 44.527; p-valor = 0.042 < 0.05

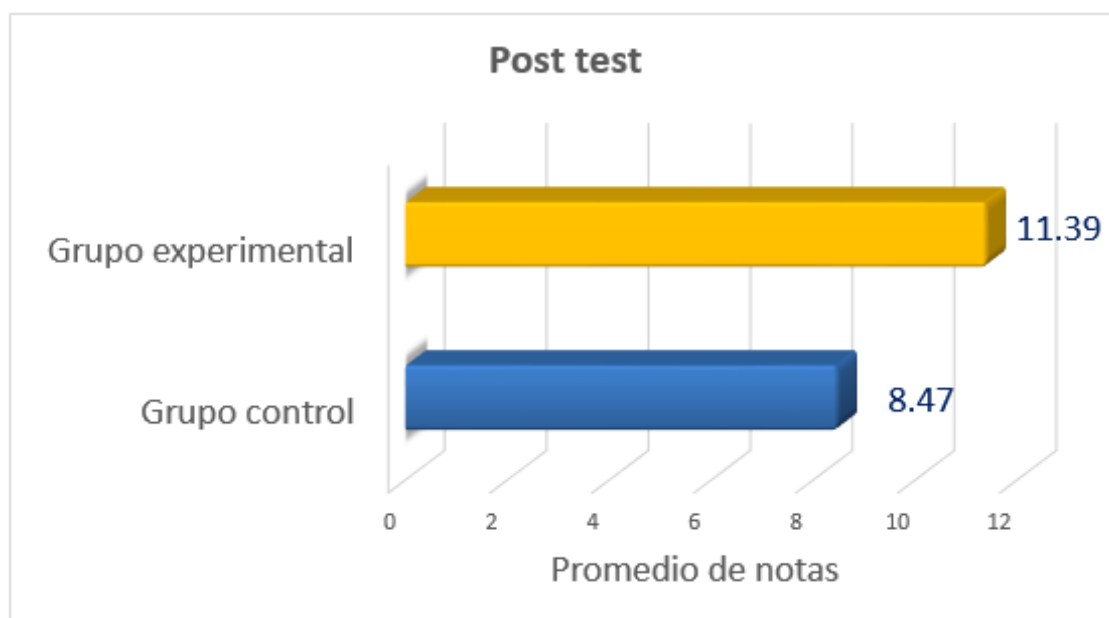


Figura 7. Diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos.

Interpretación

En la tabla 8 se puede apreciar que la media aritmética del rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental ($\bar{X} = 11.39$) y del grupo control ($\bar{X} = 8.47$) difieren en 2.92 puntos en el post test.

Con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia inferior a 0.05 (p-valor = 0.042), existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico en los estudiantes de una universidad privada del grupo experimental y control después de la aplicación de la aplicación del modelo de aprendizaje invertido.

Por lo tanto, se concluye que el rendimiento académico de los estudiantes de una Universidad Privada de Arequipa mejoró significativamente después de la aplicación del modelo Flipped Learning, probablemente porque este modelo al permitir que los estudiantes revisen las videgrabaciones de las clases y material en la plataforma virtual, atiende a los diferentes ritmos de aprendizaje y favorece la autoregulación (Çakıroğlu & Öztürk, 2017). Además permite que haya un aprendizaje activo y personalizado al permitir que en la clase presencial haya más tiempo para realizar ejercicios prácticos, hecho que en cursos de programación es muy útil e importante (Schwarzenberg, et al., 2017), y que se trabaje en grupos para resolver problemas, lo cual refuerza el aprendizaje y probablemente también porque los alumnos prefieren las prácticas de entrenamiento a las clases magistrales (Tan et al., 2009 y Derus & Ali, 2012), por lo que se recomienda su implementación y aplicación.

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

5.1. Propósito

El presente proyecto propone la implementación del modelo Flipped Learning para incrementar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del curso Principios de Algoritmos que se lleva en los primeros ciclos de todas las carreras de Ingenierías de una universidad privada de Arequipa.

5.2. Actividades

5.2.1. Capacitación Docente en Flipped Learning. Se realizará una capacitación de tres semanas previas al inicio del ciclo Agosto-2020 realizando las siguientes actividades:

En la primera semana de capacitación, se utilizará la plataforma LMS para compartir el material y que el docente lo revise:

- En la primera parte se concientizará al docente en la necesidad de innovar en educación, realizando algunas actividades y tareas de reflexión.
- En la segunda parte el docente conocerá de que se trata el modelo Flipped Learning, sus pilares y varios casos prácticos en donde ha sido aplicado el modelo. Después de esta actividad, se evaluará su aprendizaje en la plataforma.

En la segunda semana del curso que se realizará de forma presencial:

- Primero, se realizará un taller para crear una clase invertida, se enseñará a los docentes a incluir el modelo Flipped Learning dentro del modelo didáctico de la universidad.
- También se revisarán diversas estrategias y metodologías idóneas para implementar un aula o clase invertida. Así como también herramientas tecnológicas y recursos didácticos.

Durante la tercera semana:

- Como última actividad, el docente tendrá que elaborar un diseño de clase invertida, el cual será revisado. Luego de incorporar las sugerencias deberá implementarlo en el salón de clases y evaluar su experiencia presentando un autoreporte.
- En una última sesión se compartirá la experiencia entre los docentes.

5.2.2. Planificación de Flipped Learning

- Análisis previo: Luego de finalizada la capacitación del grupo de docentes, se analizará las características del grupo de estudiantes, los logros que se pretende alcanzar, el tiempo y modelo didáctico, con esta información se podrá empezar a planificar la clase invertida, considerando los estilos de aprendizaje de los estudiantes del grupo, la taxonomía de Bloom para lograr los objetivos, la cantidad de tiempo para actividades presenciales y para las no presenciales, y como fusionar el modelo didáctico de la universidad con el modelo Flipped Learning. Para esta actividad se contará con una semana.
- Planificación de estrategias y/o metodologías: Esta actividad se realizará basándose en el análisis que se realizó previamente. Se elegirá las

estrategias individuales o grupales o metodologías que fomenten en los estudiantes una participación activa dentro del aula como fuera de ella.

- Elaborar o indagar recursos y materiales didácticos a emplear: Luego de seleccionar las estrategias y/o metodologías, y como parte de la planificación, los docentes deben indagar en la web sobre recursos que sean útiles para el propósito y/o también pueden preparar recursos propios, utilizando las herramientas tecnológicas necesarias y especializadas.

5.2.3. Implementación en la plataforma LMS. Luego de haber realizado la planificación, el siguiente paso es implementar el modelo, subiendo el material en la plataforma LMS en el orden de revisión requerido, así como también creando las actividades, e incluyendo indicaciones muy claras y específicas sobre todo para las actividades no presenciales.

5.2.4. Sensibilización de los estudiantes. Para poder implementar el modelo es de suma importancia concienciar a los estudiantes del curso acerca del modelo Flipped Learning, en que consiste y todas las ventajas que les permitirá obtener en su aprendizaje. Esta actividad se debe realizar al inicio del ciclo académico, durante la primera semana de clases del curso.

5.2.5. Ejecutar las actividades presenciales. Esta actividad consiste en la aplicación de las estrategias y/o metodologías planteadas para los momentos presenciales dentro del aula, después de que los estudiantes han revisado el material (información en presentaciones, videos de la clase grabados) y han ejecutado alguna actividad como un foro o evaluación en línea, en el aula el docente buscará que apliquen lo aprendido en casos prácticos o problemas, que resolverán en grupo, pares o de forma individual, de esta manera el docente será el facilitador y guía del estudiante en el

proceso de enseñanza aprendizaje, podrá resolver de manera inmediata y personalizada y con mayor cantidad de tiempo, las dudas y consultas de los estudiantes. Esta actividad se realizará en cada una de las sesiones presenciales durante el ciclo académico, excepto en las que están programadas las evaluaciones.

5.2.6. Evaluar y autoevaluar los desempeños. Esta actividad se realizará en la sesión de la semana 5, semana 10, semana 15 y semana 18 del ciclo académico. En dicha actividad se evaluará el desempeño del docente como de los estudiantes, para poder identificar en qué medida se conseguirán o lograrán los objetivos y si hay mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5.3. Cronograma de ejecución

Actividad	Meses																								
	Julio			Agosto					Setiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre			
	S16	S17	S18	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20		
Días	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	31 - 6	7 - 13	14 - 20	21 - 27	28 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 6	7 - 13	14 - 20	21 - 27	28 - 3	
Capacitación Docente en Flipped Learning																									
1ra Semana: Conceptos y casos de éxito	█																								
2da Semana: Taller presencial		█						█																	
3ra Semana: Caso práctico			█																						
Planificación del Flipped Learning																									
Análisis previo			█																						
Planificar estrategias y/o metodologías			█																						
Preparar o buscar recursos didácticos				█																					
Implementar el curso en la plataforma LMS					█																				
Sensibilización de los estudiantes						█																			
Ejecutar las actividades presenciales en clase						█	█	█	█			█	█	█	█		█	█	█	█		█	█		
Evaluar y autoevaluar desempeños										█						█					█			█	█

Figura 8. Diagrama de Gantt de la Propuesta de Solución

5.4. Análisis costo beneficio

Tabla 9

Recursos y costos de la Propuesta de solución

Actividad	Recurso	Costo por evento	Total
Capacitación docente	Honorarios	S/. 560.00	
	Materiales	S/. 50.00	
	Coffee break	S/. 200.00	S/. 810.00
Planificación Flipped Learning	Honorarios	S/. 420.00	
	Materiales	S/. 100.00	
	Coffee break	S/. 60.00	S/. 580.00
Implementar el curso en la	Materiales	S/. 40.00	
Plataforma LMS			S/. 40.00
Sensibilización de los estudiantes	Materiales	S/. 40.00	
			S/. 40.00
Ejecutar las actividades presenciales	Materiales	S/. 40.00	
			S/. 40.00
Evaluar los desempeños	Honorarios	S/. 210.00	
	Materiales	S/. 50.00	
	Coffee break	S/. 50.00	S/. 310.00
TOTAL			S/. 2100.00

- a) El costo de la propuesta de solución a la problemática encontrada en el presente estudio asciende a la suma total de S/. 2100.00
- b) Los beneficios que se obtienen por la aplicación de la estrategia de intervención educativa para mejorar el nivel de rendimiento académico son los siguientes:
 - Identificación anticipada de los posibles casos de fracaso y/o deserción del curso.
 - Mejora del rendimiento académico de los estudiantes

- Incremento en la satisfacción de los servicios educativos
- Disminución del fracaso académico en el curso Principios de Algoritmos.
- Reducción de la deserción universitaria en el curso Principios de Algoritmos, que oscila entre el 30% y 35% aproximadamente.

Dado que el total de estudiantes o población total es de 5224 estudiantes en las carreras de ingenierías en la sede de la universidad en la ciudad de Arequipa y según los resultados hallados en la presente investigación, el nivel de rendimiento académico mejoró en un 14.60% (dato obtenido en base a los resultados que se muestran en la Tabla 8); se tiene que la deserción universitaria debido al bajo rendimiento académico en este curso es de 10 estudiantes por ciclo (0.17%). Si además de ellos se toma en cuenta la pensión de 600 soles aproximadamente, el costo de beneficio de la intervención educativa sería S/. 5,400.00 soles mensuales aproximadamente, y de S/. 27,000.00 en un ciclo. Además también deben considerarse los beneficios para los estudiantes y sus familias, ya que el retirarse del curso cuesta aproximadamente S/. 110.00, y el volver a llevar el curso en segunda o tercera matrícula conlleva un costo de S/. 270.00 aproximadamente, que nuevamente deberá pagarse por ciclo por llevar nuevamente el curso, y, además de que el aprobar el curso en una primera matrícula permitirá que los estudiantes puedan terminar y graduarse en el tiempo planificado, sin retrasar más la obtención de un trabajo con mejor retribución salarial.

Tabla 10*Tabla Resumen Costo Beneficio*

Costo de inversión	Beneficio de la	Saldo a favor
En un ciclo	Propuesta de solución en un ciclo	
S/. 2,100.00	S/. 27,000.00	S/. 24,900.00

Como se puede observar en el análisis realizado en este punto, la aplicación de la estrategia de intervención educativa Flipped Learning permite obtener beneficios mucho mayores comparados con el costo de inversión de la misma.

CONCLUSIONES

Primera: Se determinó que el efecto del modelo Flipped Learning en el rendimiento académico de estudiantes del curso Principios de Algoritmos en una universidad de Arequipa es positivo porque se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control, de esta forma se contribuye con evidencia respecto a la eficacia de este modelo y se corrobora los principios teóricos utilizados para el diseño del modelo, debido a que gracias a la aplicación de este, se atendió a los distintos **estilos de aprendizaje** al poner a disposición de los alumnos las videgrabaciones de las clases, de ejemplos, así como otras actividades propuestas en la plataforma LMS, antes de la clase presencial y de esta manera también se propició el aprendizaje autodirigido y la autorregulación. Y en la clase presencial, se incentivó el **aprendizaje colaborativo** a través de estrategias de **aprendizaje basado en problemas**, que permitieron que los alumnos de ingenierías que llevaban este curso, trabajen en grupo con un compromiso mutuo, interactuando y comunicándose con sus compañeros para alcanzar un objetivo en común, en donde el **aprendizaje se centró en los alumnos** principalmente, dado que el papel del docente fue de facilitador, y los problemas planteados fueron el estímulo y el medio para que los estudiantes desarrollen las habilidades para solucionar problemas, siendo esta última la competencia fundamental que se desea alcanzar en el curso de Principios de Algoritmos y permitió además que aprendan haciendo, principio fundamental del **aprendizaje activo** y también del **Constructivismo**. Además la designación de las actividades para el modo virtual y presencial ha permitido comprobar también que dejar las actividades de orden inferior para casa y las de orden superior para la clase favorece el proceso de enseñanza

aprendizaje como está propuesto en la **Taxonomía de Bloom** revisada por Andersen y Krathwohl.

Segunda: Se evaluó el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos encontrándose una media aritmética del grupo experimental de 1.29 puntos y del grupo control de 1.26 puntos, lo que se debe al hecho de que el modelo se aplicó solo en la tercera unidad del curso, y el pre test se aplicó antes de sensibilizar a los alumnos en el modelo Flipped Learning, por lo que los estudiantes aún no habían revisado la información y el tema era totalmente nuevo para ellos.

Tercera: Se evaluó el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos encontrándose que la media aritmética de los estudiantes del grupo experimental es de 11.39 puntos y del grupo control es de 8.47 puntos, de lo cual se puede concluir que ambos modelos el tradicional y el modelo Flipped Learning han producido aprendizaje en los estudiantes, pero el grupo con el método tradicional obtuvo un promedio menor al grupo de clase invertida.

Cuarta: Se estimó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control antes de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos (p -valor=0.950). Por lo que se puede afirmar que ambos grupos son equivalentes en cuanto a su nivel de conocimientos sobre estructuras repetitivas antes de la aplicación de Flipped Learning.

Quinta: Se estimó la diferencia entre el rendimiento académico del grupo experimental y del grupo control después de la aplicación del modelo Flipped Learning en estudiantes del curso Principios de Algoritmos encontrándose que si existen diferencias estadísticamente significativas ($p\text{-valor}=0.042$), por lo que se puede afirmar que el rendimiento académico mejoró después de aplicar el modelo Flipped Learning, también se observa que el método tradicional permitió aumentar el rendimiento académico en el grupo control desde una media aritmética de 1.26 a 8.47, pero el grupo experimental aumentó su rendimiento de una media aritmética de 1.29 hasta 11.39, por lo que este último fue superior. Se puede atribuir dichos resultados a que, el modelo Flipped Learning ha permitido que los estudiantes asistan a la clase presencial con conocimientos previos del tema, gracias a poder revisar el material y la video grabación de la clase, y a las actividades como foros y autoevaluaciones que realizaron de manera virtual antes de su clase presencial, y que en la clase presencial, trabajaron en grupos con la guía permanente del docente asistiéndolos en los casos prácticos y problemas, atendiendo a sus consultas y retroalimentándolos de manera inmediata, gracias a que las dos horas académicas pudieron ser usadas para que se de aprendizaje activo, aprendizaje centrado en el alumno y aprendizaje colaborativo.

RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda a los Coordinadores de las diferentes carreras de Ingenierías y de la línea de Informática de la Universidad autorizar la implementación del modelo Flipped Learning dentro del dictado del curso Principios de Algoritmos dada su eficacia demostrada a través del presente estudio.

Segunda: Se recomienda también seguir capacitando a los docentes en el uso de modelos como Flipped Learning, e incentivarlos para que se sigan realizando investigaciones incorporando nuevas tendencias para potenciar las ya probadas, incluyendo MicroFlip Teaching, Edu-tainment, enseñanza Just-In-Time y Design Thinking junto con el modelo de Flipped Learning.

Tercera: Se sugiere que al utilizar el modelo Flipped Learning se de especial importancia al proceso de inducción al modelo, con el fin de que los estudiantes identifiquen claramente sus roles y las ventajas que les ofrece la utilización de este modelo, y que de esta manera puedan sacar el máximo provecho de la utilización de estos recursos. Así como también plantear siempre alguna actividad para fuera de aula, en la que sea necesario haber revisado el material con anterioridad, antes de la clase presencial. Y por último prestar especial cuidado y atención al diseñar los textos de introducción, las indicaciones de cada tarea e información, incorporando algunos gráficos y frases motivadoras para que sean visualmente atractivas para el estudiante y no deje de revisarlas.

Cuarta: Se recomienda además de utilizar este nuevo modelo hacer especial hincapié en que los estudiantes asistan a los talleres de reforzamiento de manera constante, y aprovechen este recurso gratuito que brinda la universidad para lograr elevar el promedio ponderado de notas obtenido.

BIBLIOGRAFÍA

- Abuhmaid, A., & Abood, M. (2020). The Impact of Flipped Learning on procrastination and student' attitudes toward it. *international Journal of Educational Research*, 566-572.
- Aguilar, J., Avalo, F., y Campos, C. (2018). Uso de la rúbrica analítica y su influencia en el rendimiento académico (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú.
- American Society for Enginnering Education*. (13 de 11 de 2019). Obtenido de <https://www.asee.org/>
- Arteaga, V. (2019). Gestión del aula invertida y aprendizaje de lógica de programación, en estudiantes de una IESP, Trujillo-2019 (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Benites, J. (2018). Flipped Classroom y el efecto en las competencias transversales de los alumnos del curso de Electricidad y Electrónica Industrial en una universidad pública de Lima (Tesis de Maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Bergmann, J., y Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid, España: Ediciones SM.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación* (4ta ed.). Bogotá: Pearson.
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *120th ASEE Annual Conference & Exposition* (págs. 1-18). Atlanta: American Society for Engineering Education.
- Çakıroğlu, Ü., & Öztürk, M. (2017). Flipped Classroom with Problem Based Activities: Exploring Self-regulated Learning in a Programming Language Course. *Educational Technology & Society*, 337-349.

- Calvillo, A., y Martín, D. (2017). *The Flipped Learning, Guía "gamificada" para novatos y no tan novatos*. La Rioja, España: UNIR.
- Cano, J., y García, J. (2016). Flipped Classroom en la enseñanza de lógica y algoritmos en la universidad de la amazonia; una sistematización de experiencias. *Revista Científica Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 7.
- Carballo, Y. (2017). *Competencias y estrategias para promover el aprendizaje en algoritmos y Programación. Evolución a partir de Objetivos de aprendizaje*. doi:978-1-5386-3057-0/17/
- Carignano, C. (2016). Implementación de clase invertida en una escuela de una universidad de Lima metropolitana (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Ccahuana, J. (2017). Impacto del modelo clase invertida mediante el uso de tecnologías b-learning en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del curso de informática de la consultoría ITEC (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional José María Arguedas, Apurímac, Perú.
- Centeno, L. (2018). Implementación de la metodología flipped learning en un curso de ingeniería para mejorar el desempeño académico de los estudiantes de una universidad privada de Lima (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Chilca, M. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 71-127. doi:http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.145
- Derus, S., & Ali, A. (2012). Difficulties in learning programming: Views of students. *1st International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2012)*, (págs. 74-79). Perak, Malasia.

- Domingo, M. (2016). Desarrollo de competencias STEM mediante Scratch (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- EduTrends. (01 de 10 de 2014). *Tecnológico de Monterrey*. Obtenido de observatorioedu.com: <https://observatorio.tec.mx/redutrends/>
- Elmaleh, J., & Shankararaman, V. (2017). Improving Student Learning in an Introductory Programming Course using Flipped Classroom and Competency Framework. *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Atenas.
- Fuertes, M. (2017). Relación entre los estresores, los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de maestría del postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Giraldo, L. (2014). Competencias mínimas en pensamiento computacional que debe tener un estudiante aspirante a la media técnica para mejorar su desempeño en la media técnica de las instituciones educativas de la Alianza Futuro Digital Medellín (Tesis de Maestría). Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.
- Gonzales, E. (2019). Efectos del programa de Insignias Digitales en la participación académica virtual y el rendimiento académico de estudiantes del primer ciclo en modalidad semipresencial de una universidad privada (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú.
- Gren, L. (2020). A Flipped Classroom Approach to Teaching Empirical Software Engineering. *IEEE Transactions on Education*, 1-9.
doi:10.1109/TE.2019.2960264
- Griffiths, L., Villaroel, R., e Ibacache, D. (2016). Implementación del modelo de aula

- invertida para el Aprendizaje activo de la Programación en Ingeniería. *XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería*, (pág. 1). Valparaíso.
- Guzmán, M. (2012). Modelos predictivos y explicativos del rendimiento académico universitario: caso de una institución privada en México (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Guzmán, P. (2019). El razonamiento lógico matemático y su influencia en el rendimiento académico en Matemática I de los estudiantes del primer ciclo de una Universidad Privada, 2018. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Educación, Lima, Perú.
- Hamdan, N., Mcknight, P., Mcknight, K., & Arfstrom, K. (2013). A review of Flipped Learning. Pearson. Obtenido de <https://flippedlearning.org/review>
- Hernández, M. (2015). Relación entre autoeficacia, rendimiento académico y la carrera en que están inscritos los estudiantes del curso Introducción a la Programación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar" (Tesis de Maestría). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc GrawHill, pág 117.
- Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. *3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences, University of Leeds*, (págs. 53-58). Leeds, Inglaterra.
- Maher, M., Latulipe, C., Lipford, H., & Rorrer, A. (2015). Flipped Classroom strategies for CS Education. *SIGCSE '15: Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. New York, Estados Unidos: Association for Computing Machinery.
- doi:<https://doi.org/10.1145/2676723.2677252>

- Mamani, O. (2012). Actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico en estudiantes del 5° grado de secundaria: Red N° 7 Callao (Tesis de Maestría). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Red de Aprendizaje Invertido. (s.f.). *Flipped Learning Network*. Obtenido de <https://flippedlearning.org/>
- Retamoso, S. (2016). Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Sánchez Pedro, R. (2017). Aula invertida, metodología del siglo XXI (Tesis de maestría). Universidad de Islas Baleares, Islas Baleares, España.
- Sanchez Penadillo, E. (2017). Programa "Aprender Jugando" en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú, Los Olivos - 2017. (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Sánchez, C. (2017). La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. (Tesis Doctoral). Universidad de Málaga, Málaga, España.
- Sanchez-Carlessi, H., y Reyes, C. (2016). *Metodología y Diseño en la Investigación Científica*. Lima: Bussines Support Aneth.
- Santiago, R., y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés - Flipped Learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. Planeta.
- Schwarzenberg, P., & Navón, J. (2020). Supporting goal setting in flipped classes. *Interactive Learning Environments*. doi:10.1080/10494820.2019.1707691
- Schwarzenberg, P., Navon, J., Nussbaum, M., & Pérez-Sanagustín, M. (2017). Learning experience assessment of flipped courses. *Journal of Computing in Higher*

Education.

- Soria-Barreto, K., y Zúñiga-Jara, S. (2014). Aspectos Determinantes del Éxito Académico de Estudiantes Universitarios. *Formación Universitaria*, 7(5), 41-50.
doi: 10.4067/S0718-50062014000500006
- Tan, P.-H., Ting, C.-Y., & Ling, S.-W. (2009). Learning difficulties in Programming Courses: Undergraduates' perspective and perception. *2009 International Conference on Computer Technology and Development*, (págs. 42-46). Kota Kinabalu.
- Tapia, F. (2017). Metas de logro, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos universitarios, (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- The Flipped Classroom*. (8 de Noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/>
- Tian, H., & Sun, Z. (2018). *Academic Achievement Assessment: Principles and Methodology*. Beijing, China: ESPN.
- Wirthwein, L., Sparfeldt, J., Piquart, M., Wegerer, J., & Steinmayr, R. (2013). Achievement goals and academic achievement: A closer look at. *Educational Research Review*, 66-89.
- Yildiz-Durak, H. (2019). Modeling Different Variables in Learning Basic Concepts of Programming in Flipped Classrooms. *Journal Educational Computer Research*, 160-199.
- York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and Measuring Academic Success. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, Vol. 20, Article 5.
doi:<https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03>

ANEXOS

Anexo 1: Lista de cursos retadores



Anexo 1 Relación de cursos Retadores (Aplica a Pregrado)

Definición: Los cursos retadores son aquellos cursos de primer y segundo ciclo que generan dificultad académica en un alto porcentaje de alumnos de la Universidad. Para la UTP, es muy importante gestionarlos de cerca para ofrecer a los alumnos con estas dificultades académicas, tutorías y talleres gratuitos. De esta manera, la UTP brinda a todos sus alumnos la oportunidad de desarrollar las capacidades necesarias para avanzar con éxito en su carrera.

1. COMPRENSIÓN Y REDACCIÓN DE TEXTOS 1
2. PRINCIPIOS DE ALGORITMOS
3. QUÍMICA GENERAL
4. INVESTIGACIÓN ACADÉMICA
5. NIVELACIÓN DE MATEMÁTICA - INGENIERÍA
6. INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA PARA INGENIEROS
7. INGLÉS I
8. NIVELACIÓN DE REDACCIÓN
9. CÁLCULO APLICADO A LA FÍSICA 1
10. PROCESOS PARA INGENIERÍA
11. MATEMÁTICA PARA LOS NEGOCIOS 1
12. NIVELACIÓN DE MATEMÁTICA-GESTIÓN
13. QUÍMICA INORGÁNICA
14. MATEMÁTICA PARA LOS NEGOCIOS 2
15. FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA
16. NIVELACIÓN DE MATEMÁTICA-HUMANIDADES
17. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDADES
18. MATEMÁTICA PARA INGENIEROS 1
19. FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD Y FINANZAS
20. ESTADÍSTICA INFERENCIAL
21. MATEMÁTICA PARA INGENIEROS 2
22. ESTADÍSTICA
23. ESTADÍSTICA APLICADA PARA NEGOCIOS
24. DIBUJO CAD
25. CÁLCULO PARA LA TOMA DE DECISIONES

Anexo 2: Sílabo del Curso



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ

SÍLABO PRINCIPIOS DE ALGORITMOS (100000107N) 2019 - Ciclo 2 Agosto

1. DATOS GENERALES

1.1. Carrera:	INGENIERÍA AERONÁUTICA INGENIERÍA AUTOMOTRIZ INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA CIVIL INGENIERÍA DE DISEÑO GRÁFICO INGENIERÍA DE MINAS INGENIERÍA DE REDES Y COMUNICACIONES INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y AUDITORÍA INFORMÁTICA INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA INGENIERÍA DE SOFTWARE INGENIERÍA ECONÓMICA Y EMPRESARIAL INGENIERÍA ELÉCTRICA Y DE POTENCIA INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA INGENIERÍA ELECTRÓNICA INGENIERÍA EMPRESARIAL INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MINERA INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL Y AMBIENTAL INGENIERÍA INDUSTRIAL INGENIERÍA MARÍTIMA - MÁQUINAS INGENIERÍA MARÍTIMA - PUENTE INGENIERÍA MECÁNICA INGENIERÍA MECATRÓNICA INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES TELECOMUNICACIONES
1.2. Coordinador:	Lizardo Silva Ubaldo
1.3. Créditos:	2
1.4. Modalidad:	Presencial
1.5. Horas semanales:	2

2. FUNDAMENTACIÓN

Este curso proporciona al estudiante los conocimientos y las técnicas algorítmicas necesarias para comprender y analizar un problema, para poder escribir un conjunto de pasos encadenados lógicamente, que le permita dar solución a dicho problema.

3. SUMILLA

Este curso es de carácter teórico-práctico y se orienta a profundizar en el estudiante los conceptos relacionados con la elaboración de algoritmos, es decir conceptos básicos, estructura secuencial, estructura condicional, estructura repetitiva.

4. LOGRO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el estudiante adquiere y aplica los conocimientos que le permitan plantear una metodología para la solución de problemas, utilizando métodos algorítmicos y escribir el pseudocódigo que lo represente.

5. UNIDADES Y LOGROS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje 1: Conceptos básicos, estructura secuencial.	Semana 1,2,3,4 y 5
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad el estudiante comprende y analiza cada una de las etapas en el desarrollo de un algoritmo y las estructuras secuenciales.	

Temario: <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos. Importancia de los algoritmos Algoritmos presentes en actividades de la vida diaria. • Etapas en el desarrollo de un algoritmo. Seudocódigo- Diagrama de flujo y Lenguajes de programación Estructura Secuencial • Estructura Secuencial • Estructura Secuencial • Estructura Secuencial 	
Unidad de aprendizaje 2: Estructura condicional.	Semana 6,7,8,9 y 10
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad el estudiante comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras condicionales.	
Temario: <ul style="list-style-type: none"> • Estructura condicional Si • Estructura condicional Según • Estructura condicional anidada • Estructura condicional Si y Según • Estructura condicional Si y Según 	
Unidad de aprendizaje 3: Estructura repetitiva.	Semana 11,12,13,14,15,16,17 y 18
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad el estudiante comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas.	
Temario: <ul style="list-style-type: none"> • Estructura Repetitivas: Mientras. • Estructura Repetitivas: Repetir - hasta que. • Estructura Repetitivas: Para • Estructura Repetitivas: mientras y para • Estructura Repetitivas: mientras y para • Taller de repaso • Taller de repaso • EXAMEN FINAL 	

6. METODOLOGÍA

Se desarrollarán los temas mediante exposiciones, diálogos y estudios de casos. Se desarrollarán esquemas, diagramas y cálculos de acuerdo a los temas a tratar. Se utilizará software para desarrollar algoritmos así como las herramientas informáticas que permitan demostrar y/o explicar los temas desarrollados en clase.

Los principios de aprendizaje que este curso promueve son:

- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje basado en evidencias.
- Aprendizaje colaborativo.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El cálculo del promedio final se hará de la siguiente manera:

$$(10\%)PC1 + (20\%)PC2 + (20\%)PC3 + (20\%)PA + (30\%)EXFI$$

Donde:

Tipo	Descripción	Semana	Observación
PC1	PRACTICA CALIFICADA 1	5	practica calificada 1
PC2	PRACTICA CALIFICADA 2	10	practica calificada 2
PC3	PRACTICA CALIFICADA 3	15	practica calificada 3

Tipo	Descripción	Semana	Observación
PA	PARTICIPACIÓN EN CLASE	16	participación en clase
EXFI	EXAMEN FINAL INDIVIDUAL	18	examen final individual

Indicaciones sobre Fórmulas de Evaluación:

1. La nota obtenida en el EXFN reemplaza a la PC no rendida o a la que tenga menor calificación. En caso de haber dos PC con la misma baja calificación, la nota del EXFN reemplaza a la de mayor peso porcentual. Los estudiantes que no rindan el EXFN pueden dar el Examen Rezagado, que, a su vez, reemplazará la nota del EXFN y la de la PC según la indicación anterior.
2. No es necesario que el estudiante gestione trámite alguno para que este remplazo se realice.
3. Sólo se podrá rezagar el Examen Final
4. El examen rezagado incluye los contenidos de todo el curso
5. No se elimina ninguna práctica calificada
6. La nota mínima aprobatoria es 12 (doce).

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía Base:

- o MARCELO VILLALOBOS, RICARDO (2008) Fundamentos de programación Java, Alfaomega
- o JOYANES AGUILAR, LUIS Fundamentos generales de programación

Bibliografía Complementaria:

- o CAIRÓ BATTISTUTTI, OSVALDO (2005) Metodología de la programación, Mc Graw – Hill

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Unidad de aprendizaje	Semana	Sesión	Tema	Actividades y evaluaciones
Unidad 1 Conceptos básicos, estructura secuencial	1	1	Conceptos básicos. Importancia de los algoritmos Algoritmos presentes en actividades de la vida diaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora algoritmos de la vida diaria • Búsqueda y lectura de la Historia de la algorítmica. • Prueba de Entrada (15 minutos)
	2	2	Etapas en el desarrollo de un algoritmo. Seudocódigo- Diagrama de flujo y Lenguajes de programación Estructura Secuencial	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas aplicando las diferentes etapas del desarrollo de un algoritmo • Elabora pseudocódigos usando estructura secuencial.
	3	3	Estructura Secuencial	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora pseudocódigos usando estructura secuencial.
	4	4	Estructura Secuencial	<ul style="list-style-type: none"> • Taller usando estructura Secuencial
	5	5	Estructura Secuencial	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de temas de la Práctica calificada 1 (30min.) • Práctica Calificada 1 (Practica Calificada 1)
Unidad 2 Estructura condicional	6	6	Estructura condicional SI	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora pseudocódigos de dificultad básica usando estructura condicional SI.

	7	7	Estructura condicional Según	<ul style="list-style-type: none"> Elabora seudocódigos de dificultad básica usando estructura condicional según.
	8	8	Estructura condicional anidada	<ul style="list-style-type: none"> Elabora seudocódigos de dificultad mediana usando estructura condicional anidada.
	9	9	Estructura condicional Si y Según	<ul style="list-style-type: none"> Taller usando estructura condicional
	10	10	Estructura condicional Si y Según	<ul style="list-style-type: none"> Repaso de temas de la Práctica calificada 2 (30min.) Practica Calificada 2 (Practica Calificada 2)
Unidad 3 Estructura repetitiva	11	11	Estructura Repetitivas: Mientras.	<ul style="list-style-type: none"> Elabora seudocódigos usando la estructura repetitiva mientras.
	12	12	Estructura Repetitivas: Repetir - hasta que.	<ul style="list-style-type: none"> Elabora seudocódigos usando la estructura repetitiva repetir - hasta.
	13	13	Estructura Repetitivas: Para	<ul style="list-style-type: none"> Elabora seudocódigos usando la estructura repetitiva para
	14	14	Estructura Repetitivas: mientras y para	<ul style="list-style-type: none"> Taller usando estructuras repetitivas.
	15	15	Estructura Repetitivas: mientras y para	<ul style="list-style-type: none"> Repaso de temas de la Práctica calificada 3 (30min.) Practica Calificada 3 (Practica Calificada 3)
	16	16	Taller de repaso	<ul style="list-style-type: none"> Repaso de temas del Examen Final Participación En Clase (Participación En Clase)
	17	17	Taller de repaso	<ul style="list-style-type: none"> Repaso de temas del Examen Final
	18	18	EXAMEN FINAL	<ul style="list-style-type: none"> Examen Final Individual (Examen Final Individual)

Anexo 3: Cuestionario



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ

FACULTAD DE INGENIERÍAS

EXAMEN DE ENTRADA DE ESTRUCTURAS REPETITIVAS – PRINCIPIOS DE ALGORITMOS (POST TEST)

Curso:	PRINCIPIOS DE ALGORITMOS (ZI00)	Sección:	
Docente:	Ing. Paola Ana Zevallos Oporto	Código:	C16285
Alumno:		Código:	

INDICACIONES

Fecha:/...../.....

- Toda indisciplina será sancionada de acuerdo al reglamento.
- Escriba en forma ordenada y con letra legible. **Cuide su ortografía.**
- La práctica debe ser desarrollada únicamente con lapicero, caso contrario no tendrá derecho a reclamo.
- Las mochilas, bolsos y carteras deben ser colocadas **obligatoriamente** en la parte delantera del salón (bajo la pizarra).
- **Apague y guarde** su teléfono celular o cualquier otro dispositivo electrónico.

Pregunta 1: 6 puntos

Dado un número ingresado por teclado determinar si es un número perfecto o no. Un número perfecto es aquel cuya suma de sus divisores a excepción del mismo es igual al mismo número. Por ejemplo: 6.

Divisores del 6: 1, 2, 3, 6

Suma de divisores a excepción del mismo número: $1+2+3 = 6$

- Indique si es necesario utilizar una estructura repetitiva. ¿Por qué?
- Implemente el algoritmo e imprima al final "Es un número Perfecto" o "No es un número Perfecto".
- Indique si utilizó contadores y sus nombres.
- Indique si utilizó acumuladores y sus nombres.

Criterio	Estándar Esperado	En Proceso 2	En Proceso 1	Inicial
Ciclo, contador y acumulador	Identifica cuando utilizar un ciclo en un problema dado, con actitud crítica. Utiliza variables, contadores y/o acumuladores cuando es necesario y las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica obteniendo resultados correctos.	Identifica cuando utilizar un ciclo en un problema dado, con actitud crítica. No utiliza variables, contadores y/o acumuladores cuando es necesario y las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica obteniendo resultados incompletos.	Identifica cuando utilizar un ciclo en un problema dado, con actitud crítica, no utiliza variables, contadores y/o acumuladores con actitud analítica y no inicializa con los valores apropiados obteniendo resultados incorrectos.	No identifica cuando utilizar un ciclo en un problema dado, no demuestra actitud crítica, no utiliza variables ni contadores y/o acumuladores, ni las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica y no obtiene ningún resultado.
	6	4	2	0


Pregunta 2: 4 puntos

Implementar un algoritmo para la siguiente serie:

$$S = 1 + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt[4]{3}} + \frac{1}{\sqrt[6]{3}} + \frac{1}{\sqrt[8]{3}} + \dots$$

- Resuelva utilizando la estructura Mientras.
- Muestre la suma total de todos los términos hasta el número de término ingresado por teclado.
- Luego encierre en un círculo la variable que hace de contador tantas veces como aparezca en el algoritmo.
- Encierre en un cuadrado la variable que hace de acumulador tantas veces como aparezca en el algoritmo.

Criterio	Estándar Esperado	En Proceso 2	En Proceso 1	Inicial
Estructura repetitiva Mientras	Reconoce que debe utilizar la Estructura repetitiva Mientras para la solución del problema. Y coloca adecuadamente la condición al inicio, y el contador dentro de la estructura con actitud analítica y creativa. Utiliza el acumulador de manera correcta con actitud analítica obteniendo resultados correctos.	Reconoce que debe utilizar la Estructura repetitiva Mientras para la solución del problema. Y no coloca adecuadamente la condición al inicio, o el contador dentro de la estructura con actitud analítica y creativa. O no utiliza el acumulador de manera correcta con actitud analítica obteniendo resultados incompletos.	Reconoce que debe utilizar la Estructura repetitiva Mientras para la solución del problema. No coloca adecuadamente la condición al inicio, o el contador dentro de la estructura con actitud analítica y creativa. No utiliza el acumulador de manera correcta con actitud analítica y no obtiene los resultados correctos.	No reconoce que debe utilizar la Estructura repetitiva Mientras para la solución del problema. No coloca adecuadamente la condición al inicio, ni el contador dentro de la estructura con actitud analítica y creativa. No utiliza el acumulador de manera correcta con actitud analítica y no obtiene resultados.
	4	3	2	0

Pregunta 3: 4 puntos

En un supermercado un ama de casa pone en su carrito los artículos que va tomando de los estantes. La señora quiere asegurarse de que el cajero le cobre bien lo que ella ha comprado, por lo que cada vez que toma un artículo anota su precio junto con la cantidad de artículos iguales que ha tomado y determina cuánto dinero gastará en ese artículo; a esto le suma lo que irá gastando en los demás artículos, hasta que decide que ya tomó todo lo que necesitaba. Ayúdala a esta señora a obtener el total de sus compras.

- Resuelva utilizando la estructura Repetir hasta.
- ¿Cuántas veces se repetirá el ciclo como mínimo?
- ¿Se debe utilizar un contador?
- Encierre en un círculo la condición que permite finalizar las repeticiones

Criterio	Estándar Esperado	En Proceso 2	En Proceso 1	Inicial
Estructura repetitiva Repetir hasta	Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Repetir hasta y la usa adecuadamente para la solución del problema con actitud analítica y creativa. Identifica otras formas de controlar las repeticiones con actitud propositiva obteniendo resultados correctos.	Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Repetir hasta para la solución del problema y no la usa adecuadamente en el algoritmo ni con actitud analítica ni creativa. Identifica otras formas de controlar las repeticiones con actitud propositiva obteniendo resultados incompletos.	Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Repetir hasta para la solución del problema y no la usa adecuadamente en sus algoritmos con actitud analítica ni creativa. No identifica otras formas de controlar las repeticiones con actitud propositiva y no obtiene los resultados correctos.	No reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Repetir hasta para la solución del problema, no demuestra actitud analítica ni creativa. No identifica otras formas de controlar las repeticiones con actitud propositiva y no obtiene resultados.
	4	3	2	0


Pregunta 4: 6 puntos

Dados los sueldos de los n empleados de una empresa, se desea determinar:

- Resuelva utilizando la estructura Para.
- Calcule el promedio de los sueldos.
- Calcule el sueldo menor de toda la planilla.
- Y también calcule cuántos trabajadores reciben un sueldo mayor a la remuneración mínima vital s/. 930.

criterio	Estándar Esperado	En Proceso 2	En Proceso 1	Inicial
Estructura repetitiva Para	Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Para en la solución del problema y la usa colocando de manera correcta hasta que condición y con qué incremento o paso con actitud analítica y creativa. Utiliza variables, contadores y/o acumuladores cuando es necesario y las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica obteniendo resultados correctos.	Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Para en la solución del problema y la usa colocando de manera incorrecta hasta que condición y con qué incremento o paso sin actitud analítica y creativa. Utiliza variables, contadores y/o acumuladores cuando es necesario y las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica obteniendo resultados incompletos.	Reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Para en la solución del problema y la usa colocando de manera incorrecta hasta que condición y con qué incremento o paso sin actitud analítica ni creativa. No utiliza variables, contadores y/o acumuladores ni las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica, obteniendo resultados incorrectos.	No reconoce que debe utilizar la estructura repetitiva Para en la solución del problema, no demuestra actitud analítica ni creativa. No utiliza variables, contadores ni acumuladores cuando es necesario ni las inicializa con los valores apropiados con actitud analítica y no obtiene ningún resultado.
	6	4	2	0

Anexo 4: Formato de Revisión del Experto al Instrumento Cuestionario



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres: Dra. Ramírez Rivera, Ricci Claude
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas UTP Arequipa
- 1.3 Nombre del Instrumento Motivo de evaluación: **EVALUACIÓN DE ENTRADA DE ESTRUCTURAS REPETITIVAS – PRINCIPIOS DE ALGORITMOS**
- 1.4 Investigador: - Paola Ana Zevallos Oporto

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado a la especialidad.				80%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresada en conducta observada.					100%
3. ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología educativa.				80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					95%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades educativas.				80%	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos de la línea de investigación educativa.					100%
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones.					100%
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico.					95%

- II. **OPINION DE APLICABILIDAD:** Considero que el instrumento utilizado es fiable y logra recoger el nivel de conocimientos previos que tiene el alumno; así mismo presenta claridad en las instrucciones y parámetros idóneos para la medición que se desea realizar.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Arequipa, setiembre de 2018.


Ing. CIP RICCI CLAUDE RAMÍREZ RIVERA
Registro 120958 - SISTEMAS

Firma del experto

EL EXPEDIENTE DE VALIDACION DEBE CONTENER:

- CARTA AL EXPERTO.
- INSTRUMENTO A VALIDAR.
- FORMATO DE VALIDACIÓN.
- MATRIZ DE CONSISTENCIA.
- MATRIZ DE INSTRUMENTO.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres: Mg. Ricardo Fabrizio Calienes Rodríguez
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas UTP Arequipa
 1.3. Nombre del Instrumento Motivo de evaluación: **EVALUACIÓN DE ENTRADA DE ESTRUCTURAS REPETITIVAS – PRINCIPIOS DE ALGORITMOS**
 1.4. Investigador: - Paola Ana Zevallos Oporto

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado a la especialidad.					100%
2. OBJETIVIDAD	Está expresada en conducta observada.					100%
3. ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología educativa.					100%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					100%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades educativas.					100%
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos de la línea de investigación educativa.					95%
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones.					95%
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico.					100%

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

La evaluación es objetiva desde el punto de vista de determinación del nivel académico de la población, y de esta forma poder analizar dicho rendimiento y su posterior implementación.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

98%

Arequipa, setiembre de 2018.



RICARDO F. CALLEJAS RODRIGUEZ
INGENIERO DE SISTEMAS
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 103543

Firma del experto

EL EXPEDIENTE DE VALIDACION DEBE CONTENER:

- CARTA AL EXPERTO.
- INSTRUMENTO A VALIDAR.
- FORMATO DE VALIDACIÓN.
- MATRIZ DE CONSISTENCIA.
- MATRIZ DE INSTRUMENTO.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres: Mg. Delgado Fuentes, Jessica Margoth
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas UTP Arequipa
 1.3. Nombre del Instrumento Motivo de evaluación: **EVALUACIÓN DE ENTRADA DE ESTRUCTURAS REPETITIVAS – PRINCIPIOS DE ALGORITMOS**
 1.4. Investigador: - Paola Ana Zevallos Oporto


INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21-40%	Buano 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado a la especialidad.				80%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresada en conducta observada.					90%
3. ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología educativa.					85%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					87%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					90%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades educativas.				80%	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos de la línea de investigación educativa.					95%
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones.					95%
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico.					95%

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

La evaluación, esta adecuada para la temática, en la asignatura, y está bien expresada, considerando que tiene que tomar en cuenta y valorar con más énfasis los aspectos para la evaluación.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 89%

Arequipa, setiembre de 2018.



.....
JESSICA MARGOTH DELGADO FUENTES
INGENIERA SISTEMAS Y COMPUTO
CIP N° 217684

Firma del experto

EL EXPEDIENTE DE VALIDACION DEBE CONTENER:

- CARTA AL EXPERTO.
- INSTRUMENTO A VALIDAR.
- FORMATO DE VALIDACIÓN.
- MATRIZ DE CONSISTENCIA.
- MATRIZ DE INSTRUMENTO.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres: Mg. Edwar Velarde Allazo
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - UTP
 1.3. Nombre del Instrumento Motivo de evaluación: **EVALUACIÓN DE ENTRADA DE ESTRUCTURAS REPETITIVAS – PRINCIPIOS DE ALGORITMOS**
 1.4. Investigadores: - Paola Ana Zevallos Oporto

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado a la especialidad.					95%
2. OBJETIVIDAD	Está expresada en conducta observada.				80%	
3. ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología educativa.					95%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					95%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					90%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades educativas.					95%
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos de la línea de investigación educativa.					90%
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones.					95%
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico.					95%

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92%

Arequipa, setiembre de 2018.



Ing. EIP. EDUAR ANDRES VELARDE ALLAZO
Registro 127015 - SISTEMAS

Firma del experto

EL EXPEDIENTE DE VALIDACION DEBE CONTENER:

- CARTA AL EXPERTO.
- INSTRUMENTO A VALIDAR.
- FORMATO DE VALIDACIÓN.
- MATRIZ DE CONSISTENCIA.
- MATRIZ DE INSTRUMENTO.

Anexo 5: Diseño de Sesiones de Aprendizaje con el modelo Flipped Learning

UNIDAD 3 – SESIÓN 11

DATOS GENERALES

- **Nombre completo del docente:** Paola Ana Zevallos Oporto
- **Nombre del Curso:** Principios de Algoritmos
- **Unidad de aprendizaje:** Estructuras Repetitivas
- **Logro de aprendizaje de la unidad:** Al final de la unidad el alumno comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas.

SESIÓN 11

- **Logro de aprendizaje de la sesión:** Al final de la sesión el alumno desarrolla algoritmos utilizando la estructura repetitiva Mientras.

Fase	Descripción de actividad	Tiempo	Materiales/recursos
INICIO	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos leen individual y virtualmente el mensaje de bienvenida a esta nueva unidad de aprendizaje. • Revisan el temario de la unidad Estructuras Repetitivas 	10 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • Anuncio Bienvenida • Módulo Semana 11
TRANSFORMACIÓN	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Cada Alumno revisa de manera individual las diapositivas de esta semana y los videos colgados en Canvas: <ol style="list-style-type: none"> 1) Diapositivas “Principios de Algoritmos – Semana 11” 2) Video TV_E.C. de repetición Mientras 3) Video “Grabación de clases” 4) Ejercicios Semana 11 Autoevaluación Estructura Mientras: El alumno resuelve un cuestionario sobre los temas estudiados (20 minutos), esta evaluación comprende ejercicios de reconocimiento de los contenidos.	80 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • PPT “Principios de Algoritmos – Semana 11” • Video TV_E.C. de repetición Mientras • Video “Grabación de clases” • PDF Ejercicios Semana 11

UTILIDAD	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se emplea la imagen de la diapositiva 2 (robot con tarea repetitiva) para invitar a los alumnos a lanzar ideas sobre lo que ven. • Después se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría si es que el robot no pudiese hacer repeticiones? A partir de las respuestas de los estudiantes, se anotarán algunas palabras claves sobre los beneficios de repetir una acción: rapidez, ahorro de tiempo, ahorro de esfuerzo, y otras relacionadas al tema. Luego se hace mención a la utilidad de aprender estructuras repetitivas, luego se conectará con el logro de la sesión. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Imagen disparadora: Diapositiva 2: Robot realizando una tarea repetitiva. • Pizarra • Plumones
TRANSFORMACIÓN	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego se les presentará el video “Estructuras repetitivas” : https://www.youtube.com/watch?v=DNEbf5ra0BI para que refuercen los conceptos aprendidos y como preámbulo de la siguiente actividad. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Estructuras Repetitivas” • Parlantes
PRÁCTICA	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se plantea en una diapositiva cuatro ejercicios del PDF EJERCICIOS SEMANA 11 para que se realicen de forma grupal (grupo de 4 alumnos). • Se designarán los equipos, se proyectará la diapositiva de los ejercicios, se les dará las siguientes indicaciones: Cada grupo resolverá uno de los ejercicios (el que les designe el profesor), primero cada miembro de forma individual, luego compartirán sus resoluciones, y sólo presentarán un ejercicio por grupo, también se les indicará que disponen de 15 minutos por problema. • Luego se aplicará la metodología Problema compartido con folio giratorio: • El grupo debe buscar la solución para cada problema realizando el pseudocódigo respectivo. En cada solución se deben identificar las siguientes partes: Variables o constantes, entradas, proceso (identificar el tipo de estructura repetitiva a utilizar) y salida. • Cada miembro del equipo tendrá la misión de identificar solo una de las partes para cada problema. Cada miembro realizará una tarea diferente en cada problema escribiendo su aporte en un folio giratorio y a continuación lo pasará al compañero que le toca la siguiente parte del pseudocódigo. • Al finalizar el tiempo el docente llamará a un miembro del grupo para solucionar cualquiera de los problemas. Si terminan antes del tiempo se les regala la posibilidad de escoger el problema a resolver. 	60 min	<ul style="list-style-type: none"> • PDF: Ejercicios Semana 11 • Cuaderno, lapiceros • Pizarra/Plumones de colores • Espacio en el salón de clases

CIERRE	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none">• Se utiliza la técnica One Minute Paper para realizar una evaluación de los aprendizajes adquiridos. Proporcionar una hoja a los alumnos en la que deben registrar la Fecha, sin colocar su nombre, se les indicará también que tienen un par de minutos para responder las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? Y ¿Qué parte resultó más complicada o confusa?, luego de transcurrido el tiempo recoger las hojas con las respuestas.	10 min	<ul style="list-style-type: none">• Hojas impresas
--------	---	--------	--

UNIDAD 3 – SESIÓN 12

DATOS GENERALES

- **Nombre completo del docente:** Paola Ana Zevallos Oporto
- **Nombre del Curso:** Principios de Algoritmos
- **Unidad de aprendizaje:** Estructuras Repetitivas
- **Logro de aprendizaje de la unidad:** Al final de la unidad el alumno comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas.

SESIÓN 12

- **Logro de aprendizaje de la sesión:** Al final de la sesión, el alumno desarrolla algoritmos aplicando la estructura repetitiva Repetir hasta.

Fase	Descripción de actividad	Tiempo	Materiales/recursos
INICIO	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos leen individual y virtualmente el mensaje de bienvenida a esta nueva semana. • Revisan el temario de la sesión 12. 	10 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • Anuncio Bienvenida • Módulo Semana 12
TRANSFORMACIÓN	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Cada Alumno revisa de manera individual las diapositivas de esta semana y los videos colgados en Canvas: <ol style="list-style-type: none"> 5) Diapositivas “Principios de Algoritmos – Semana 12” 6) Video TV_E.C. de repetición Repetir hasta 7) Video “Grabación de clases” 8) Ejercicios Semana 12 Autoevaluación Estructura Repetir hasta: El alumno resuelve un cuestionario sobre los temas estudiados (30 minutos), esta evaluación comprende ejercicios de reconocimiento de los contenidos.	80 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • PPT “Principios de Algoritmos – Semana 12” • Video TV_E.C. de repetición Repetir hasta. • Video “Grabación de clases” • PDF Ejercicios Semana 12

UTILIDAD	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se emplea la imagen de la diapositiva 2 (persona ingresando su clave en un cajero automático) para invitar a los alumnos a lanzar ideas sobre lo que ven. • Después se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría si es que el cajero automático no pudiese hacer repeticiones? A partir de las respuestas de los estudiantes, se anotarán algunas palabras claves sobre los beneficios de repetir una validación y de contar el número de repeticiones. Luego se hace mención a la utilidad de aprender estructuras repetitivas, luego se conectará con el logro de la sesión. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Imagen disparadora: Diapositiva 2: Persona en un Cajero Automático. • Pizarra • Plumones
TRANSFORMACIÓN	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego se les presentará el video “Bucle Repetir Pseint” : https://www.youtube.com/watch?v=jW3BMbDgEwA para que refuercen los conceptos aprendidos y como preámbulo de la siguiente actividad. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Bucle Repetir Pseint” • Parlantes
PRÁCTICA	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se plantea en una diapositiva cuatro ejercicios del PDF EJERCICIOS SEMANA 12 para que se realicen de forma grupal (grupo de 4 alumnos). • Se designarán los equipos, se proyectará la diapositiva de los ejercicios, se les dará las siguientes indicaciones: Cada grupo resolverá uno de los ejercicios (el que les designe el profesor), primero cada miembro de forma individual, luego compartirán sus resoluciones, y sólo presentarán un ejercicio por grupo, también se les indicará que disponen de 15 minutos por problema. • Luego se aplicará la metodología Problema compartido con folio giratorio: • El grupo debe buscar la solución para cada problema realizando el pseudocódigo respectivo. En cada solución se deben identificar las siguientes partes: Variables o constantes, entradas, proceso (identificar el tipo de estructura repetitiva a utilizar) y salida. • Cada miembro del equipo tendrá la misión de identificar solo una de las partes para cada problema. Cada miembro realizará una tarea diferente en cada problema escribiendo su aporte en un folio giratorio y a continuación lo pasará al compañero que le toca la siguiente parte del pseudocódigo. • Al finalizar el tiempo el docente llamará a un miembro del grupo para solucionar cualquiera de los problemas. Si terminan antes del tiempo se les regala la posibilidad de escoger el problema a resolver. 	60 min	<ul style="list-style-type: none"> • PDF: Ejercicios Semana 12 • Cuaderno, lapiceros • Pizarra/Plumones de colores • Espacio en el salón de clases

CIERRE	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none">• Se utiliza la técnica One Minute Paper para realizar una evaluación de los aprendizajes adquiridos. Proporcionar una hoja a los alumnos en la que deben registrar la Fecha, sin colocar su nombre, se les indicará también que tienen un par de minutos para responder las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? Y ¿Qué parte resultó más complicada o confusa?, luego de transcurrido el tiempo recoger las hojas con las respuestas.	10 min	<ul style="list-style-type: none">• Hojas impresas
--------	---	--------	--

UNIDAD 3 – SESIÓN 13

DATOS GENERALES

- **Nombre completo del docente:** Paola Ana Zevallos Oporto
- **Nombre del Curso:** Principios de Algoritmos
- **Unidad de aprendizaje:** Estructuras Repetitivas
- **Logro de aprendizaje de la unidad:** Al final de la unidad el alumno comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas.

SESIÓN 13

- **Logro de aprendizaje de la sesión:** Al final de la sesión, el alumno desarrolla algoritmos aplicando la estructura repetitiva Para.

Fase	Descripción de actividad	Tiempo	Materiales/recursos
INICIO	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos leen individual y virtualmente el mensaje de bienvenida a esta nueva semana. • Revisan el temario de la sesión 13. 	10 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • Anuncio Bienvenida • Módulo Semana 13
TRANSFORMACIÓN	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Cada Alumno revisa de manera individual las diapositivas de esta semana y los videos colgados en Canvas: <ol style="list-style-type: none"> 9) Diapositivas “Principios de Algoritmos – Semana 13” 10) Video TV_E.C. de repetición Para 11) Video “Grabación de clases” 12) Ejercicios Semana 13 Autoevaluación Estructura Para: El alumno resuelve un cuestionario sobre los temas estudiados (30 minutos), esta evaluación comprende ejercicios de reconocimiento de los contenidos.	80 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • PPT “Principios de Algoritmos – Semana 13” • Video TV_E.C. de repetición Para. • Video “Grabación de clases” • PDF Ejercicios Semana 13

UTILIDAD	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se emplea la imagen de la diapositiva 2 (estadísticas de cantidad de usuarios de redes sociales) para invitar a los alumnos a lanzar ideas sobre lo que ven. • Después se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría si es que el cajero automático no pudiese hacer repeticiones? A partir de las respuestas de los estudiantes, se anotarán algunas palabras claves sobre los beneficios de repetir una validación y de contar el número de repeticiones. Luego se hace mención a la utilidad de aprender estructuras repetitivas, luego se conectará con el logro de la sesión. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Imagen disparadora: Diapositiva 2: Estadísticas sobre Redes Sociales. • Pizarra • Plumones
TRANSFORMACIÓN	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego se les presentará el video “Bucle Repetir Pseint” : https://www.youtube.com/watch?v=jW3BMbDgEwA para que refuercen los conceptos aprendidos y como preámbulo de la siguiente actividad. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Bucle Repetir Pseint” • Parlantes
PRÁCTICA	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se plantea en una diapositiva cuatro ejercicios del PDF EJERCICIOS SEMANA 13 para que se realicen de forma grupal (grupo de 4 alumnos). • Se designarán los equipos, se proyectará la diapositiva de los ejercicios, se les dará las siguientes indicaciones: Cada grupo resolverá uno de los ejercicios (el que les designe el profesor), primero cada miembro de forma individual, luego compartirán sus resoluciones, y sólo presentarán un ejercicio por grupo, también se les indicará que disponen de 15 minutos por problema. • Luego se aplicará la metodología Problema compartido con folio giratorio: • El grupo debe buscar la solución para cada problema realizando el pseudocódigo respectivo. En cada solución se deben identificar las siguientes partes: Variables o constantes, entradas, proceso (identificar el tipo de estructura repetitiva a utilizar) y salida. • Cada miembro del equipo tendrá la misión de identificar solo una de las partes para cada problema. Cada miembro realizará una tarea diferente en cada problema escribiendo su aporte en un folio giratorio y a continuación lo pasará al compañero que le toca la siguiente parte del pseudocódigo. • Al finalizar el tiempo el docente llamará a un miembro del grupo para solucionar cualquiera de los problemas. Si terminan antes del tiempo se les regala la posibilidad de escoger el problema a resolver. 	60 min	<ul style="list-style-type: none"> • PDF: Ejercicios Semana 13 • Cuaderno, lapiceros • Pizarra/Plumones de colores • Espacio en el salón de clases

CIERRE	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none">• Se utiliza la técnica One Minute Paper para realizar una evaluación de los aprendizajes adquiridos. Proporcionar una hoja a los alumnos en la que deben registrar la Fecha, sin colocar su nombre, se les indicará también que tienen un par de minutos para responder las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? Y ¿Qué parte resultó más complicada o confusa?, luego de transcurrido el tiempo recoger las hojas con las respuestas.	10 min	<ul style="list-style-type: none">• Hojas impresas
--------	---	--------	--

UNIDAD 3 – SESIÓN 14

DATOS GENERALES

- **Nombre completo del docente:** Paola Ana Zevallos Oporto
- **Nombre del Curso:** Principios de Algoritmos
- **Unidad de aprendizaje:** Estructuras Repetitivas
- **Logro de aprendizaje de la unidad:** Al final de la unidad el alumno comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas.

SESIÓN 14

- **Logro de aprendizaje de la sesión:** Al final de la sesión, el alumno desarrolla algoritmos aplicando la estructuras repetitivas: Mientras, Repetir Hasta que, Para.

Fase	Descripción de actividad	Tiempo	Materiales/recursos
INICIO	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos leen individual y virtualmente el mensaje de bienvenida a esta nueva semana. • Revisan el temario de la sesión 14. 	10 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • Anuncio Bienvenida • Módulo Semana 14
TRANSFORMACIÓN	VIRTUAL <ul style="list-style-type: none"> • Cada Alumno revisa de manera individual las diapositivas de esta semana y los videos colgados en Canvas: <ol style="list-style-type: none"> 13) Diapositivas “Principios de Algoritmos – Semana 14” 14) Video “Grabación de clases” 15) Ejercicios Semana 14 16) Foro Estructuras repetitivas Evaluación Foro: El alumno interviene en un Foro en donde debe responder a la pregunta ¿En qué casos se debe utilizar cada una de las estructuras repetitivas? En esta evaluación se verifica el reconocimiento de los contenidos.	80 min	Plataforma Canvas: <ul style="list-style-type: none"> • PPT “Principios de Algoritmos – Semana 14” • Video “Grabación de clases” • PDF Ejercicios Semana 14 • Foro Estructuras Repetitivas

UTILIDAD	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se emplea la imagen de la diapositiva 2 (ciclo del Reciclaje) para invitar a los alumnos a lanzar ideas sobre lo que ven. • Después se realiza la siguiente pregunta: ¿Por qué es beneficioso Reciclar? A partir de las respuestas de los estudiantes, se anotarán algunas palabras claves sobre los beneficios de un ciclo: reutilización, gastar menos recursos, y otras relacionadas al tema. Luego se hace mención a la utilidad de aprender estructuras repetitivas, luego se conectará con el logro de la sesión. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Imagen disparadora: Diapositiva 2: Ciclo del reciclaje. • Pizarra • Plumones
TRANSFORMACIÓN	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego se les presentará el video “Pseint: Ciclos: Para, Mientras, Repetir hasta” : https://www.youtube.com/watch?v=Bj9skSSCcEA para que refuercen las estructuras aprendidas y como preámbulo de la siguiente actividad. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Pseint: Ciclos: Para, Mientras, Repetir hasta” • Parlantes
PRÁCTICA	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se plantea en una diapositiva cuatro ejercicios del PDF EJERCICIOS SEMANA 14 para que se realicen de forma grupal (grupo de 4 alumnos). Se aplicará la metodología Aprendizaje basado en problemas: • Se designarán los equipos, se proyectará la diapositiva de los ejercicios, se les dará las siguientes indicaciones: Cada grupo resolverá los 3 ejercicios, primero cada miembro de forma individual, luego compartirán sus resoluciones, también se les indicará que disponen de 35 minutos para resolverlos y que luego expondrán la solución de los problemas. • Los estudiantes identifican sus necesidades de aprendizaje. Luego recogen información sobre el problema con ayuda de su smartphone, reúnen sus ideas y resuelven en grupo el problema. • Presentan formalmente la solución a todos, y se discute la solución planteada. 	60 min	<ul style="list-style-type: none"> • PDF: Ejercicios Semana 14 • Cuaderno, lapiceros • Pizarra/Plumones de colores • Espacio en el salón de clases
CIERRE	<p>PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente coloca la lista de chequeo de los temas en la pizarra con un cuadrado dibujado en el lado izquierdo. Al final los alumnos se les pregunta sobre cada uno de los ítems y los alumnos indican si se marcará (con un visto) como cumplido o no, así se verificará el aprendizaje. 	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra/Plumones de colores

Anexo 6: Evidencias de aplicación de la investigación

Fotografías de la aplicación del Pre Test y Post Test



Fotografías de la aplicación de Aula Invertida en el salón de clases



Evidencias de la Implementación de Aula Invertida en el LMS Canvas

UP

107N: 08593-[FIME--PMNA-AREQU03MP] > Módulos

2018 - Ciclo 2 Agosto PREG [...]

Ver progreso Exportar contenido del curso + Módulo

[Página de inicio](#)
 Módulos
 Anuncios
 Foros
 Calificaciones
 Colaboraciones
 Chat
 Conferencias
 Personas
 Tareas
 Archivos
 Evaluaciones
 Resultados
 Páginas

Cuenta
 Tablero
 Cursos
 Grupos
 Calendario
 Bandeja de entrada
 Commons
 Ayuda

Importar desde Commons
 Elegir página de inicio
 Ver flujo de información del curso
 Nuevo anuncio
 Vista de alumno
 Ver análisis del curso

A completar

8 Calificar Tarea Semana 11 y 12
 12 puntos • 12 de nov en 23:59

Próximamente [Ver el calendario](#)
 Nada para la siguiente semana

Semana 11: Estructuras Repetitivas - Mientras

Bienvenidos!	✓
Revisar el material	✓
Principios de Algoritmos - SEMANA 11.pptx	✓
TV_E.C. de repetición Mientras	✓
Grabación de clases	✓
EJERCICIOS SEMANA 11.pdf	✓
Autoevaluación Estructura Mientras 11 de nov 20 pts.	✓

Revisar el material: PRINCIPIOS

https://canvas.utp.edu.pe/cours 67%

107N: 08593-[FIME--PMNA-AREQU03MP] > Páginas > Revisar el material

2018 - Ciclo 2 Agosto PREG (...)

Ver todas las páginas

Publicado Editar

Revisar el material

Después de haber realizado la [Evaluación de Entrada](#), puedes empezar a revisar el material de esta unidad:

Recuerda que estamos utilizando la metodología **Clase invertida** para poder maximizar el tiempo y obtener mejores resultados para tu aprendizaje.

La clase invertida

En todas partes, los profesores que desean ofrecer la mejor educación a sus alumnos se pasan al modelo de 'clase invertida'. Los resultados obtenidos son unánimes: incremento de la motivación, ambiente más agradable y mejores resultados escolares. Para comprender este éxito y ver su puesta en práctica, comparamos una jornada escolar típica de un alumno sobre el modelo tradicional y sobre el modelo invertido.

Clase tradicional

Aquí tenemos la escuela clásica. El día parece largo.

en el momento de hacer los deberes, a menudo para eso el alumno tiene dudas, no sabe o no contesta

"desmotivado"

Clase invertida

"motivado"



Ahora que ya conoces lo que es la Clase Invertida, debemos revisar lo que vamos a lograr en esta Unidad de Aprendizaje:

El logro para esta unidad es que: **"Comprendas y analices los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas."**

Ahora sí "Manos a la obra" --> Te invitamos a revisar el material de esta semana: la estructura **MIENTRAS**:



◀ Anterior

Siguiente ▶

