

**Universidad Católica de Santa María**

**Escuela de Postgrado**

**Maestría en Educación Superior**



**USO DE LA METODOLOGÍA AULA INVERTIDA PARA MEJORAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS SOBRE ALGORITMOS SECUENCIALES EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ, 2019.**

Tesis presentada por la Bachiller:

**Gonzales Balcázar, María Alejandra**

Para optar el Grado Académico de:

**Maestro en Educación Superior**

Asesora:

**Dra. Pérez Quintanilla, Cecilia Lourdes**

**Arequipa – Perú**

**2022**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS**

Arequipa, 22 de Junio del 2021

**Dictamen: 000211-C-EPG-2021**

Visto el borrador de tesis del expediente 000211, presentado por:

**2012004702 - GONZALES BALCAZAR MARIA ALEJANDRA**

Titulado:

**USO DE LA METODOLOGÍA AULA INVERTIDA PARA MEJORAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS  
SOBRE  
ALGORITMOS SECUENCIALES EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA  
UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA DEL PERÚ, 2019**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**5161 - SIU ANTEZANA ROCIO JACKELINE  
DICTAMINADOR**

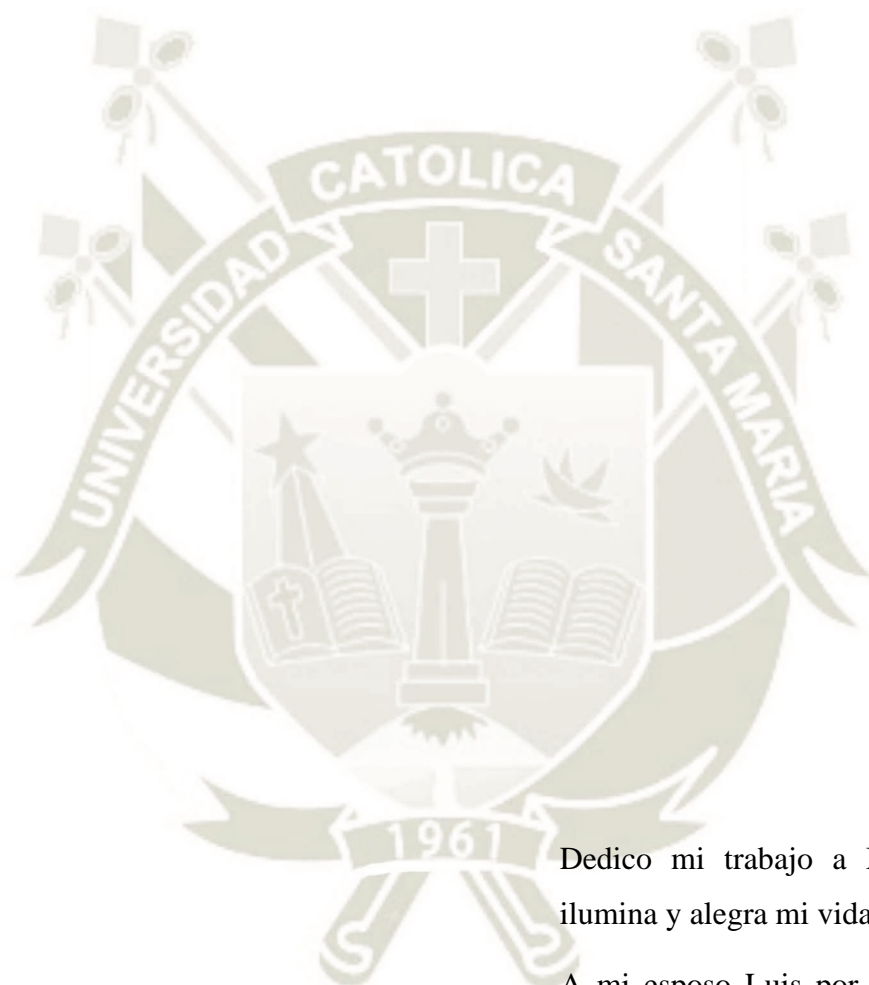


**6005 - BELTRAN MOLINA ROSA PATRICIA  
DICTAMINADOR**



**1065 - ARIAS MESSA FRIGIA LUCILA  
DICTAMINADOR**



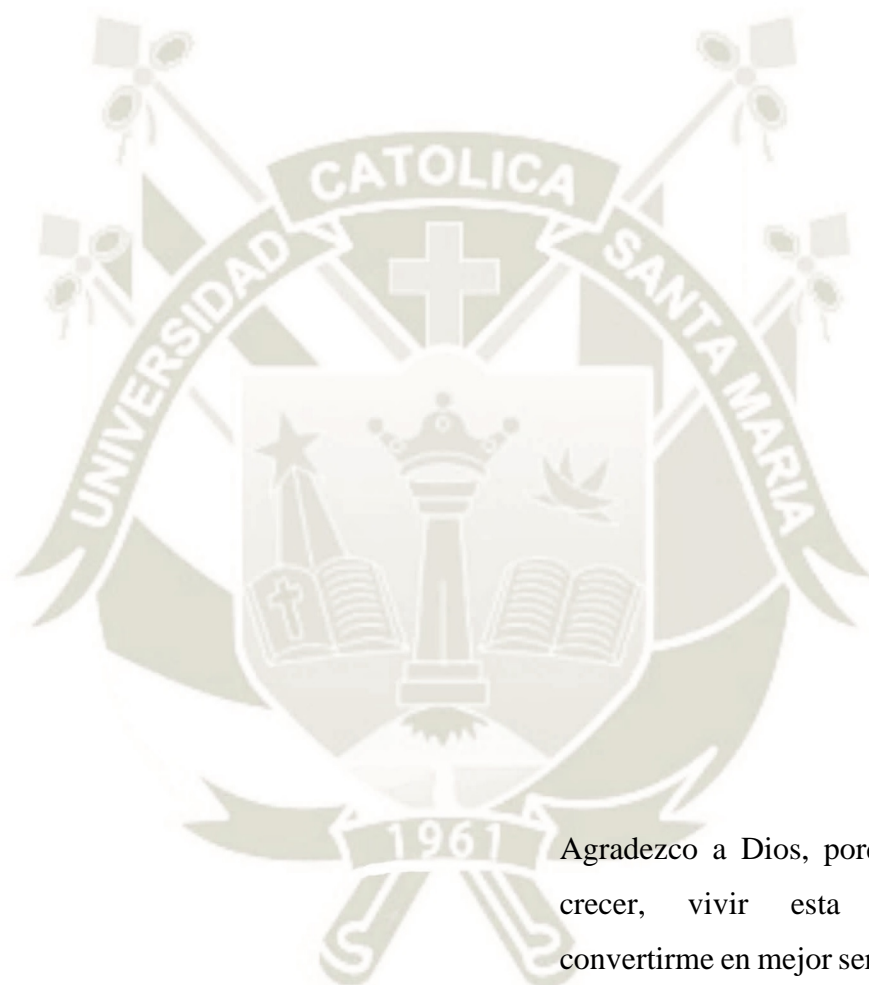


Dedico mi trabajo a Marianita, quien ilumina y alegra mi vida,

A mi esposo Luis por su amor, apoyo, confianza y compañía,

A mis padres Cesar y Dumnia, a mis hermanas Claw y Carito por su amor y apoyo incondicional,

A Arturo, Maruja, Eloy y Elsa.



Agradezco a Dios, porque me permitió crecer, vivir esta experiencia y convertirme en mejor ser humano y mejor profesional,

A mi familia y a mi esposo,

A mis asesores, a mis maestros, por sus invaluables enseñanzas, confianza y cariño,

A Patricia, Cinthya y Diego por todo su apoyo, cariño y amistad.

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación se destinó a determinar el nivel de eficacia del uso de la metodología aula invertida para mejorar los conocimientos sobre algoritmos secuenciales de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa. El tipo de investigación que se utilizó corresponde a un nivel preexperimental y ha sido tipificado como una investigación aplicada de corte cuantitativo ya que se han asignado valores numéricos para una evaluación objetiva de las variables y dimensiones, así también cualitativa ya que se han analizado características específicas dentro de la población de estudio que estuvo conformada por 80 estudiantes, a los cuales se les aplicó las evaluaciones correspondientes y han sido participes de las sesiones de aprendizaje utilizando la metodología aula invertida. Se utilizó un registro de observación por sesión para verificar el uso de la metodología y una prueba de conocimiento para medir el nivel de dominio de algoritmos secuenciales en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas. Dentro de los resultados obtenidos se encontró que en el pre-test la mayoría de los estudiantes tuvieron una calificación desaprobativa y con la aplicación de las sesiones de aprendizaje programadas el nivel alcanzado, en el post-test casi la totalidad de estudiantes obtuvo una calificación en la categoría aprobado bueno. Dichos resultados fueron verificados a través de la prueba de contraste de Willcoxon para realizar una comparativa entre variables ordinales donde se demostró que existen diferencias significativas en la muestra analizada puesto que el “p” valor encontrado fue menor al valor crítico estándar de confiabilidad. Demostrando así la eficacia de la metodología aula invertida como herramienta pedagógica para el desarrollo de capacidades, habilidades y sobre todo conocimientos en algoritmos secuenciales para la muestra tomada.

**Palabras Clave:** Algoritmos secuenciales, variables, aula invertida, seudocódigo, declaración de variables, herramientas digitales, tecnologías del aprendizaje.

## ABSTRACT

The objective of this research work was intended to determine the level of effectiveness of the use of the flipped classroom methodology to improve the knowledge about sequential algorithms of Systems Engineering students from Technological University of Peru y in Arequipa. The type of research used corresponds to a pre-experimental level and has been classified as applied research of a quantitative cut since numerical values have been assigned for an objective evaluation of the variables and dimensions, as well as qualitative since they have been analyzed. Specific characteristics within the study population, which was made up of 80 students, to whom the corresponding evaluations were applied and have participated in the learning sessions using the flipped classroom methodology. An observation record per session was used to verify the use of the methodology and a knowledge test to measure the level of mastery of sequential algorithms in Systems Engineering students. Among the results obtained, it was found that in the pre-test most of the students had a failing grade and with the application of the programmed learning sessions the level reached, in the post-test almost all the students obtained a grade in the category ok good. Said results were verified through the Willcoxon contrast test to make a comparison between ordinal variables where it was shown that there are significant differences in the analyzed sample since the P value found was less than the standard critical reliability value. Thus, demonstrating the effectiveness of the flipped classroom methodology as a pedagogical tool for the development of capacities, abilities and especially knowledge in sequential algorithms for the sample taken.

**Keywords:** Sequential algorithms, variables, flipped classroom, pseudocode, declaration of variables, digital tools, learning technologies.

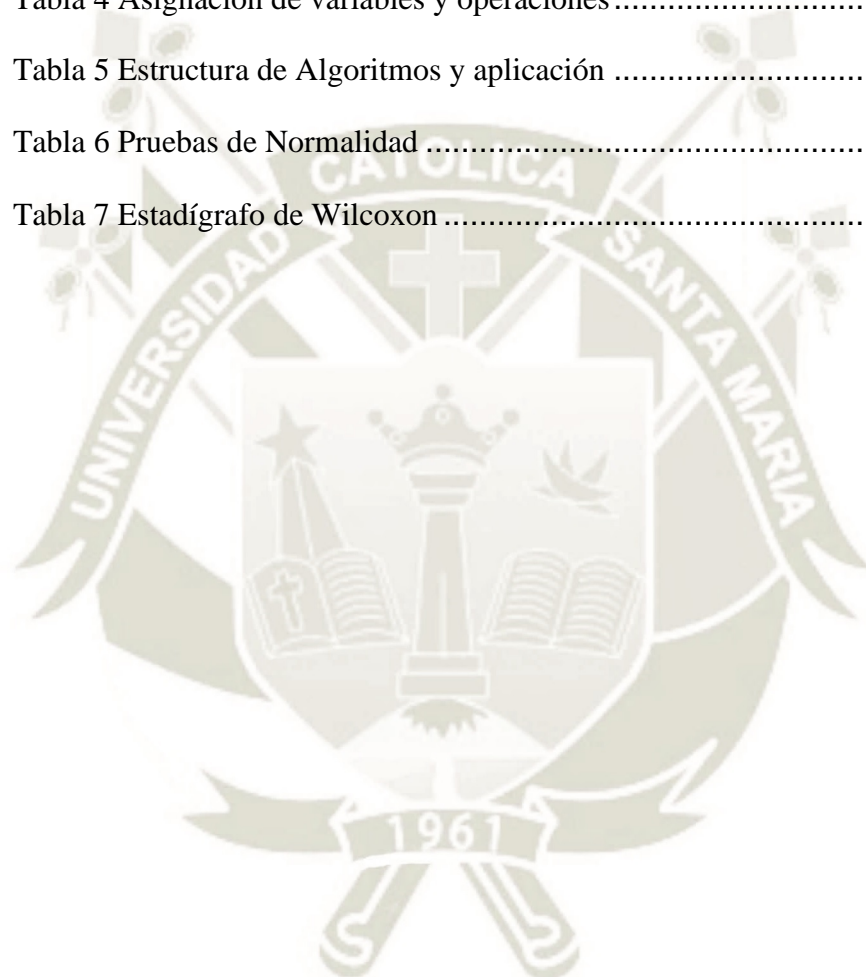
## ÍNDICE GENERAL

• RESUMEN .....	iv
• ABSTRACT .....	v
• ÍNDICE GENERAL .....	vi
• ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
• ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
• ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	x
• INTRODUCCIÓN .....	1
HIPÓTESIS.....	4
OBJETIVOS.....	4
1. Objetivo General .....	4
2. Objetivos Específicos.....	4
• CAPITULO I:.....	5
• MARCO TEÓRICO .....	5
1. Bases Teóricas.....	5
1.1. Definición de aula invertida .....	5
1.2. Fases del ciclo de aprendizaje.....	6
1.2.1 Ventajas y desventajas del aula invertida .....	7
1.2 Rol de docente y del estudiante.....	9
1.3 Características del aula invertida.....	10
1.4 Componentes básicos del aula invertida.....	10
1.5 Los docentes en el aula invertida .....	11
1.6 Red de aprendizaje .....	12
1.7 Definición de algoritmos.....	13
1.9 Descripción de los algoritmos.....	14
1.10 Antecedentes investigativos .....	15

• CAPITULO II: METODOLOGÍA .....	18
2.1. Nivel, tipo y diseño de la investigación.....	18
2.2 Técnicas e instrumentos.....	18
2.3 Estrategias de recolección de datos .....	19
2.3.1 Criterios de selección de unidades de estudio .....	19
2.3.2 Limitaciones de la Investigación .....	19
2.3.3 Procesamiento de datos obtenidos .....	19
2.3.4 Estructura del instrumento.....	20
2.3.5 Campo de verificación .....	21
2.3.6 Estrategia de recolección de datos .....	21
• CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
3.1 Resultados.....	25
3.2 Discusión .....	34
• CONCLUSIONES .....	37
• RECOMENDACIONES .....	38
• REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
• ANEXOS .....	42

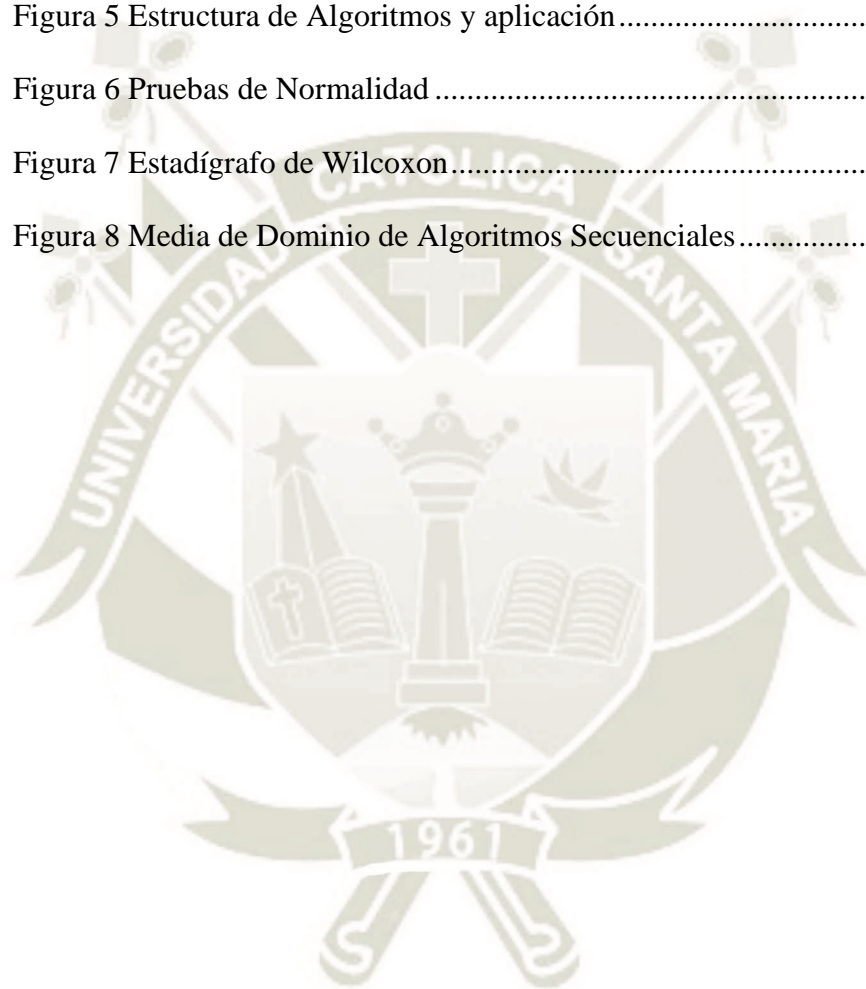
## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1 Dominio de algoritmos secuenciales ..... 24
- Tabla 2 Seudocódigo ..... 26
- Tabla 3 Declaración de Variables..... 27
- Tabla 4 Asignación de variables y operaciones ..... 28
- Tabla 5 Estructura de Algoritmos y aplicación ..... 29
- Tabla 6 Pruebas de Normalidad ..... 30
- Tabla 7 Estadígrafo de Wilcoxon ..... 31



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Dominio de algoritmos secuenciales..... 25
- Figura 2 Seudocódigo..... 26
- Figura 3 Declaración de Variables ..... 27
- Figura 4 Asignación de variables y operaciones ..... 28
- Figura 5 Estructura de Algoritmos y aplicación..... 29
- Figura 6 Pruebas de Normalidad ..... 30
- Figura 7 Estadígrafo de Wilcoxon..... 32
- Figura 8 Media de Dominio de Algoritmos Secuenciales..... 33



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- FLIP: *Flexible Enviroment* (Ambiente Flexible), *Learning* (Aprendizaje), *Intentional Content* (Contenido Intencional), *Proffesional Educator* (Educador Profesional).
- G.E.: Grupo Experimental
- S.F.: sin fecha
- TI: Tecnologías de la Información
- TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación
- UTP: Universidad Tecnológica del Perú



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: Uso de la metodología aula invertida para mejorar el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú 2019, parte en la base que uno de los principales temas en la carrera de Ingeniería de Sistemas es el desarrollo de algoritmos, que busca desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes y que ellos puedan realizar la solución de los problemas planteados, es así y como parte del proceso de aprendizaje del estudiante que el docente se vale de distintos medios, técnicas e instrumentos para lograr dicho aprendizaje, en este caso se utilizará la metodología aula invertida, que busca desarrollar competencias de autoaprendizaje para el estudiante y de esta manera revisar los conceptos y logros dentro del aula, la investigación consiste cuantificar el nivel de conocimientos acerca de algoritmos secuenciales por los estudiantes antes y después del uso de la metodología y determinar si efectivamente es una herramienta que contribuya a la generación de un aprendizaje sólido que cumpla con los requerimientos de la currícula vigente.

Teniendo en cuenta que los estudiantes de Ingeniería de Sistemas necesitan una base sólida en el dominio de algoritmos para desarrollar sus habilidades en programación, es de fundamental importancia el desarrollo del curso sobre conocimientos de algoritmos secuenciales; se debe mencionar también que es una de las asignaturas con mayor cantidad de estudiantes desaprobados en los primeros ciclos de ingeniería, en dicho factor radica la trascendencia de la investigación al hacer uso de la metodología aula invertida para mejorar el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.

La presente investigación se desarrolló en 3 etapas: evaluación previa, aplicación y post evaluación, donde se verificó la efectividad de las sesiones sobre algoritmos secuenciales.

Dentro de las nuevas tendencias de las herramientas de aprendizaje está contemplado el “*E-Learning*”, que es básicamente el aprovechamiento de un espacio virtual para adquirir conocimientos teniendo como una de sus principales ventajas la interacción entre el docente y el estudiante, ofreciendo un ritmo libre y más adaptable de aprendizaje para el estudiante.

El uso del “*E-Learning*” dentro del ámbito educativo ha tomado un rol importante ya que ha demostrado poseer herramientas eficientes que dan resultados concretos.

Al utilizar dichas herramientas de interacción y aprendizaje es que la investigación se vuelve relevante en la medida que nos permite dar un aporte teórico-práctico, además de brindar información válida, aceptada y objetiva, con el fin que cualquier otra institución o persona pueda utilizar la información plasmada en este documento.

Los resultados del presente estudio brindan información sobre la eficacia de la metodología aula invertida en los estudiantes universitarios, con el fin de mejorar sus niveles de aprendizaje a través de la aplicación de estrategias para el desarrollo de algoritmos, asimismo logran desarrollar competencias que no solo se verán manifestadas en los resultados obtenidos de las materias que son motivo de evaluación, sino que podrán ser empleadas a lo largo de toda su formación académica y profesional.

Es importante en la medida que consideramos que la propuesta busca demostrar que el uso de la metodología aula invertida, donde los estudiantes deben acceder a la información propuesta en la herramienta Canvas para generar conocimientos previos que serán desarrollados en clase y que genera una interacción dinámica entre los estudiantes y el docente, permite lograr que los estudiantes puedan aprender los conceptos, principios, etc.

El aprendizaje de algoritmos es muy importante para los estudiantes universitarios, pues les permitirá el desarrollo de sus habilidades, destrezas y experiencias, se lleva a cabo de manera secuencial para dar solución a las dificultades que se presenten y tener las respuestas ad hoc de acuerdo con el proceso de la investigación derivada.

La aplicación de algoritmos secuenciales a través del aula invertida les va a permitir percibir, alcanzar, comprender y mejorar sus conocimientos, a través de la utilización de varias técnicas, ya sea a base de trabajos grupales o individuales, además de ser una de las materias fundamentales en el proceso de desarrollo de su carrera profesional, por lo tanto el presente trabajo busca utilizar herramientas didácticas que le permitan al estudiante adquirir habilidades y conocimientos para lograr aprobar el curso, como parte de la metodología propuesta está el uso del aula virtual donde los estudiantes deben acceder a la información cargada en línea para generar conocimientos previos que serán desarrollados en clase, de esta manera se genera una interacción dinámica entre los estudiantes y el docente logrando que se puedan aprender los conceptos y principios acerca de algoritmos

secuenciales, lo que es de vital importancia ya que habiendo adquirido estos conocimientos durante el curso pueden continuar con el desarrollo de su carrera profesional.

Esta investigación pertenece al campo de las ciencias sociales del área de educación y la línea de la didáctica, se propuso la utilización de la metodología aula invertida para el mejoramiento de los conocimientos sobre algoritmos secuenciales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa, siendo una investigación de tipo pre experimental donde se evaluó los conocimientos de los estudiantes antes y después de la aplicación metodológica y determinando si existen diferencias significativas que revelaron la eficacia del uso de la herramienta pedagógica utilizada.

En el capítulo I se desarrolló el fundamento teórico en cuanto al aprendizaje y la aplicación metodológica generando sustento teórico para el abordaje del problema en cuestión.

En el capítulo II se desarrolló la metodología de la investigación, que contempla el tipo y diseño apropiados para el desarrollo del trabajo de investigación. Se debe recalcar que la investigación ha sido desarrollada en la Universidad Tecnológica del Perú en la ciudad de Arequipa, al ser una investigación que tiene dos etapas de evaluación tiene también un diseño longitudinal.

En el capítulo III se presentaron los resultados estadísticos en cuanto al análisis de las variables en sus etapas de evaluación logrando verificar así la hipótesis de la investigación, seguidamente llegamos a las conclusiones que responden a los objetivos de investigación, así como también las recomendaciones y finalmente se anexa documentos pertinentes a la presente investigación.

## HIPÓTESIS

Dado que la educación y la innovación tecnológica contribuyen con herramientas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y su participación en el desarrollo de sesiones de aprendizaje.

Es probable que después del uso adecuado de la metodología aula invertida mejore significativamente el nivel de conocimiento sobre algoritmos secuenciales en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.

## OBJETIVOS

### 1. Objetivo General

Establecer en qué medida después del uso de la metodología aula invertida mejora el nivel de conocimiento sobre algoritmos secuenciales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.

### 2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales antes del uso de la metodología aula invertida en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.
- Determinar el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales después del uso de la metodología aula invertida en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.

## CAPITULO I:

### MARCO TEÓRICO

#### 1. Bases Teóricas

##### 1.1. Definición de aula invertida

La representación del conceptual de “*flipped classroom*” o lo que en español es aula invertida, este término fue creado por Bergmann & Aaron (2012) pensaron en una solución para que los estudiantes no perdieran clases, cualquiera fuera la razón, (enfermedad, trabajo, etc.), para ello era necesario grabar los contenidos que se realizaban en clase y se les distribuía de tal manera que en casa podía ver lo que se trabajó en el aula, es decir el trabajo en el aula consistía en realizar proyectos para poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas, de esa manera se iba invirtiendo las actividades en relación al modelo tradicional y de hecho se fue comprobando que con este nuevo enfoque las calificaciones de los estudiantes iban mejorando.

Explicando los modelos, hay diferencias con el nuevo enfoque ya que el modelo tradicional consta en que el docente instruye, el estudiante aprende y después de clase se da el aprovechamiento de conceptos.

Con el aula invertida, se tiene que el estudiante adquiere sus conocimientos antes de ir a clase y durante la clase comparte la información que tiene y es el docente quien lo fortalece, consolida el aprendizaje de los estudiantes.

Al respecto Bishop & Verleger (2013) explican “la clase invertida como una técnica educativa formada de dos partes, una que ocurre dentro del aula con actividades de aprendizaje en grupo, y una parte fuera del aula con lecciones individuales directas en el ordenador”. (p.39)

Fernández, Godoy, Mariño, & Barrios (2017) señalaron que el aula invertida es entendida como el empleo de diferentes recursos y actividades que son supervisadas y dirigidas por los docentes, que puede tratarse de desarrollar lecturas, conferencias previamente grabadas, resolución de problemas, y otras tareas con el docente a cargo de la asignatura, es así que, el aula invertida responde a una serie de actividades relacionadas a la interacción con herramientas tecnológicas y que contribuye a la evolución a la teoría constructivista; la cual da pie al desarrollo de actividades independientes, procedimentales, experimentales y significativas.

De otro lado Perdomo (2016) “la estrategia del aula invertida implica un mayor grado de responsabilidad y compromiso y con la automotivación que el estudiante que desarrolle”. (p.25) y para Lage, Platt, & Treglia (2000) “el aula invertida posibilita el afianzamiento del rol del docente, pues él se convierte en el intermediario entre el estudiante y el conocimiento”. (p.30)

A su vez Talbert, (2012) la diferencia más notoria que se propone en el aula invertida radica en el uso de la tecnología multimedia videos, presentaciones de manera virtual, como los video conferencia, con el fin de poder requerir el material de apoyo fuera del aula.

## 1.2. Fases del ciclo de aprendizaje

- Conocimiento: los estudiantes deben estar capacitados en recordar toda información que antelada mente fue aprendida.
- Comprensión: lo que hemos sido capaces de aprender hacerlo nuestro y estar en la capacidad de mostrar la información de otra forma.
- Aplicación: ser capaces de plasmar los conocimientos adquiridos en cualquier situación que se nos presente.
- Análisis: tener la capacidad de desmembrar el conocimiento en varias partes y dar solución a los problemas se nos presenten.
- Síntesis: Ser capaces de establecer, crear, constituir, integrar, combinar ideas, proyectar y proponer nuevas maneras de solución.
- Evaluación: Expresar juicios al respecto del valor de un producto, dar opiniones a partir de los objetivos dados.

### 1.2.1 Ventajas y desventajas del aula invertida

Según, Pineda (2016) la clase invertida propone que el aprendizaje de los estudiantes se suscite fuera de la clase. Esta estrategia didáctica ofrece una forma de aprendizaje semipresencial ya que los estudiantes pueden aprender desde sus casas, ejercicios en línea es decir que tanto los docentes y los estudiantes pueden interactuar, lo que permite al estudiante estar menos tiempo en el aula y que su tiempo pueda ser ocupado en otras actividades, esta estrategia de aula invertida presenta ventajas y desventajas como:

Ventajas:

- El ambiente de trabajo mejora notablemente.
- La clase se vuelve interactiva.
- Toma en cuenta a todos los miembros de la comunidad educativa en el proceso de aprendizaje.
- Origina y promueve el pensamiento crítico en los estudiantes.
- Facilita la entrega de tareas y la revisión de los docentes.
- Disminuye el ausentismo en clase ya se convierte en más flexible, lo que beneficia a los estudiantes con dificultades y limitaciones para asistir a sus clases.
- Permite reutilizar el material.
- Al docente puede ahorrar tiempo ya que los materiales ya fueron elaborados.
- Permite la interacción social entre los estudiantes y el docente.
- Permite la resolución de conflictos en clase.
- Aumente el interés de los estudiantes.
- Los estudiantes se encuentran motivados, y sienten que aprovechan su tiempo.
- Les permite revisar e ir ampliando los contenidos todas las veces que sea necesario.
- Mejor la actitud hacia el aprendizaje.

Debbie (2012) nos dice que los estudiantes tienen ciertos beneficios en las clases invertidas como que los estudiantes aprenden a distintas velocidades, además tienen la oportunidad de revisar varias veces sus actividades y tareas, los padres de familia también pueden ver los trabajos de sus hijos y pueden ayudar o sugerir cambios, además que les permite interactuar con sus compañeros.

Por otro lado, los docentes pasan tiempo dando apoyo a sus estudiantes cuando realizan sus prácticas ya sea en grupo o individualmente, además de encontrarse siempre conectados.

Por su parte Prunuske, Batzli, Howell, & Miller (2012) indica que el modelo de clases invertidas realmente crea tiempo en clase para el aprendizaje activo y es más beneficioso y efectivo para el aprendizaje de los estudiantes que las clases tradicionales, mientras que Smith (2013) esta metodología origina conocimiento y aplicación de conceptos aumenta el dominio de los mismos, que los materiales en las clases invertidas les ayudan a preparar sus clases, les permiten aprender a su propio ritmo, preparar sus exámenes y mejoran su aprendizaje en general, además Kong (2014) Mclaughlin & et.al. (2014) aumenta la asistencia a sus clases a pesar de tener la teoría en el internet, acota Chin (2014) los estudiantes se encuentran a favor de las clases invertidas que de las clases tradicionales, los motivos que explican según Sánchez, Ruiz, & Sánchez (2014) “les permiten tomar sus apuntes sin prisas y así al día siguiente en clase puedes preguntar tus dudas y enriquecer lo que sabes con las aportaciones de los demás compañeros, además los vídeos explicativos ejemplifican bien los temas, son más eficaces y efectivos, manejan mejor sus tiempos, si tiene duda en clase es que se resuelven”. (p.9,11)

Desventajas:

Según Pineda (2016) también en el aula invertida existen ciertas desventajas como:

- Los docentes tienen que emplear más tiempo y conocimientos para mejorar planes, metodología, recursos que tiene que emplea.

- Los recursos deben ser seleccionados con cuidado y muchas veces descuidada la metodología.
- No toma en cuenta las carencias de recursos tecnológicos en el en la institución donde labora.
- Al docente le demanda demasiado tiempo para elaborar y/o seleccionar el material nuevo.
- No está enfocado a que los estudiantes se enlacen, conecten, colaboren, creen y compartan, es decir, la relación de aprendizaje fuera del aula, la realiza el estudiante con el docente y muy poco entre estudiantes.
- La mayor parte de los recursos solos los selecciona el docente, dejando de lado a los estudiantes.
- Los docentes deben ser expertos en tecnologías de la información y la comunicación.
- En muchos casos el estudiante no tiene un acceso adecuado a conectarse a internet, convirtiéndose en un impedimento.
- Los estudiantes se acostumbran a ser muy pasivo ya que los docentes se convierten en los protagonistas.

## 1.2 Rol de docente y del estudiante

Según Pineda (2016) en el caso de aula tradicional el docente enseña, evalúa y avalora, mientras que los estudiantes toma nota, sigue las instrucciones que indica el docente y es en la casa hace las tareas, por otro lado Sánchez, Ruiz, & Sánchez (2014) tradicionalmente en clase el educador dicta, impartir una clase, una conferencia, etc. y los estudiantes lo escuchan, toman apuntes, intentan entender y aprender lo que se le explica; cuando llega a casa se hacen los ejercicios, para luego estudiar el contenido explicado y el que se indica en un libro dado por el docente.

Mientras que el aula invertida o *"flipped classroom"*, Pineda (2016) indica que es el docente quien orienta, guía, se convierte en el facilitador indica que lecturas, videos tienen que leer, ver, analizar y utilizar fuera del salón de clases; es así que los estudiantes llegan con conocimientos previos que van aplicar en las diferentes actividades con la asesoría del docente, en tanto que Sánchez, Ruiz, & Sánchez (2014) con la aula invertida se cambia el

modelo de trabajo y se alteran los papeles de una clase tradicional, la explicación del profesor se reemplaza o sustituye por una serie de materiales que se encuentran en línea, que pueden ser videos, presentaciones, y otros, que el estudiante puede informarse y visualizar las veces que necesite el contenido teórico y procedimental de una materia, aquí el docente interviene como guía y vigila la actividades de los estudiantes.

### 1.3 Características del aula invertida

Para Posada (2017) existen ciertas características en aula invertida como:

- La participación del estudiante tiene un rol protagónico en cuanto a su propio aprendizaje, ya no es meramente espectador si no que participa y trabaja activamente en sus prácticas.
- Interacción social, donde el estudiante se interrelaciona, colabora, genera ideas, aprende a resolver conflictos, experimenta, se adapta más rápido para trabajar en los grupo o talleres de aprendizaje.
- Base tecnológica, el estudiante accede a toda la información online, videos, todo lo que le convenga más de tal manera que le facilite su trabajo y a sus necesidades.
- Flexibilidad. Es posible aplicar este sistema a distintas edades en los estudiantes o, así como a diversas áreas y niveles educativos.
- Rol docente. El docente deja de ser un mero transmisor de conocimientos y se convierte en un facilitador del aprendizaje de sus estudiantes, preparando materiales y supervisando continuamente el *feedback* que reciben.

### 1.4 Componentes básicos del aula invertida

Lage, Platt, & Treglia (2000) expresa que es muy necesario igualar los tipos de aprendizaje en los estudiantes, de manera que el uso de la multimedia le permita al estudiante, tener la libertad de poder elegir el mejor método, tiempo espacio para adquirir el conocimiento que requiera.

Por su parte Bristol (2014) Lage, Platt, & Treglia (2000) indican que existen cuatro elementos que integran el aula invertida:

- El aprendizaje basado netamente en el estudiante
- Capacidades y competencias deseadas
- Demostración tanto del estudiante como la guía del docente
- Habilidades superiores del pensamiento

El aula invertida es considerada por Bristol (2014) como dispositivo concentrado en la competencia que ha de desarrollar los estudiantes el aula, es el docente quien debe elegir los contenidos que requieren ser aprendidos a través de la multimedia, es decir que el estudiante debe cumplir con los objetivos propuestos, planificación de los módulos, modelos a utilizar, evaluaciones de manera que el estudiante demuestre el trabajo que ha realizado a través del audiovisual y la tecnología, de tal forma que el profesor se convierte en apoyo.

De otro modo Bergmann & Sams (2012) el estudiante tiene muchas oportunidades para poder demostrar lo aprendido, las practicas realizadas, entender, analizar, aplicar y luego evaluar, a su vez, Talbert (2012) estos métodos del aula invertida unen a los estudiantes, creándoles distintos niveles de aprendizaje y de competencia, también el aula invertida les permite a los estudiantes poder revisar la información tantas veces sea necesaria y poder realizar prácticas de manera presencial, con el apoyo de sus compañeros y del docente, y como dice también Coufal (2014) les permite retroalimentar y acumular mayor conocimientos, básicamente es un modelo de aprendizaje activo y dirigido sobre todo al estudiante.

### **1.5 Los docentes en el aula invertida**

Para Lage, Platt, & Treglia (2000) Bergmann & Sams (2012) los docentes deben cumplir ciertas características como:

- Disponer de contenidos para facilitar experiencia de aprendizaje y poder atender a los estudiantes.
- El docente poder atender a todos los estudiantes pues cada estudiante tiene un ritmo distinto de aprendizaje, lo cual muchas veces le dificulta poder controlar y examinar todos los estudiantes.

- El docente requiere de mayor tiempo para la preparación del trabajo que muchas veces requiere colaboración de un equipo multidisciplinario para revisar los contenidos.
- Debe saber manejar un equipo de cómputo, presentadores multimedia, navegación en internet y uso de redes de comunicación.
- También debe mostrar confianza en los estudiantes dándoles responsabilidad en el buen uso de los dispositivos que tenga en aula.
- El docente muchas veces debe aceptar sus limitaciones para lo cual debe de suscitar investigaciones para resolver dudas, de manera que pueda originar un ambiente colaborativo y a su vez crear un aprendizaje autónomo.
- Debe contar una habilidad propia para rediseñar el curso y brindar todo el apoyo necesario hacia sus estudiantes, teniendo en cuenta que cada uno de ellos lleva un ritmo propio para cada materia.

### 1.6 Red de aprendizaje

Para Bergmann (2012) los estudiantes deben estar dispuestos a asistir a sus labores académicas, entender el material que se le da, a participar activamente en todas la actividades que el docente proponga, así como también los docentes deben estar dispuestos a tener que guiar constantemente a sus estudiantes, organizar reuniones interactivas, de manera que los estudiantes, aporten con su análisis, desarrollo crítico a proponer la innovación tecnológica de la información y comunicación, a ser creativos, estar dispuestos a colaborar con el grupo, por lo que propone cuatro pilares del F-L-I-P:

- Entorno flexible: (*Flexible Environment*). El aprendizaje invertido aprueba una variedad de modos en el aprendizaje; a menudo los docentes restablecen físicamente las aulas para apoyar el trabajo en grupo o el estudio independiente, adaptan las evaluaciones de los aprendizajes de sus estudiantes y la temporalización de estos.
- Cultura de aprendizaje: (*Learning Culture*), el educador deja de ser la fuente primaria de información, cambiando el modelo de aprendizaje a un enfoque centrado en el estudiante, que participa rápidamente en la, construcción del conocimiento.
- Contenido intencional: (*Intentional Content*). Los educadores que invierten sus clases piensan continuamente sobre cómo pueden ayudar a los estudiantes para desarrollar la comprensión conceptual. Establecen lo que necesitan para educar y qué

materiales deben investigar los estudiantes por su cuenta, además manejan los contenidos de forma intencional para extender el tiempo de clase con el fin de ayudar con los métodos y estrategias activas de aprendizaje centrados en el estudiante, en función de su nivel y materia. Educador profesional: (Professional Educator). Los profesores en este modelo son más trascendentales que nunca y no son desplazados por materiales o videoconferencias, ellos resuelven cuándo, cómo cambiar la conocimiento continuo del grupo por el aprendizaje individual, cómo beneficiar al máximo el tiempo presencial entre docentes y estudiantes, deliberan perennemente sobre su práctica docente, vinculan con cada estudiante para mejorar su actividad, acceden a recibir críticas constructivas y soportan el caos controlado en el aula, los profesores profesionales son imprescindibles, siendo capaces de adoptar en las clases invertidas un papel visiblemente menos prominente.

### **1.7 Definición de algoritmos**

Realmente no existe una sola opinión sobre algoritmos, algunos autores indican que son listas de conocimientos para resolver un problema abstracto, es decir que un número finito se convierten datos de entrada de un problema y la solución en la salida, y que no necesariamente un algoritmo tiene que resolver un problema Gurevich (2000) Por su parte Brassard & Bratley (2000) mencionaba que “un conjunto de reglas para efectuar algún cálculo, bien sea a mano o, más frecuentemente, en una máquina”. (p.12)

Torrealba (2004) “un algoritmo es una descripción de los pasos básicos a seguir para cumplir determinada tarea para que una computadora realice una tarea es necesario definir previamente un algoritmo”. (p.35), mientras tanto Aguilar (2003) “es un método para resolver problemas”. (p.9)

Para Balderrama (s.f.) “un algoritmo es la aplicación de pasos lógicos, secuenciales y metódicamente aplicados para dar solución a un problema en cuestión.”. (p.44), en otras palabras, un algoritmo es una fórmula para resolver problemas.

### **1.8 Propiedades de los algoritmos**

Gurevich (2000) lo resume en tres propiedades siempre y cuando no consideremos algoritmos paralelos:

- Tiempo secuencial. Un algoritmo funciona en tiempo discretizado paso a paso, precisando así una sucesión de estados computacionales por cada ingreso válido es decir que la entrada son los datos que se le suministran al algoritmo antes de iniciar.
- Estado abstracto. Cada estado computacional puede ser explicado o graficado, formalmente utilizando una distribución de primer orden y cada algoritmo es autónomo de su implementación es decir señalar que los algoritmos son objetos abstractos, de manera que en un algoritmo las ordenaciones de primer orden son invariantes bajo isomorfismo.
- Exploración acotada. La evolución de un estado al siguiente queda totalmente explícita por una representación fija y finita; es decir, entre cada estado y el siguiente solamente se puede tomar en cuenta una cantidad fija y limitada de términos del estado actual.

En resumen, un algoritmo es cualquier cosa que funcione paso a paso, donde cada paso se pueda representarse sin tergiversación y sin hacer referencia a una computadora en particular, y además tiene un límite fijo en cuanto a la cantidad de datos que se pueden leer/escribir en un solo paso.

## 1.9 Descripción de los algoritmos

Dershowitz & Gurevich (2008) explicaban que los algoritmos pueden ser expresados de muchas maneras, incluyendo al lenguaje natural, Seudocódigo, diagramas de flujo y lenguajes de programación entre otros, es preferible usar Seudocódigo y diagramas de flujo impide varias imprecisiones del lenguaje natural usualmente son crea en tres niveles:

- Descripción de alto nivel: Se establece el problema, se selecciona un modelo matemático y se explica el algoritmo de manera verbal, probablemente con ilustraciones y prescindiendo de pormenores.
- Descripción formal: Se usa Seudocódigo para representar la sucesión de movimientos que hallan la solución.

- Implementación: Se muestra el algoritmo debe ser mencionado en un lenguaje de programación concreto o algún objeto idóneo donde se pueda llevar a cabo instrucciones.

Asimismo, es permisible circunscribir un teorema que explique que el algoritmo es correcto, un análisis de complejidad o ambos.

### 1.10 Antecedentes investigativos

- **Internacional:**

Sánchez (2017) Flipped classroom. **La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga**, investigación se ha realizado con el objetivo de analizar y conocer los resultados obtenidos tras haber llevado a cabo la inversión de distintas asignaturas en diferentes cursos de la universidad de Málaga y analizar la viabilidad didáctica de esta innovación, y su continuidad, su diseño correlacional, cuantitativo, para el recojo de información utiliza como instrumento el cuestionario, entrevistas y revisiones de documentos, llegando a la que los estudiantes miran con complacencia poder utilizar una nueva metodología que le provee una mayor colaboración y participación en el aula, es decir tienen acceso a contenidos didácticos, comprensibles que pueden consultar cuándo y cómo quiera, adaptándose a sus propias necesidades y tiempos de instrucción.

Sánchez, Ruiz, & Sánchez (2017) **Flipped classroom. Claves para su puesta en práctica**, en el artículo plantean, siendo el objetivo del trabajo la necesidad de la incorporación de las tecnologías en la enseñanza; posteriormente se realiza una descripción básica de evidencias de la metodología tradicional; más adelante se describe qué son las clases invertidas y se indican fases y estrategias para su puesta en práctica. Como resultados consideran que promueve la comprensión ayudándoles a conocer conocimientos claves que les ayuden a preparar cada sesión de clase, aprendiendo en sus propios tiempos, les permiten mejorar su aprendizaje y en la preparación de los exámenes, concluyendo que los beneficios son

importantes y significativos, permitiéndoles desarrollar sus destrezas y habilidades cognitivas cuando se aplican las clases invertidas.

- **Nacional:**

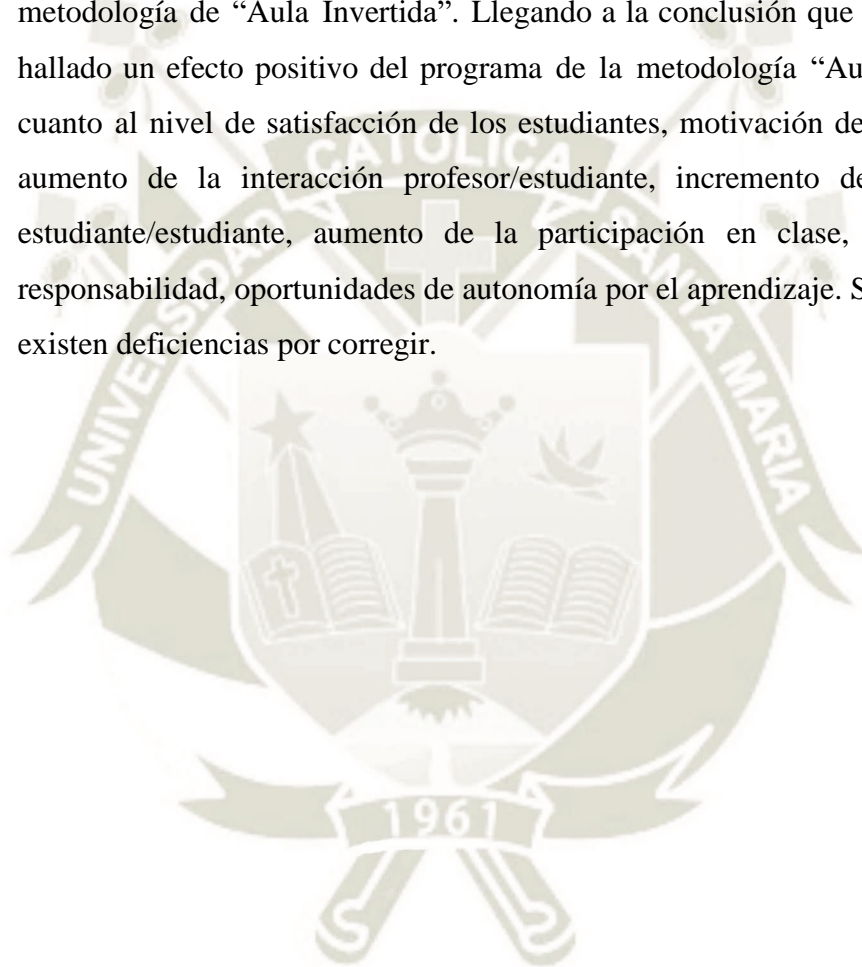
Bertolotti (2018) **Influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres**, el propósito de determinar si la aplicación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, tiene influencia en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres (USMP), los resultados mostraron diferencias significativas en las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales alcanzadas por los estudiantes, pero concluyo modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influyó en el logro de estas competencias de los estudiantes.

Moreno (2019) **Estrategias metodológicas y la utilización de la herramienta virtual E-learning-móvil de los estudiantes del tercer ciclo del curso de principios de algoritmo de una Universidad privada -2017**, cuyo objetivo fue establecer cómo se relaciona las estrategias Metodológicas de aprendizaje con las herramientas móvil *e-learning* en el curso de principios de algoritmo de los estudiantes del III ciclo de los estudiantes de Sistema para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de una Universidad Privada, el poder utilizar este dispositivo móvil, actualmente tiene un papel muy importante en la educación universitaria, el uso correcto podría facilitar las labores de aprendizaje de los estudiantes el uso correcto podría facilitar las labores de aprendizaje, simplifiquen sus trabajos académicos, sin embargo, el uso no académico puede influir en el bajo rendimiento académico llegando a la conclusión, que el conseguir divulgar las ventajas que se pueden lograr una estrategia metodológica en la enseñanza, llegaría a beneficiar a la comunidad universitaria de los estudiantes.

- **Local:**

Monjaras (2019) **Flipped Classroom en el contexto de educación superior técnica: limitaciones, influencias, desafíos y factores que inciden en los niveles**

**de satisfacción o insatisfacción usuaria. El caso del instituto superior tecnológico Tecsup-Arequipa -2019**, cuyos objetivos son identificar los factores que inciden en los niveles de satisfacción o insatisfacción usuaria de los estudiantes del IST Tecsup sede Arequipa, en relación a los entornos de aprendizaje basados en la metodología de “Aula Invertida”, determinar las potencialidades e influencias que surgen de la implementación de la metodología de “Aula Invertida” y especificar las limitaciones y desafíos que surgen de la implementación de la metodología de “Aula Invertida”. Llegando a la conclusión que a pesar de haber hallado un efecto positivo del programa de la metodología “Aula Invertida” en cuanto al nivel de satisfacción de los estudiantes, motivación de los estudiantes, aumento de la interacción profesor/estudiante, incremento de la interacción estudiante/estudiante, aumento de la participación en clase, aumento de la responsabilidad, oportunidades de autonomía por el aprendizaje. Sin embargo, aún existen deficiencias por corregir.



## CAPITULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Nivel, tipo y diseño de la investigación

La presente investigación se tipifica como aplicada, pre-experimental, de corte cuantitativa-cualitativa y longitudinal, con el método deductivo se aplicó en el uso de las definiciones y teorías, así otros métodos estadísticos, durante el proceso de la prueba de hipótesis en la formulación de estadística de prueba.

Campbell & Stanley (1969) los autores clasifican los diseños de investigación en experimentos verdaderos, pre-experimentos y cuasi experimentos. Montgomery (1993).

En el presente trabajo de investigación se utilizó el tipo comparativo, tal como indica De la Torre (2011) señala que el tipo comparativo " el estudio está orientado a encontrar semejanzas o diferencias situación problemática contextos diferentes". (p.79)

En este caso, la investigación analiza el uso de la metodología aula invertida y su eficacia para que los estudiantes adquieran conocimientos sobre algoritmos secuenciales.

Como mencionan Hernández et.al (2003) es un diseño de un solo grupo, cuyo grado de control es mínimo.

Pre-experimental

GE = O1 - X - O2

GE: Grupo experimental

O1: Evaluación de Inicio (pre-test) del grupo experimental

X: Uso de la Metodología Aula Invertida

O2: Evaluación de salida (post-test) del grupo experimental

### 2.2 Técnicas e instrumentos

Análisis estadístico aplicado a los estudiantes de primer semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa a través de una prueba de conocimientos que nos ayudó a determinar cuál es el nivel de dominio de algoritmos secuenciales, se tiene como técnica principal la observación y la evaluación de los

conocimientos, el instrumento es el registro de observación por sesiones y la prueba de conocimientos.

### **2.3 Estrategias de recolección de datos**

Se solicitó una carta de presentación a la escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Santa María para coordinar la aplicación de la metodología (ver anexo).

La autorización se realizó de forma verbal por parte de la coordinadora académica de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú.

El instrumento empleado fue validado por 2 expertos en el tema (ver anexo), se aplicó el pre-test en una sesión con una duración de 90 minutos, se aplicaron 4 sesiones en la herramienta del aula virtual de Canvas y 4 sesiones presenciales de acuerdo con la metodología. Se aplicó el post-test en una sesión de 90 minutos.

#### **2.3.1 Criterios de selección de unidades de estudio**

##### **Criterios de inclusión**

- El alcance de la investigación se dirige a todos los estudiantes matriculados en el curso de Principios de Algoritmos del primer semestre de Ingeniería de Sistemas.

##### **Criterios de exclusión**

- Registros incompletos de estudiantes.
- Estudiantes ausentes del curso

#### **2.3.2 Limitaciones de la Investigación**

Dentro de las principales limitaciones de la investigación se encontraron:

- Falta de interés en el curso por parte de los estudiantes.
- La metodología propuesta fue innovadora para los estudiantes.
- Porcentaje de deserciones del curso.

#### **2.3.3 Procesamiento de datos obtenidos**

La base de datos fue sometida a pruebas estadísticas específicas estableciendo un análisis tanto cualitativo como cuantitativo, así mismo un análisis de la base de datos teniendo en cuenta las medidas de tendencia central, así como su análisis descriptivo de frecuencias. Se formuló los cuadros y tablas respectivas para su mejor comprensión y

estudio tanto en la variable como en sus dimensiones, se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon para muestras relacionadas que es un estadígrafo utilizado para hallar la diferencia de medianas entre 2 grupos y determinar a través del “p” valor si la diferencia que existe entre las medias es relevante o no lo es, los datos serán calculados mediante el programa SPSS 26.

### 2.3.4 Estructura del instrumento

Variable	Indicadores	Sub Indicadores	Instrumento	Ítems
Metodología del aula invertida	Manejo del Aula Virtual	Entrada y salida del sistema	Registro de observación por sesión	Logro destacado / Logro / Proceso / Inicio
	Presentación de tareas y actividades	Entrega oportuna de tareas		
	Llenado de cuestionarios	Corrección de cuestionario		
	Control del avance	Registro de Actividades		
Conocimientos de Algoritmos Secuenciales	Introducción a Algoritmos y Seudocódigo	Expresiones Aritméticas	Prueba de Conocimientos (Pre & Post Test)	P1, P2
	Variable y Tipo de Variables	Identificación de Variables		P3, P4, P5, P6
		Tipo de Variable		
	Seudocódigo	Asignación Directa		P7, P8, P9, P10
	Declaración de Variables	Resultado de la Operación		
	Asignación de la Variable y Operaciones	Partes del Algoritmo		P11, P12, P13, P14, P15
Estructura de Algoritmos y Aplicación	Resolución del Problema			

De acuerdo con el silabo del curso (ver Anexo) se considera como nota aprobatoria la calificación de 12 puntos, así mismo se ha dividido la calificación aprobatoria en 2 grupos de Aprobado Regular y Aprobado Bueno para fines estadísticos de esta investigación

Categoría	Límite Inferior	Límite Superior
Desaprobado	0	11
Aprobado Regular	12	15
Aprobado Bueno	16	20

### 2.3.5 Campo de verificación

- Ubicación Espacial: El estudio se realizó en el ámbito de la Universidad Tecnológica del Perú ubicada en la calle Tacna y Arica #160 en Arequipa.
- Ubicación Temporal: La presente investigación se llevó a cabo durante el año 2019.
- Población: Está constituido por 80 estudiantes universitarios de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa, se determinó trabajar con el total de la población por considerarse aplicable, considerando como unidades de estudio.

#### Unidades de estudio

Grupo	F	%
Experimental	80	100
<b>Total</b>	80	100

### 2.3.6 Estrategia de recolección de datos

#### 2.3.6.1 Organización

- Para el pre-test se coordinó la fecha y hora de la aplicación del instrumento que fue revisado individualmente para cerciorar que estuvieron adecuadamente llenados y se excluyó los instrumentos incompletos y se procedió a tabular los resultados.
- Se colocaron en el aula virtual las sesiones digitales y se coordinaron las sesiones presenciales, se realizó el control a través del registro de Observación por sesión.

- Para el post-test se coordinó la fecha y hora de la aplicación del instrumento que fue revisado individualmente para cerciorar que estuvieron adecuadamente llenados y se excluyó los instrumentos incompletos y se procedió a tabular los resultados.

### 2.3.6.2 Recursos

#### Recursos Humanos

- El investigador y los estudiantes de primer ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.

#### Recursos Físicos

- Registro de observación por sesión y Prueba de Conocimientos

### 2.3.6.3 Validez y confiabilidad de Instrumentos

- Validez: Se obtuvo la validez de la consistencia interna del instrumento a través Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,806	15

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos Corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	11,0000	29,778	,000	,815
P2	11,1000	26,544	,638	,785
P3	11,0000	28,222	,347	,800

P4	11,2000	29,956	-,047	,820
P5	11,1000	28,100	,317	,801
P6	11,0000	29,778	,000	,815
P7	10,9000	31,211	-,384	,824
P8	11,1000	25,878	,782	,778
P9	11,2000	29,956	-,047	,820
P10	11,2000	27,956	,317	,801
P11	10,6000	20,711	,870	,746
P12	10,8000	20,400	,887	,744
P13	10,8000	21,733	,724	,764
P14	11,0000	23,111	,582	,781
P15	11,2000	23,511	,588	,780

- b. Confiabilidad del Instrumento por jueces expertos: Se obtuvo la confiabilidad del instrumento en base a la opinión de las doctoras:

Ricci Claude Ramírez Rivera y Jessica Delgado Fuentes

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN
SUFICIENCIA: Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la definición de ésta.	1. No cumple con el criterio
	2. Bajo Nivel
	3. Moderado Nivel
	4. Alto Nivel
CLARIDAD: El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1. No cumple con el criterio
	2. Bajo Nivel
	3. Moderado Nivel
	4. Alto Nivel
COHERENCIA: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio
	2. Bajo Nivel
	3. Moderado Nivel
	4. Alto Nivel
RELEVANCIA: El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio
	2. Bajo Nivel
	3. Moderado Nivel
	4. Alto Nivel

De acuerdo con la opinión de las expertas se valida la prueba de conocimientos:

ÍTEM	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	TOTAL
Pregunta 1	4	4	4	4	16
Pregunta 2	4	4	4	4	16
Pregunta 3	4	3	4	4	15
Pregunta 4	4	4	4	4	16
Pregunta 5	4	4	4	4	16
Pregunta 6	4	4	4	4	16
Pregunta 7	4	4	4	4	16
Pregunta 8	4	4	4	4	16
Pregunta 9	4	4	4	4	16
Pregunta 10	4	4	4	4	16
Pregunta 11	4	4	4	4	16
Pregunta 12	4	4	4	4	16
Pregunta 13	4	4	4	4	16
Pregunta 14	4	4	4	4	16
Pregunta 15	4	4	4	4	16

ÍTEM	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	TOTAL
Pregunta 1	4	4	3	3	14
Pregunta 2	4	4	3	3	14
Pregunta 3	4	3	4	4	14
Pregunta 4	4	4	4	3	14
Pregunta 5	4	4	3	4	14
Pregunta 6	3	4	4	4	14
Pregunta 7	4	4	3	3	14
Pregunta 8	4	4	3	3	14
Pregunta 9	4	3	4	4	14
Pregunta 10	4	4	4	3	14
Pregunta 11	4	4	3	4	14
Pregunta 12	3	4	4	4	14
Pregunta 13	4	4	4	3	14
Pregunta 14	4	4	3	4	14
Pregunta 15	3	4	4	4	14

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

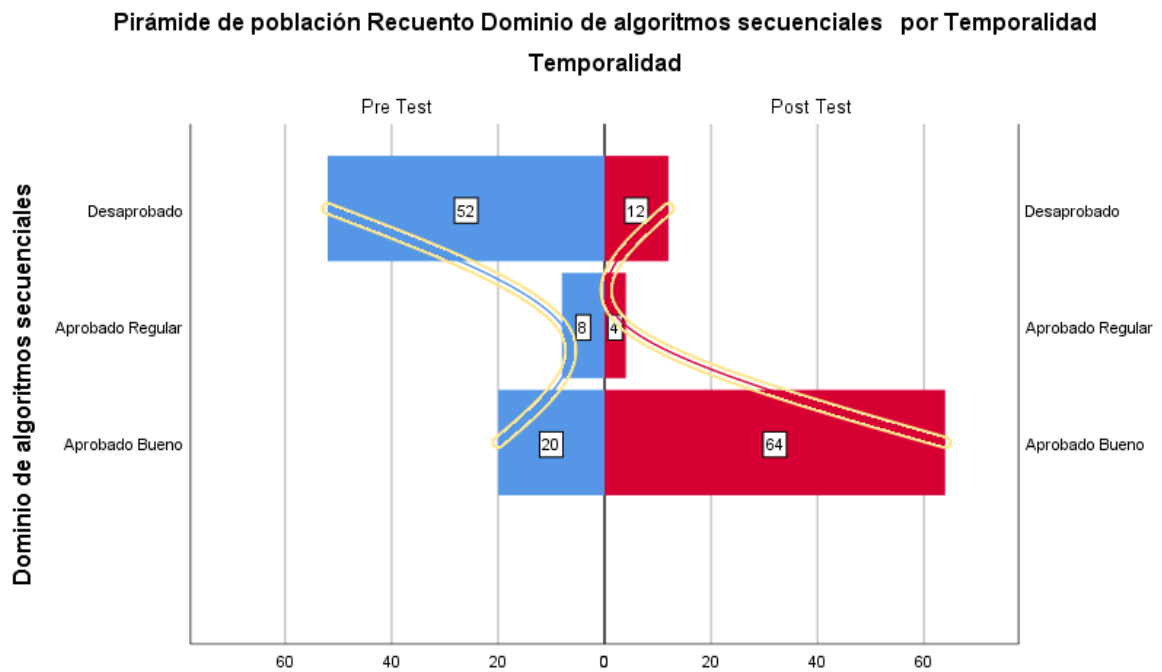
### 3.1 Resultados

Se presentan los gráficos y figuras organizados por variables, tomando en consideración los métodos de estadística inferencial, así como criterios en cuando a la comparación por segmentos determinando así las diferencias tanto para la variable dominio de algoritmos secuenciales como para la aplicación y contrastación de pruebas de hipótesis que nos permitan corroborar los resultados y la eficacia de la metodología aula invertida.

**Tabla 1 Dominio de algoritmos secuenciales**

	Temporalidad	Frecuencia	Porcentaje
Pre-Test	Desaprobado	52	65,0
	Aprobado Regular	8	10,0
	Aprobado Bueno	20	25,0
	Total	80	100,0
Post-Test	Desaprobado	12	15,0
	Aprobado Regular	4	5,0
	Aprobado Bueno	64	80,0
	Total	80	100,0

**Figura 1 Dominio de algoritmos secuenciales**

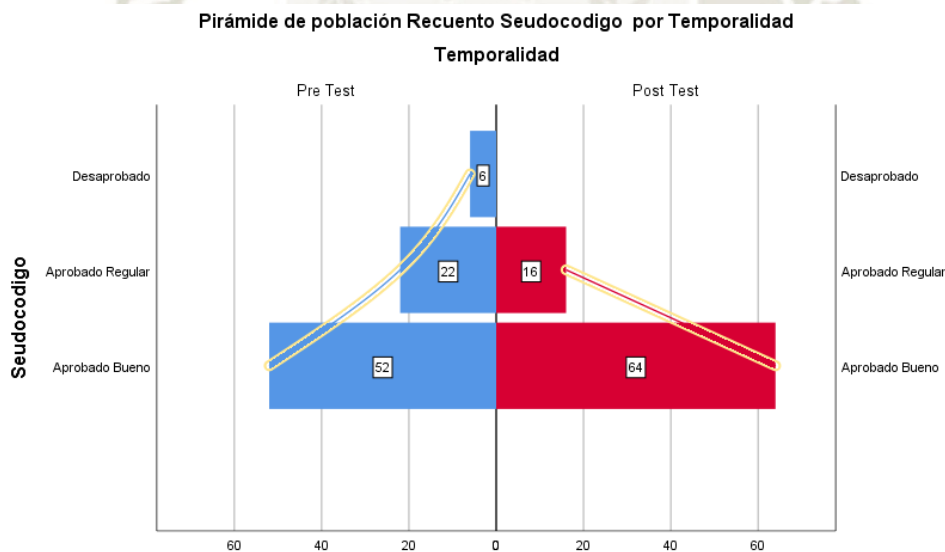


Se muestra que en la variable de dominio de algoritmos secuenciales en el pre-test se tiene un 65% de estudiantes desaprobados solo el 35% lograron aprobar, luego de la aplicación de las sesiones para el uso de la metodología aula invertida el porcentaje de desaprobados se redujo al 15%, se ha alcanzado un 80% de aprobados con puntajes mayores a 15. Los estudiantes han desarrollado habilidades para plantear algoritmos asignando adecuadamente las variables.

**Tabla 2 Seudocódigo**

	Temporalidad	Frecuencia	Porcentaje
Pre-Test	Desaprobado	6	7,5
	Aprobado Regular	22	27,5
	Aprobado Bueno	52	65,0
	Total	80	100,0
Post-Test	Desaprobado	0	0,0
	Aprobado Regular	16	20,0
	Aprobado Bueno	64	80,0
	Total	80	100,0

**Figura 2 Seudocódigo**



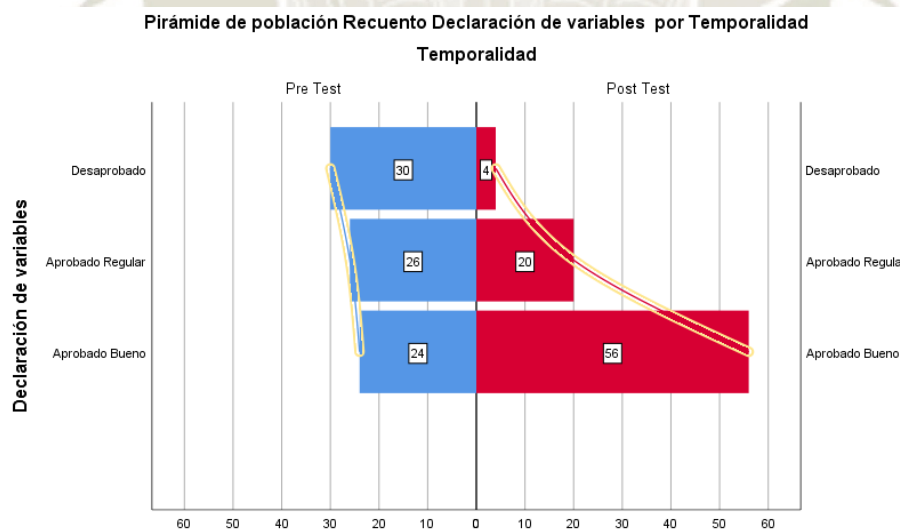
Se muestra que en la dimensión seudocódigo en el pre-test el 65% de los estudiantes estaban en la categoría aprobado bueno luego de la aplicación de la metodología aula invertida ese porcentaje subió hasta un 80%, ya no existen casos de estudiantes

desaprobados en dicha dimensión es decir que todos han logrado aprender sobre las expresiones aritméticas.

**Tabla 3 Declaración de Variables**

Temporalidad		Frecuencia	Porcentaje
Pre-Test	Desaprobado	30	37,5
	Aprobado Regular	26	32,5
	Aprobado Bueno	24	30,0
	Total	80	100,0
Post-Test	Desaprobado	4	5,0
	Aprobado Regular	20	25,0
	Aprobado Bueno	56	70,0
	Total	80	100,0

**Figura 3 Declaración de Variables**



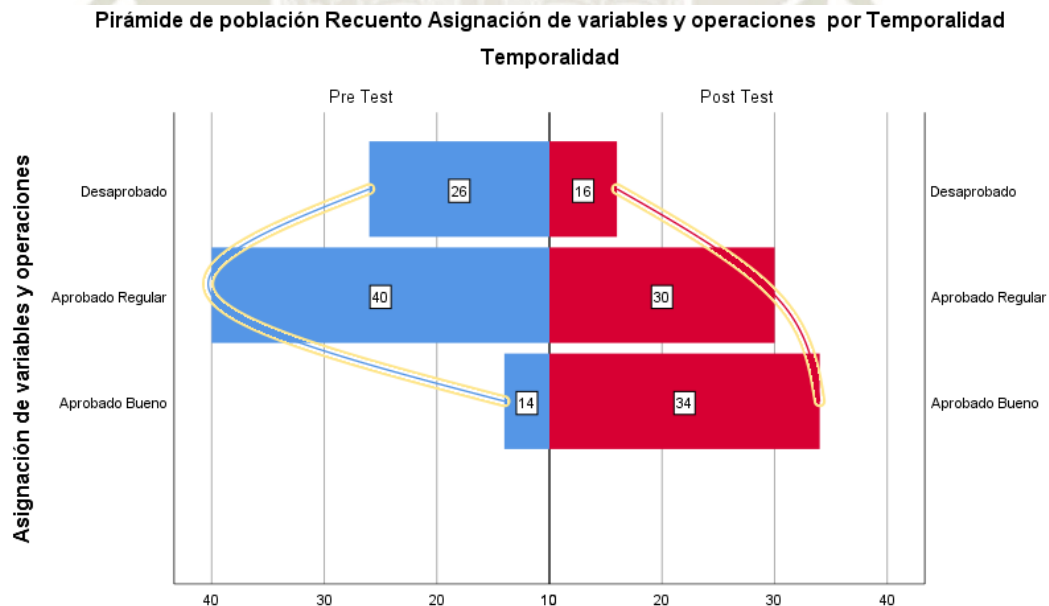
Se muestra que en la dimensión declaración de variables en el pre-test se encontró un 37.5% de desaprobados, luego de la aplicación de la metodología aula invertida solo se

tiene un 5% de desaprobados, se ha logrado que los estudiantes tengan un 70% en la categoría aprobado bueno, es decir pueden identificar variables según su tipo.

**Tabla 4 Asignación de variables y operaciones**

Temporalidad		Frecuencia	Porcentaje
Pre-Test	Desaprobado	26	32,5
	Aprobado Regular	40	50,0
	Aprobado Bueno	14	17,5
	Total	80	100,0
Post-Test	Desaprobado	16	20,0
	Aprobado Regular	30	37,5
	Aprobado Bueno	34	42,5
	Total	80	100,0

**Figura 4 Asignación de variables y operaciones**



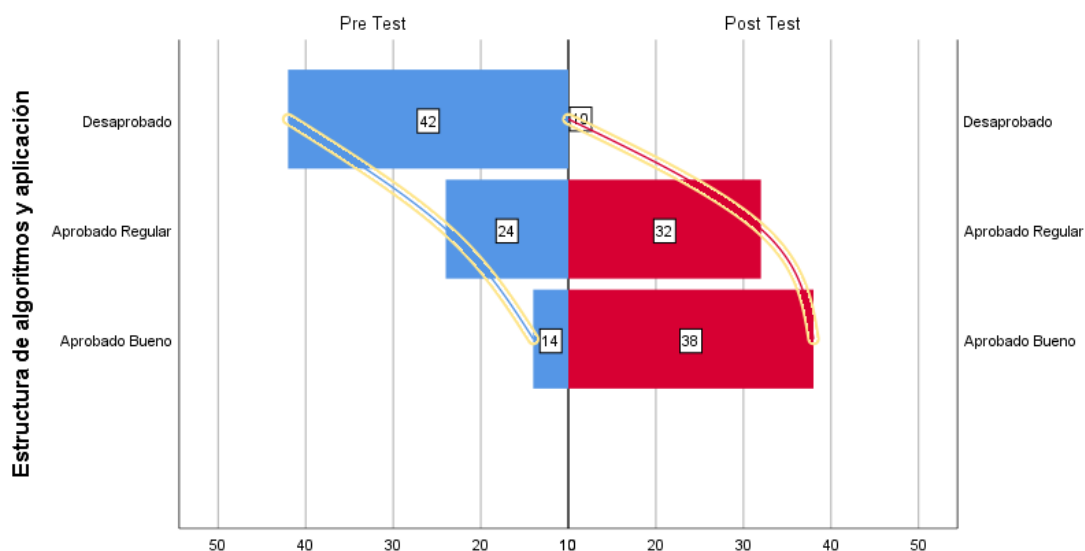
Se muestra que en la dimensión asignación de variables y operaciones el nivel en el pre-test es de un 32.5% de desaprobados y el 50% en la categoría aprobado regular, tras la aplicación de la metodología aula invertida en las sesiones de aprendizaje el nivel de desaprobados descendió hasta un 20%, se registra un 42.5% en la categoría aprobado bueno los estudiantes han aprendido a realizar una asignación directa de las variables y resolver operaciones.

**Tabla 5 Estructura de Algoritmos y aplicación**

	Temporalidad	Frecuencia	Porcentaje
Pre-Test	Desaprobado	42	52,5
	Aprobado Regular	24	30,0
	Aprobado Bueno	14	17,5
	Total	80	100,0
Post-Test	Desaprobado	10	12,5
	Aprobado Regular	32	40,0
	Aprobado Bueno	38	47,5
	Total	80	100,0

**Figura 5 Estructura de Algoritmos y aplicación**

**Pirámide de población Recuento Estructura de algoritmos y aplicación por Temporalidad**  
Temporalidad



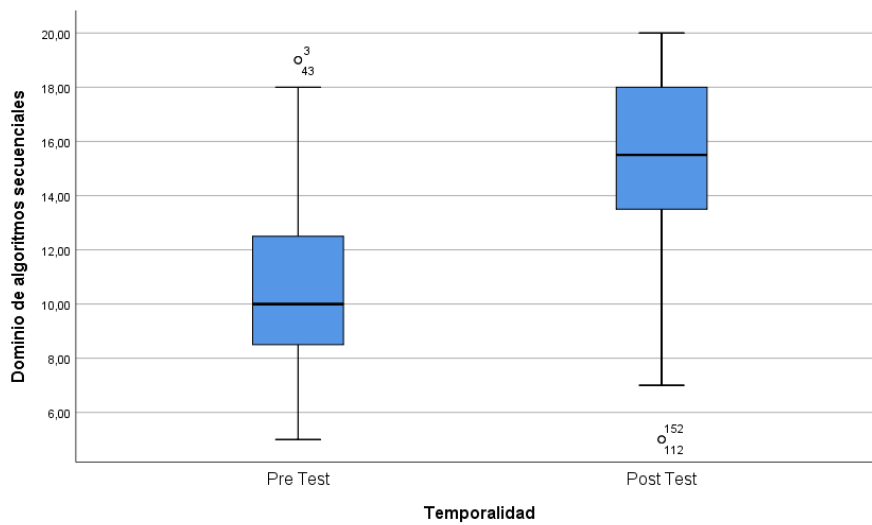
Se muestra que en la dimensión asignación de variables y operaciones se muestra que en el pre-test existe un 52,5% de desaprobados solo el 17,5% está en la categoría aprobado bueno tras la aplicación de la metodología aula invertida la cantidad de desaprobados descendió hasta un 12,5%, dentro de la categoría aprobado bueno se encuentran el 47,5% de los estudiantes, es decir han logrado estructurar las partes de los algoritmos y logran resolver los problemas propuestos.

**Tabla 6 Pruebas de Normalidad**

Temporalidad	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			
	Estadístico	gl	Sig.	
Dominio de algoritmos secuenciales	Pre-Test	,141	80	,000
	Post-Test	,165	80	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Figura 6 Pruebas de Normalidad**



Tras la aplicación de las pruebas de normalidad de puede observar que los valores de significancia son menores a 0.05 estándar por lo que los datos provienen de una distribución es decir que se debe optar por la ejecución de una prueba no paramétrica para muestras relacionadas con el fin de calcular adecuadamente las diferencias entre las variables, dada su naturaleza la prueba a escoger es Wilcoxon.

**Tabla 7 Estadígrafo de Wilcoxon**

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Dominio de algoritmos secuenciales (Pre-Test) y Dominio de algoritmos secuenciales (Post-Test) es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

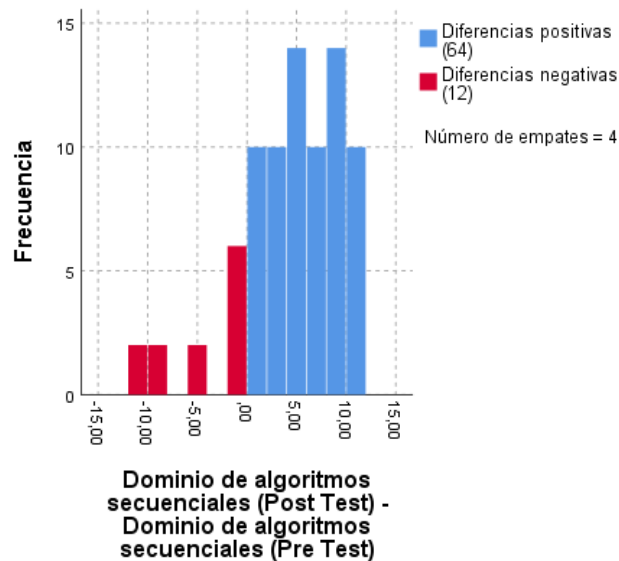
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

**Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas**

N total	80
Estadístico de prueba	2532,000
Error estándar	192,893
Estadístico de prueba estandarizado	5,542
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

**Figura 7 Estadígrafo de Wilcoxon**

**Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas**

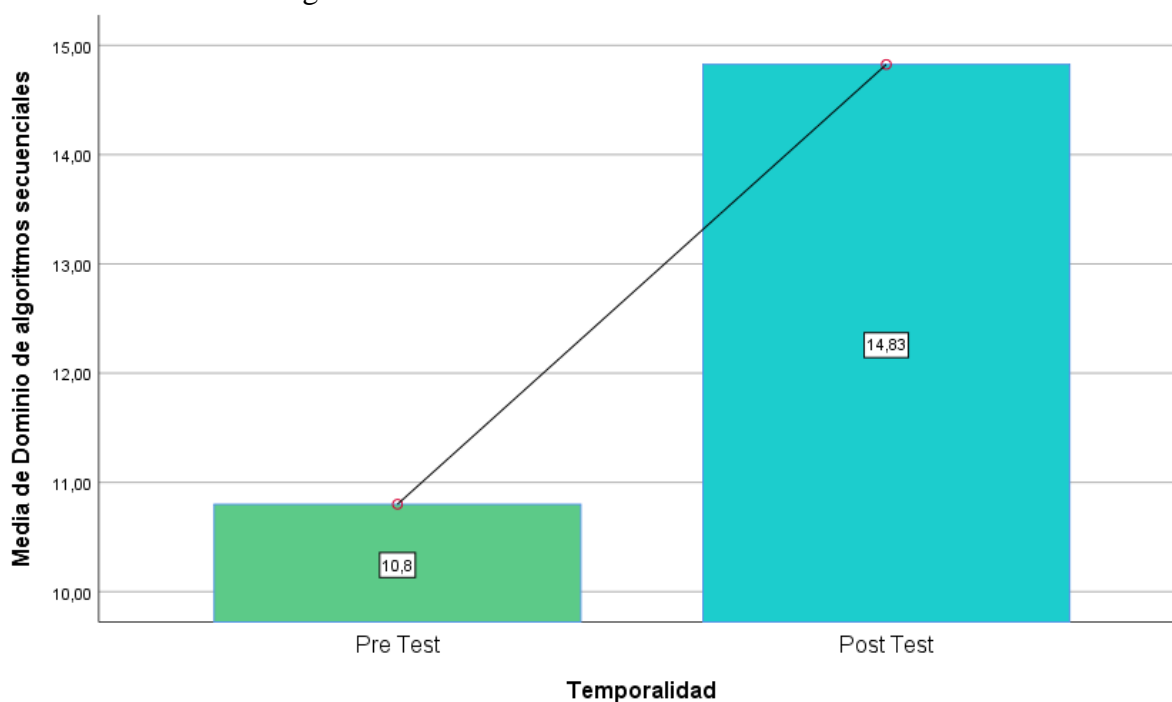


Se muestra que tras la aplicación del estadígrafo del Wilcoxon para comparar variables de distribución no normal se determina que el valor encontrado de  $P < 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir que existen diferencias significativas para la variable dominio de algoritmos secuenciales luego de la aplicación de las sesiones de aprendizaje

con la metodología aula invertida probando así su eficacia como herramienta de enseñanza.

**Figura 8**

Media de Dominio de Algoritmos Secuenciales



### 3.2 Discusión

En el presente trabajo de investigación se propuso la aplicación de la metodología aula invertida con el fin de mejorar significativamente el nivel de conocimiento sobre algoritmos secuenciales en estudiantes del primer semestre de Ingeniería de Sistemas de la universidad Tecnológica del Perú en Arequipa, de acuerdo a la hipótesis los resultados obtenidos indican que la metodología influye de manera positiva en la adquisición de conocimientos, el análisis de los datos y resultados permitieron inferir que existe una mejora importante en el nivel de conocimientos de algoritmos secuenciales. Por tanto, tomando en cuenta los datos del Pre-Test y Post-Test, podemos aseverar que la hipótesis ha sido confirmada.

Los resultados obtenidos nos permitieron asegurar que la metodología aula invertida permite cambiar el modelo enseñanza-aprendizaje tradicional y también generan un cambio

positivo muy importante en la enseñanza de algoritmos que es fundamental para desarrollar competencias que no solo se verán manifestadas en los resultados emanados en materias que son motivo de evaluación, sino que podrán empleadas a lo largo de toda su formación académica y profesional.

Debbie (2012) plantea que los estudiantes se ven beneficiados en el sentido que aprenden a distintas velocidades, en la ficha de observación por sesiones encontramos que cada estudiante ingresa a las sesiones en diferente momento y en tiempos itinerantes.

La enseñanza de algoritmos secuenciales busca enseñar a los estudiantes a desarrollar algoritmos usando su lógica para la solución de problemas, de acuerdo con Smith (2013) esto genera el aumento del dominio de conocimientos y la mejora del aprendizaje en general.

El aula invertida aprovecha las facilidades que proporcionan las Tecnologías de Información y Comunicación, permitiendo a los docentes preparar sus sesiones de clase con anticipación utilizando herramientas multimedia, de esta manera conseguir que el estudiante se motive, investigue y resuelva las preguntas planteadas en las sesiones en Power Point y si hay dudas que están puedan ser resueltas en la sesión de clase presencial, con apoyo del docente.

Los resultados de la investigación concuerdan con los autores mencionados en el marco teórico como son Kong(2014), Mclaughlin(2014), y otros, que refieren que aumenta la asistencia de estudiantes a las clases presenciales, lo que permite compartir sus dudas, problemas que encontraron y generan aportaciones beneficiosas para todo el grupo. En la investigación encontramos que el aula invertida permitió a los estudiantes aplicar la teoría para profundizar los contenidos y desarrollar sus algoritmos de manera mucho más rápida y eficiente. Así mismo, al trabajar en equipo en la solución de los problemas planteados y luego exponer la solución, desarrollan competencias interpersonales.

Para que los estudiantes observen y comprendan la información de las sesiones, resolver los ejercicios planteados y responder las preguntas planteadas, requieren organizar su tiempo, planificar sus tareas académicas y de acuerdo con Perdomo (2016) el uso de aula invertida implica un mayor grado de responsabilidad y compromiso y con la automotivación que el estudiante desarrolle, además el docente se convierte en el nexo entre el estudiante y el conocimiento.

Tomando como base la investigación de Monjaras (2019) los estudiantes responden favorablemente a la implementación de nuevas metodologías de enseñanza, como es el aula

invertida, sin embargo, no se aplica con frecuencia, al parecer por la falta de capacitación de algunos docentes y el miedo al cambio de la forma de enseñanza tradicional.

Los estudiantes se manifiestan a favor del desarrollo del curso empleando aula invertida, por la flexibilidad y facilidad de acceso al contenido del curso, de acuerdo con Sánchez, Ruiz, & Sánchez (2017) quienes plantean que los estudiantes se manifiestan a favor de las clases invertidas frente a las clases tradicionales, esto porque la metodología de aula invertida crea tiempo en clase para el aprendizaje activo y es más beneficioso y efectivo para el aprendizaje de los estudiantes, esto se observa en la ficha de observación .

De acuerdo con los resultados encontramos que los estudiantes desarrollan otras competencias como la búsqueda y selección de información que les permite llegar a un mejor dominio de los conocimientos.

Los resultados obtenidos indican que hay una diferencia significativa en la variable Dominio de Algoritmos secuenciales entre el pre-test y el post-test, por lo cual hay una influencia positiva en la adquisición de estos conocimientos después de la aplicación, dándose un cambio de 65% de desaprobados en el pre-test, contra un 15% de desaprobados en el post-test.

Y en cuanto al análisis de las dimensiones pseudocódigo, declaración de variables, asignación de variables y operaciones; se encontró que los porcentajes de desaprobados disminuyeron significativamente.

En base a las pruebas de Normalidad y tras la aplicación del estadígrafo del Willcoxon, se determina que el valor encontrado de “p” $<0.05$  rechaza la hipótesis nula, es decir que existen diferencias significativas para la variable dominio de algoritmos secuenciales luego de la aplicación de las sesiones de aprendizaje con la metodología aula invertida probando así su eficacia como herramienta de enseñanza.

## CONCLUSIONES

### **Primera:**

Tras el análisis de resultados se concluye que después del uso de la metodología aula invertida se mejora significativamente el nivel de conocimiento sobre algoritmos secuenciales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa.

### **Segunda:**

Se concluye que antes del uso de la metodología aula invertida en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales es bajo se tiene un gran número de alumnos desaprobados.

### **Tercera:**

Se concluye que después del uso de la metodología aula invertida en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú en Arequipa el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales mejora significativamente y se tiene un gran número de alumnos aprobados.

Se cumplieron los objetivos de la investigación y la hipótesis fue comprobada en base a los resultados obtenidos.

## RECOMENDACIONES

### **Primera:**

Se recomienda que los docentes hagan uso de nuevas tecnologías de información para lograr una mejor enseñanza ya que actualmente existen herramientas digitales llamadas TICS que facilitan tareas específicas y que pueden ayudar a desarrollar habilidades de comunicación y aprendizaje con un mayor nivel de interacción que en la educación básica regular.

### **Segunda:**

Se recomienda utilizar la metodología aula invertida para el desarrollo de cursos prácticos ya que ha demostrado su eficacia y un alto grado de interacción en la relación docente-estudiante que facilita la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades teórico-prácticas.

### **Tercera:**

Se recomienda implementar programas de capacitación para los docentes en cuanto al uso de TI adaptativas para la pedagogía debido a la gran variedad de herramientas útiles para el desarrollo pedagógico, teniendo en cuenta que debe existir una preparación previa en cuanto a los aspectos técnicos que le proporcionen al docente cierto nivel de seguridad para el uso de las herramientas durante el dictado de clases.

### **Cuarta:**

Se recomienda implementar programas de evaluación y nivelación a los alumnos ingresantes a las carreras de ingenierías para lograr una base sólida en conocimientos básicos para el desarrollo de los cursos de carrera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R. (2015). Mapa cognitivo de algoritmo y su incidencia en el aprendizaje de las operaciones abiertas. *Ed. Universidad Rafael Landívar.*
- Bergmann, J., & Aaron, S. (2012). Dale vuelta a tu clase. *Ed. Innovacion Educativa.*
- Bertolotti, C. (2018). Influencia del aprendizaje por competencias de los estudiantes de la facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. *Ed: Universidad de San Martín de Porres.*
- Bertolotti, C. (2018). Influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. *Ed. Universidad de San Martín de Porres.*
- Bishop, L., & Verleger, A. (2013). El aula volteada: una encuesta del investigador. *Ed. En ASEE National Conference Proceedings.*
- Chin, A. (25 de noviembre de 2014). Evaluación de una implementación de datos volteada en el aula Curso de Comunicación: Retos, Perspectivas y Sugerencias. [http://www.spsu.edu/cte/publications/publications2014/solt\\_chin.pdf](http://www.spsu.edu/cte/publications/publications2014/solt_chin.pdf)
- Debbie, M. (18 de setiembre de 2012). Instrucción en el aula Flip: Cómo guiar la Parte 1. <http://www.edtechtips.org/>
- Fernández, M., Godoy, M., Mariño, S., & Barrios, W. (2017). ¿Invirtiendo la clase o invirtiendo en la clase? Enseñanza de tecnología para la producción multimedia mediante aula invertida. En XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. *Ed. Sedici.*
- Gurevich, Y. (2000). Las máquinas de estados abstractos secuenciales capturan algoritmos secuenciales. *Ed. ACM Transactions on Computational Logic 1.*
- Hernández, Fernández y Baptista (2003). Metodología de la Investigación. *Ed. McGraw Hill. Sexta Edición. México.*

- Kong, C. (09 de mayo de 2014). Desarrollar habilidades de alfabetización informativa y pensamiento crítico. A través del aprendizaje del dominio de dominio en aulas digitales: una experiencia de practicar la estrategia del aula volteada. *Computers & Education*, 78, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>
- Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Invertir el aula: una puerta de entrada a creando un ambiente de aprendizaje inclusivo. *Ed. The Journal of Economic Education*.
- Mclaughlin, E., & et.al. (2014). El volteado, aula un curso de rediseño para fomentar el aprendizaje y la participación en una escuela de profesiones de la salud. *Ed. Academic Medicine*.
- Moreno, M. (2019). Estrategias metodológicas y la utilización de la herramienta virtual E- learning-móvil de los estudiantes del tercer ciclo del curso de principios de algoritmo de una Universidad privada -2017. *Ed. Universidad Tecnológica del Perú*.
- Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo flipped classroom. *Ed: EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.
- Pineda, I. (30 de octubre de 2016). Clase invertida (flipped classroom), ventajas y desventajas. <https://medium.com/@ilvinpatricia/clase-invertida-flipped-classroom-ventajas-y-desventajas-566e7bfb1d6>
- Prunuske, J., Batzli, J., Howell, E., & Miller, S. (2012). Uso de conferencias en línea para hacer tiempo el aprendizaje activo. *Ed. Genetics*.
- Sánchez-Rodríguez, José, Ruiz-Palmero, Julio y Sánchez-Vega, Elena (2017). Flipped clasrrom. Claves para su puesta en práctica. *EDMETIC, Revista de*

*Educación Mediática y TIC*, 6(2), 336-358,  
doi:0020https://doi.org/10.21071/edmetec.v6i2.5666

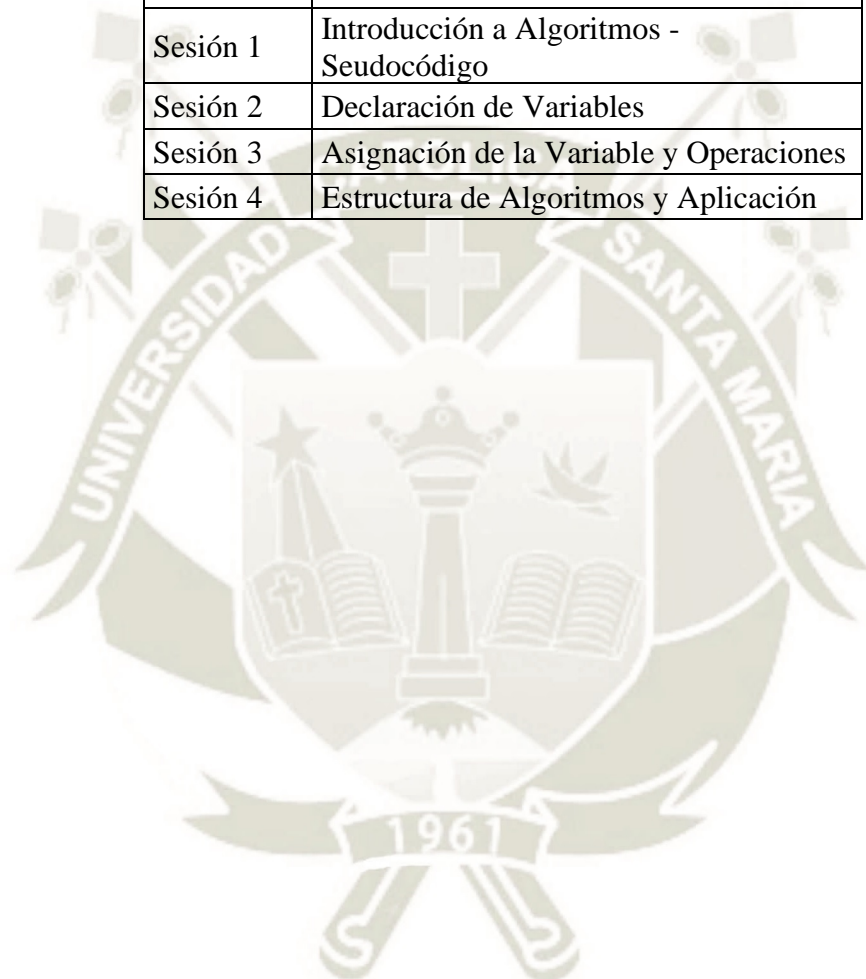
- Smith, D. (2013). Actitudes de los estudiantes hacia el cambio de la química general, salón de clases. *Ed. Chemistry Education Research and Practice*.
- Vásquez, M. (2010). Efectos del programa "matemáticas para todos" en el logro de aprendizajes en matemática de estudiantes de primaria- Ventanilla. *Ed. Universidad San Ignacio de Loyola*.



## ANEXOS

### Anexo 1 Sesiones

SESIONES	TEMA
Sesión 1	Introducción a Algoritmos - Seudocódigo
Sesión 2	Declaración de Variables
Sesión 3	Asignación de la Variable y Operaciones
Sesión 4	Estructura de Algoritmos y Aplicación



# Algoritmos Secuenciales

## SESION 1

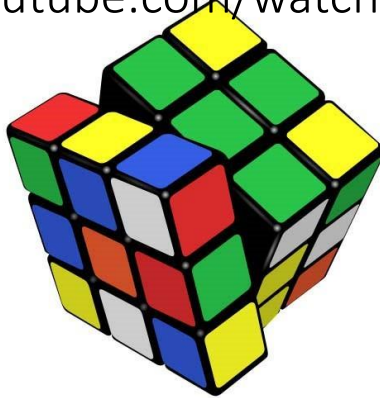


### LOGRO

- Al final de la sesión, el alumno conoce los conceptos básicos de Algoritmos, su historia; entiende para qué y donde se utilizan.
- Elabora algoritmos correspondientes a actividades cotidianas.

## INTRODUCCIÓN

<https://www.youtube.com/watch?v=U3CGMyjzlvM>



## HISTORIA DE LOS ALGORITMOS

- La palabra algoritmo proviene del nombre del matemático llamado Abu Abdullah Muhammad bin Musa que vivió entre los siglos VIII y IX.



*Merveilleuse Équation de l'homme d'après Al-Khwarizmi (le père de l'algèbre) :*

*On interrogea le père de l'algèbre sur l'homme. Ce dernier a répondu humblement:*

*"Si l'homme est éthique et plein de morale, c'est = 1 ;*

*S'il est en plus charmant, on lui ajoute un zéro, c'est = 10 ;*

*S'il est riche, on lui ajoute un autre zéro, c'est = 100 ;*

*S'il est d'origine noble, on lui ajoute un autre zéro et c'est = 1000 ;*

*Si la valeur morale (nombre 1) de cette personne disparaît, il ne lui reste que les zéros qui n'ont aucune valeur."*

\*Paroïca dex anoxa à traversa lex ôpca\*

## HISTORIA DE LOS ALGORITMOS

- Su trabajo consistió en preservar y difundir el conocimiento de la antigua Grecia y de la India.
- Sus libros eran de fácil comprensión, de ahí que su principal valor no fuera el de crear nuevos teoremas o corrientes de pensamiento, sino el de simplificar las matemáticas a un nivel lo suficientemente bajo para que pudiera ser comprendido por un amplio público.



## HISTORIA DE LOS ALGORITMOS

- Abu Abdullah Muhammad bin Musa explicó que, mediante una especificación clara y concisa de cómo calcular sistemáticamente, se podrían definir algoritmos que fueran usados en dispositivos mecánicos similares a un ábaco en vez de las manos.
- También estudió la manera de reducir el número de operaciones necesarias que formaban el cálculo.

## ¿QUE ES UN ALGORITMO?

Algunas definiciones:

- Conjunto de instrucciones que especifica la secuencia de operaciones a realizar, en orden, para resolver un problema específico, en otras palabras, un algoritmo es *una fórmula para la resolución de un problema.*
- Conjunto de instrucciones que especifica la secuencia de operaciones a realizar, en orden, para resolver un problema específico.

## ¿QUE ES UN ALGORITMO?

- Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia

Española:

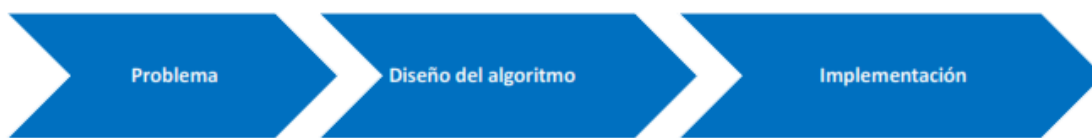
“Conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”

- Según Luis Joyanes:

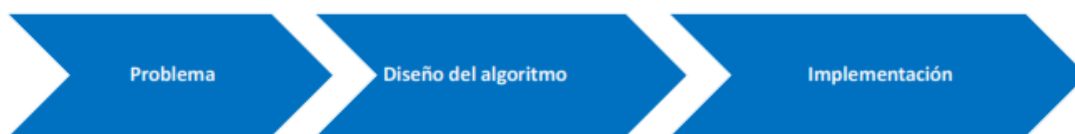
“Secuencia ordenada de pasos sin ambigüedades que conducen a la solución de un problema dado y expresado en lenguaje natural.”

## ALGORITMOS PRESENTES EN LA VIDA DIARIA

- Todas las actividades que realizamos son algoritmos: Cada actividad se considera como un problema, el diseño del Algoritmo son los pasos que pensamos para la solución y la implementación es poner en practica esos pasos.



## ALGORITMOS PRESENTES EN LA VIDA DIARIA



Tarea que se desea resolver.

Descripción ordenada de la secuencia de pasos (sin ambigüedades) que conducen a la solución de problema dado (Análisis del problema y desarrollo del algoritmo).

Expresar el algoritmo como un programa en el lenguaje de programación adecuado.

Ejecución y validación del programa.

## ALGORITMOS PRESENTES EN LA VIDA DIARIA



## ALGORITMOS PRESENTES EN LA VIDA DIARIA

- ¿Qué hacer para ver una película que está en Cartelera?




### Algoritmo general

1. Ir a cine.
2. Comprar la entrada.
3. Ingresar a la Sala.
4. Ver la Película.



## REFINANDO EL ALGORITMO ANTERIOR

1. Inicio película
2. Llegar al cine 
3. Analizar cartelera
4. Seleccionar película
5. Comprar entradas y elegir un lugar en donde sentarse
6. Comprar palomitas y refresco
7. Dirigirse a la sala a la hora de la
8. Entregar ticket en la entrada
9. Esperar que empiece la película
10. Mirar la película
11. Termina película
12. Salir del cine
13. Fin

## EJERCICIOS

- Describa los pasos para cruzar la calle.
- Describa los pasos para cambiar un foco quemado.



- Describa los pasos para preparar un ceviche.
- Describa los pasos para comprar una pizza.

## Algoritmos Secuenciales



### SESION 2



### LOGRO

- Al final de la sesión, el alumno identifica y desarrolla expresiones Aritméticas en seudocódigo.
- Identifica variables y su tipo para la resolución de problemas.

<https://www.youtube.com/watch?v=TE5RdFFgW0w>



## LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

- A partir de los años sesenta, empiezan a surgir diferentes lenguajes de programación, atendiendo a diversos enfoques, características y propósitos.
- Puede decirse, que actualmente existen alrededor de 2000 lenguajes de programación y continuamente, están apareciendo otros más, que prometen hacer mejor uso de los recursos computacionales y facilitar el trabajo de los programadores.



## PSEUDOCÓDIGO

### Pseudocódigo

- Es un lenguaje de especificación (descripción) de algoritmos. El pseudocódigo tiene que traducirse posteriormente a un lenguaje de programación.

### Ventajas:

- Se enfoca en la lógica del programa y no en las reglas de un lenguaje específico.
- Se puede traducir fácilmente a lenguajes estructurados (Pascal, C, C++).

## PSEUDOCÓDIGO

- En Seudocódigo las operaciones Matemáticas se desarrollan aplicando las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación, división, potencia.
- Las operaciones de Raíz cuadrada se representan a través de una potencia fraccionaria y haciendo uso de paréntesis y se llaman funciones.

## OPERACIONES MATEMATICAS

Operador	Operación
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
^	Potenciación

## JERARQUIA DE OPERACIONES

Prioridad	Operador	Operación
3	+	Suma
3	-	Resta
2	*	Multiplicación
2	/	División
1	^	Potenciación

## EXPRESIONES ARITMÉTICAS

- Las expresiones aritméticas es la representación en pseudocódigo de las fórmulas matemáticas.

$$-b + \sqrt{b^2 - 4ac}$$

*Expresión Aritmética*

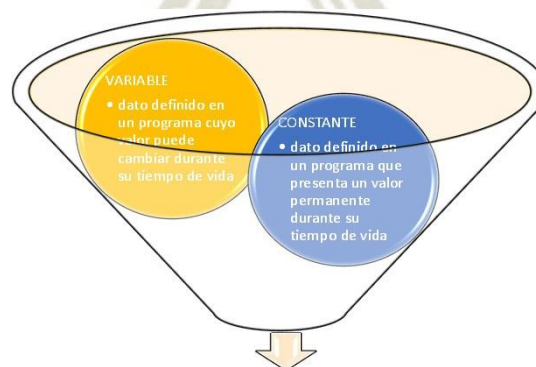
$$-b + (b*b-4*a*c)^{0.5}$$

$$\frac{x^2}{z^2 + y^2}$$

*Expresión Aritmética*

$$x*x / (z*z+y*y)$$

## ELEMENTOS BÁSICOS



## CONSTANTE

- En programación, una constante es un valor que no puede ser alterado durante la ejecución de un programa
- Una constante corresponde a una longitud fija de un área reservada en la memoria principal, donde el programa almacena valores fijos.
- Por ejemplo:

El valor de pi = 3.1416

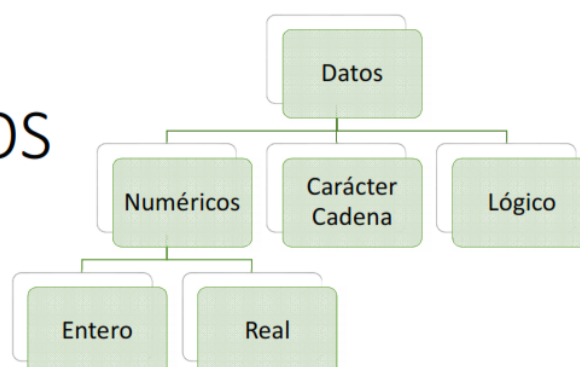
## VARIABLE

- Posición de memoria que posee valor, tipo, nombre (identificador), tamaño.
- Debe tener un identificador, que es el nombre de la Variable.
- El identificador debe ser significativo.
- Las Variables son los elementos lógicos que utilizaremos para desarrollar los problemas.

## EJEMPLO 1

- Identifique las variables que necesita para hallar el promedio de tres números:
  - Debemos identificar la formula que usaremos:
    - $\text{Promedio} = (\text{Variable1} + \text{Variable2} + \text{Variable3})/3$
  - De la formula obtenemos la variables:
    - Variable1
    - Variable2
    - Variable3
    - Promedio

## TIPOS DE DATOS





## TIPOS DE DATOS NUMERICOS

- **Enteros:** Representan valores enteros, que se pueden contar y que no se pueden dividir.
  - Por ejemplo: personas, árboles, cuadernos, computadoras, etc.
- **Reales:** Representan valores fraccionarios, se pueden contar y se pueden dividir.
  - Por ejemplo: dinero, notas, promedios, talla, peso, etc.

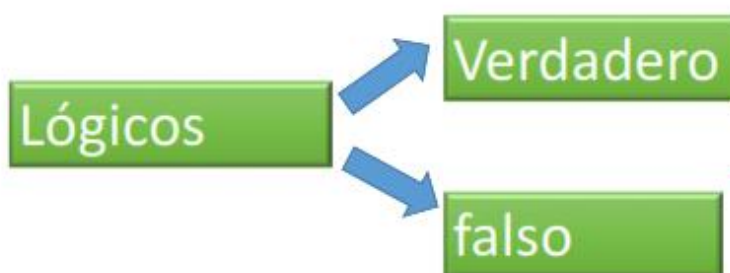
## TIPOS DE DATOS



## TIPOS DE DATOS ALFANUMERICOS

- Representan letras, números y caracteres especiales.
  - Cadena: Almacena cadenas de texto completos, como nombres.
  - Carácter: Almacena una letra.
- **NOTA:** En el caso de los seudocódigos desarrollados en el curso, se hará uso de las variables de tipo **CARACTER** para almacenar y representar tanto cadenas como caracteres.

## TIPOS DE DATOS



Expresión lógica	Resultado
$5 >= 6$	Falso
$8 < 10$	Verdadero
$7 <= 7$	Verdadero
$9 < > 9$	Falso
$12 > 10$	Verdadero
$6 = 6$	Verdadero

## Algoritmos Secuenciales



### SESIÓN 3



### LOGRO

- Al final de la sesión, el alumno asigna valores a variables y desarrolla operaciones matemáticas con variables.

## ASIGNACIÓN

- La asignación es la acción de dar un valor a una variable.
- Recordemos que una variable es un espacio lógico y tiene un tipo.
- Debemos tener en cuenta el tipo de variable cuando almacenamos un valor; en otros lenguajes son más estrictos con este tema, pero por hora sólo debemos saber que no podemos mezclar distintos tipos de valores.

## ASIGNACIÓN

- La asignación se representa usando una flecha hacia la izquierda ( $\leftarrow$ ).
- También se puede usar el signo de igual (=).
- La asignación es una operación destructiva, es decir, que si almacenamos un valor en la misma variable el valor que tenía antes desaparece.

## EJEMPLO

Inicio  
 $A \leftarrow -5 + 1$   
 $A \leftarrow -2 - 1$   
 $A \leftarrow -A + 7$   
 Fin



- La variable **A** al principio vale 6, después, **A** valdrá 1 y por último valdrá 8.
- Al final prevalece el último resultado, el valor 6 y 1 desaparecerían, siempre y cuando se almacene en la misma variable.

## ASIGNACION

### Numérica

$$A \leftarrow 1503$$

$$\pi \leftarrow 3.1416$$

$$R \leftarrow 1.987$$

### De variables o ctes.

$$Z \leftarrow A$$

$$X \leftarrow R$$

$$h \leftarrow i$$

### Aritmética

$$AC \leftarrow \pi(r^2)$$

$$C \leftarrow \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$Y \leftarrow 2X^2 - 4.8X$$

## OPERACIONES MATEMATICAS

Operador	Operación
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
^	Potenciación
MOD	Módulo (residuo)

## EJEMPLO

Inicio

$A \leftarrow -5 + 1$

$A \leftarrow -2 - 1$

$A \leftarrow -A + 7$

Fin

- La variable **A** al principio vale 6, después, **A** valdrá 1 y por ultimo valdrá 8.
- Al final prevalece el ultimo resultado, el valor 6 y 1 desaparecerían, siempre y cuando se almacene en la misma variable.

## EJERCICIO

```

1 | Inicio
2 |   A <- 5
3 |   B <- 7
4 |   C <- 2
5 |   A <- A + B + C
6 |   B <- C / 2
7 |   A <- A / B + A ^ C
8 |   C <- A+(B-C)-B
9 | Fin
    
```

- ¿Qué valor contiene A después de la quinta línea?
- ¿Qué valor contiene B después de la sexta línea?
- ¿Qué valor contiene A después de la séptima línea?
- ¿Qué valor contiene C después de la octava línea?

## EJERCICIO

```

1 | Inicio
2 |   A <- 5
3 |   B <- 7
4 |   C <- 2
5 |   A <- A + B + C
6 |   B <- C / 2
7 |   A <- A / B + A ^ C
8 |   C <- A+(B-C)-B
9 | Fin
    
```

- ¿Qué valor contiene A después de la quinta línea? **14**
- ¿Qué valor contiene B después de la sexta línea? **1**
- ¿Qué valor contiene A después de la séptima línea? **210**
- ¿Qué valor contiene C después de la octava línea? **208**

## MOD

- MOD Devuelve el residuo de una división:

Por ejemplo asignaremos a una variable A el modulo de B,C

$$A \leftarrow B \text{ mod } C$$

Si asignamos a B el valor de 5 y a C el valor de 2, entonces A tendría el valor de 1.

B/C sería  $5/2$ , da como resultado 2 entero y residuo 1.

Si asignamos a B el valor de 4 y a C el valor de 2, entonces A tendría el valor de 0.

B/C sería  $4/2$ , da como resultado 2 entero y residuo 0.

## EXPRESIONES ARITMETICAS

- En pseudocódigo las operaciones matemáticas se representan como Expresiones Aritméticas.
- Las expresiones aritméticas son análogas a las formulas matemáticas. Las variables y constantes son numéricas (real o entera) y las operaciones son aritméticas.

$$-b + \sqrt{b^2 - 4ac}$$

*Pseudocódigo*  
 $-b + (b*b-4*a*c)^{0.5}$

$$\frac{x^2}{z^2 + y^2}$$

*Pseudocódigo*  
 $x*x / (z*z+y*y)$

## ENTRADA Y SALIDA DE DATOS

- Para la entrada y salida de datos se usan las palabras reservadas
- LEER y ESCRIBIR

Leer A

Escribir "Hola Mundo"

## INGRESO Y SALIDA DE DATOS

- Para el ingreso y salida de datos se usan las palabras reservadas LEER y ESCRIBIR respectivamente.

Leer A

Escribir "Hola Mundo"

## ENTRADA - LEER

Permite asignar valores a variables desde un dispositivo de entrada como el teclado.

`Leer var1, var2, ..., varN`  
Variables



**Ejemplo:** Supóngase que se tiene la variable `n` y que se usa una instrucción `Leer` para asignarle a ésta un nuevo valor, la siguiente figura muestra el funcionamiento de dicha instrucción:



## SALIDA - ESCRIBIR

Permite mostrar en pantalla los valores almacenados en variables o valores constantes asociados a mensajes.

`Escribir "cadena1", ..., "cadenaN", var1, var2, ..., varN`  
Constantes Variables

Lo que se encuentra entre comillas sencillas (") es constante, lo que no se encuentra entre comillas es variable.

**Ejemplo:** Supóngase que se tienen las variables enteras: `a=3`, `b = 8` y `c = 11`.



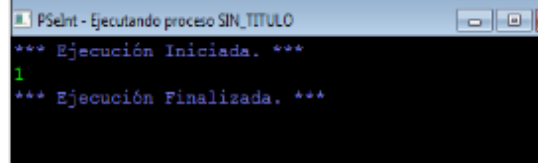
## MOD

- Ejemplo de MOD con ingreso y escritura de datos.

```

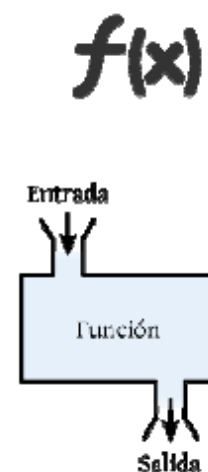
1  Proceso Sin_titulo
2
3      definir A,C Como Real
4      A<-25
5      C<-A mod 3
6      escribir C
7  FinProceso
8

```



## FUNCIONES

- Las funciones disponibles son matemáticas (es decir que devolverán un resultado de tipo numérico) y reciben un sólo parámetro de tipo numérico.
- Funciones a utilizar frecuentemente:
  - TRUNC(X) Muestra la parte entera de X
  - REDON(X) Muestra el entero más cercano a X, es decir redondea el valor de X
  - RC (X) o Raiz (X) Muestra la Raíz cuadrada de X



## FUNCIONES

Función	Significado
RC(X) o RAIZ(X)	Raíz Cuadrada de X
ABS(X)	Valor Absoluto de X
LN(X)	Logaritmo Natural de X
EXP(X)	Función Exponencial de X
SEN(X)	Seno de X
COS(X)	Coseno de X
TAN(X)	Tangente de X
ASEN(X)	Arcoseno de X
ACOS(X)	Arcocoseno de X
ATAN(X)	Arcotangente de X
TRUNC(X)	Parte entera de X
REDON(X)	Entero más cercano a X

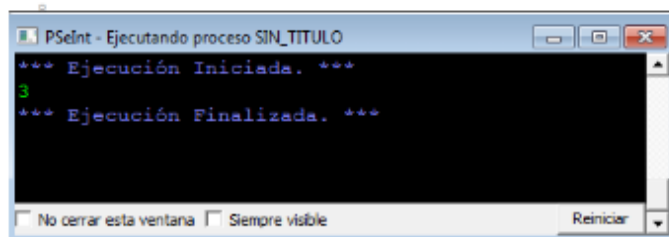
## TRUNC(X)

- Ejemplo de las Funciones TRUNC(X) Parte entera de X

```

1  Proceso sin_titulo
2  |
3  definir A,C Como Real
4  A<-3.1467
5  C<-Trunc(A)
6  escribir C
7  FinProceso
8

```



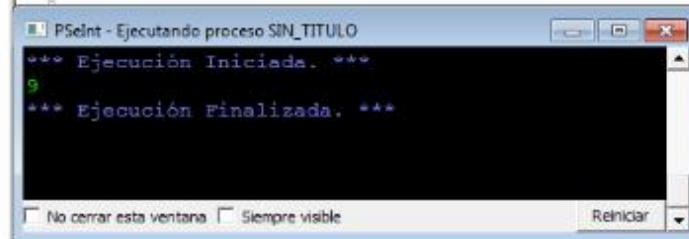
## REDON(X)

- Ejemplo de las Funciones REDON(X) Parte entera de X

```

1  Proceso bin_titulo
2
3      definir A,C Como Real
4      A<-8.7467
5      C<-redon(A)
6      escribir C
7  FinProceso

```



Terminal output:

```

*** Ejecución Iniciada. ***
9
*** Ejecución Finalizada. ***

```

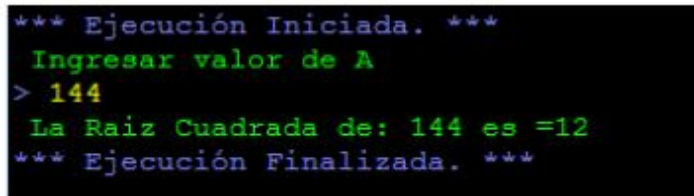
## RAIZ(X) o RC(X)

- Ejemplo de las Función RAIZ(X)

```

1  Proceso Raizcuadrada
2      definir A,R como real
3      escribir " Ingresar valor de A"
4      leer A
5      R<-RC(A)
6      escribir " La Raiz Cuadrada de: ",A," es =",R
7  FinProceso

```



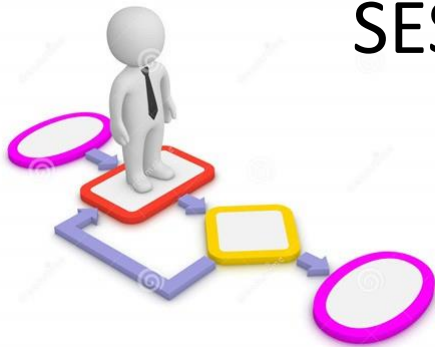
```

*** Ejecución Iniciada. ***
Ingresar valor de A
> 144
La Raiz Cuadrada de: 144 es =12
*** Ejecución Finalizada. ***

```

# Algoritmos Secuenciales

## SESIÓN 4



### LOGRO

- Al final de la sesión, el alumno desarrolla algoritmos secuenciales en pseudocódigo.

# ESTRUCTURA DE UN ALGORITMO

## ESTRUCTURA

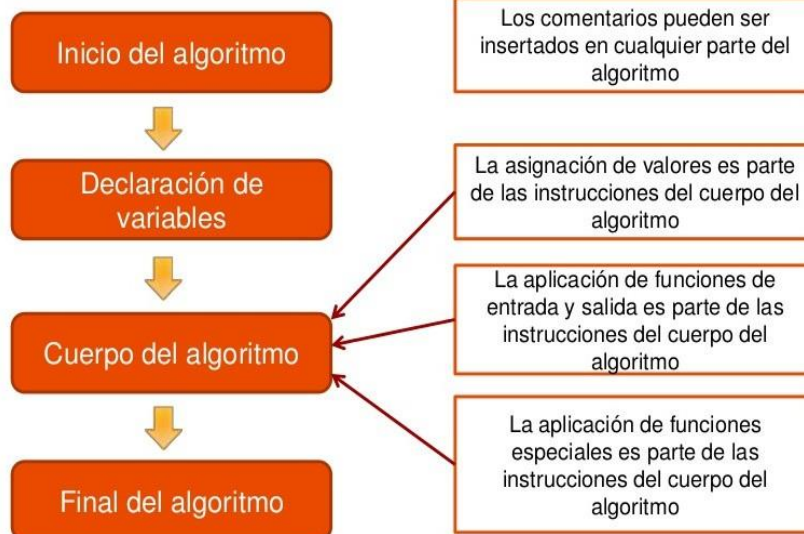
- La estructura de un algoritmo sirve para organizar a los elementos que aparecen en él. Todos los algoritmos tienen la misma estructura, la cual viene definida por tres secciones:
  - Cabecera
  - Declaraciones
  - Cuerpo

## CABECERA

- En la cabecera de un algoritmo se debe de indicar el nombre (identificador) asignado al mismo.
- La sintaxis es: **“Proceso <nombre\_del\_algoritmo>”**
- Ejemplo

Si se quiere diseñar el algoritmo de un programa que calcule el área de una circunferencia por lo tanto el algoritmo debe llevar en la cabecera

**“proceso Area\_de\_una\_circuferencia”**



## DECLARACIONES

En esta sección se declaran las variables y los tipos de datos que se usan en un algoritmo.

- La sintaxis es la siguiente:

**Definir** < nombre\_de\_variable > como < tipo\_de\_dato >

- **Ejemplo**

Para resolver el problema planteado en la cabecera, es necesario declarar tres variables.

**Definir** v\_pi, radio, área como real

## CUERPO

- En el cuerpo se escriben todas las instrucciones del algoritmo:

<Instrucción 1>

...

<Instrucción n>

FinProceso

- Ejemplo: Para resolver el problema planteado en la cabecera

Escribir "introduzca radio: "

Leer radio

area =v\_pi\*radio^2

Escribir "El área de la circunferencia es:", área

Fin Proceso

## EJEMPLO

- Diseñar el algoritmo de un programa que calcule el área de una circunferencia

Proceso Area\_de\_una\_circunferencia

Definir v\_pi, radio, área como real

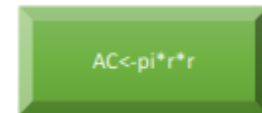
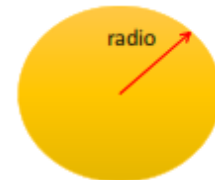
Escribir "introduzca radio: "

Leer radio

area =v\_pi\*radio^2

Escribir "El área de la circunferencia es:", área

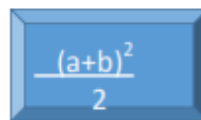
FinProceso



## EJEMPLO 1

Construya un programa tal, que dados los datos enteros de a y b, escriba el resultado de la siguiente expresión:

PASOS





1. Convertir la expresión a expresión aritmética y asignar el resultado a una variable R  
 $R \leftarrow (a + b)^2 / 2$



2. Identificar las variables de entrada : a,b



3. Identificar las variables de salida: R

- 4.- Realizar el Proceso de la Operación:

$$R \leftarrow (a + b)^2 / 2$$

Realizar el Proceso de la Operación:

- 5.- Mostrar el resultado de la operación

## EJEMPLO 1 – SOLUCION

```

Proceso EXPRESION
  Definir a,b como entero
  Definir R como real
  Escribir "Ingrese valor de variable a: "
  leer a
  Escribir "Ingrese valor de variable b: "
  leer b
  R <- ((a+b)^2)/2
  Escribir "El resultado de la expresion es: ", R
FinProceso
  
```

```

*** Ejecución Iniciada. ***
Ingrese valor de variable a:
> 5
Ingrese valor de variable b:
> 8
El resultado de la expresion es: 84.5
*** Ejecución Finalizada. ***
  
```

## EJEMPLO 2

Construya un algoritmo que permita concatenar **2 caracteres** , uno ingresado por teclado y el otro que es una constante 'A', escriba el resultado de la operación.

### PASOS

1. Identificar las variables de entrada : c1,c2
2. Identificar las variables de salida: c3
- 4.- Realizar el Proceso de la Operación:  
c3 ← c1+c2
- 5.- Mostrar el resultado de la operación

## EJEMPLO 2 - SOLUCION

```

1  Proceso problema
2  definir c1,c2,c3 Como Caracter
3  c1<-'A'
4  escribir " Ingresar segundo caracter "
5  leer c2
6  c3<-c1+c2
7  escribir " Mostrar el resultado de la operacion",c3
8  FinProceso
  
```

```

*** Ejecución Iniciada. ***
Ingresar segundo caracter
> 2
Mostrar el resultado de la operacion: A2
*** Ejecución Finalizada. ***
  
```

## EJEMPLO 3

Construya un algoritmo que permita concatenar **2 cadenas** , uno ingresado por teclado y el otro que es una constante "**Principios de**", escriba el resultado de la operación.

### PASOS

1. Identificar las variables de entrada : **c1,c2**
2. Identificar las variables de salida: **c3**
- 4.- Realizar el Proceso de la Operación:  
c3 ← c1+c2
- Realizar el Proceso de la Operación:
- 5.- Mostrar el resultado de la operación

## EJEMPLO 3 - SOLUCION

```

1 Proceso problema
2   definir c1,c2,c3 Como Cadena
3   c1<-"Principios de "
4   escribir " Ingresar segunda cadena "
5   leer c2
6   c3<-c1+c2
7   escribir " Mostrar el resultado de la operacion: ",c3
8 FinProceso
    
```

```

*** Ejecución Iniciada. ***
Ingresar segunda cadena
> Algoritmos
Mostrar el resultado de la operacion: Principios de Algoritmos
*** Ejecución Finalizada. ***
    
```

## EJEMPLO 4

- Diseñar el algoritmo de un programa que calcule el área de una circunferencia, como también su perímetro.

```

1 Proceso ejemplo03
2   definir radio,Area,Perimetro Como Real
3   Escribir " Ingresar el radio de la circunferencia"
4   leer radio
5   Area<-3.1416*radio*radio
6   Perimetro<-2*3.146*radio
7
8   escribir "El Area de la circunferencia",Area
9   escribir "El Perimetro de la circunferencia",Perimetro
10
11 FinProceso
12
    
```



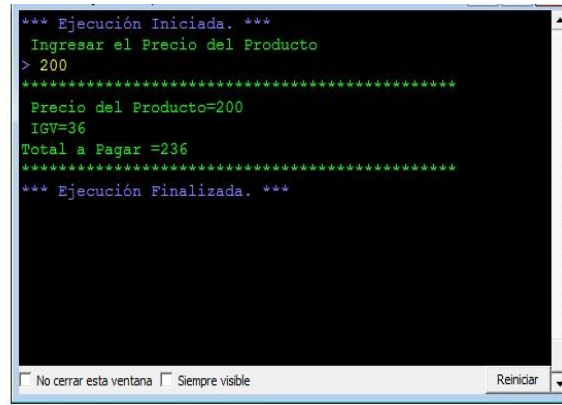
## EJEMPLO 5

- Calcular el IGV de un producto como también, total a pagar, ingresando el precio por teclado.

```

1 Proceso ejercicio02
2   definir precio,IGV, Total Como Real
3
4   escribir " Ingresar el Precio del Producto"
5   leer precio
6   IGV<-0.18*precio
7   Total<-IGV+precio
8
9   escribir "*****"
10  escribir " Precio del Producto=",precio
11  escribir " IGV=",IGV
12  escribir "Total a Pagar =",Total
13  escribir "*****"
14  |
15
16 FinProceso
17

```



```

*** Ejecución Iniciada. ***
Ingresar el Precio del Producto
> 200
*****
Precio del Producto=200
IGV=36
Total a Pagar =236
*****
*** Ejecución Finalizada. ***

```

## EJERCICIOS PARA RESOLVER

## EJERCICIO 1

- Hacer la prueba de escritorio al siguiente algoritmo y determinar el valor final de a, b, x.

```

Proceso ejercicio
  definir a,b,x como entero
  a<-11
  b<-5
  x<-1
  a<-a+4
  b<-b+3
  a<-a+b mod 2+trunc(a/3)
  a<-a+4-b*2
  b<-a mod 3
  b<-b+a*x
  a<-b+4*12
  b<-b+4
  x<-a mod b
  b<-b+1
  x<-x*10-5+redon(a/b)
  Escribir "El valor de la variable a es ",a
  Escribir "El valor de la variable b es ",b
  Escribir "El valor de la variable x es ",x
FinProceso
  
```

## EJERCICIO 2

- A la mamá de Juan le preguntan su edad, y contesta: tengo 3 hijos, pregúntele a Juan su edad. Alberto tiene  $\frac{2}{3}$  de la edad de Juan, Ana tiene  $\frac{4}{3}$  de la edad de Juan y mi edad es la suma de las tres. Hacer un algoritmo que muestre la edad de los cuatro.

## EJERCICIO 3



- Desarrolle un Algoritmo que resuelva lo siguiente:
- En un hospital existen tres áreas: **Ginecología, Pediatría, Traumatología**. El presupuesto anual del hospital se reparte conforme a la sig. tabla:

Área	Porcentaje del presupuesto
Ginecología	40%
Traumatología	30%
Pediatría	30%

- Obtener la cantidad de dinero que recibirá cada área, para cualquier monto presupuestal.

## EJERCICIO 4

- Desarrolle un algoritmo que calcule la velocidad de un móvil, pudiendo el espacio estar en metros o kilómetros y el tiempo en horas o segundos. El resultado debe mostrarlos en Km/h o m/s.

Interpretación  
de la fórmula  
fundamental:

v = velocidad  
d = espacio  
recorrido  
t = tiempo

$$v = \frac{d}{t}$$



## EJERCICIO 5

- Desarrolle un Algoritmo que me permita encontrar los valores de una ecuación cuadrática.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

### Ecuación Cuadrática

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_1 = ?$$

$$x_2 = ?$$

**Soluciones**

## EJERCICIO 6

- Realizar un algoritmo que pida un numero de 3 dígitos y luego debe mostrar la suma de los dígitos.

Si Ingreso el Numero 785, debería de mostrar la  
Suma de  $7+8+5 = 20$

## Anexo 2

### Prueba de Conocimientos

I. Escriba las siguientes expresiones en seudocódigo.

1. Expresión 1 (1 punto)

$$\sqrt[2]{\frac{3x + 6}{8}} + \left(\frac{7y}{9}\right)^2$$

2. Expresión 2 (1 puntos)

$$\left(\sqrt[2]{\frac{(5x)^3}{(6y)^7}}\right)^5 + 4z - 12\left(\frac{14w}{3}\right)^3$$

II. Identifique la Fórmula, variables y el tipo de variable que se debe usar en cada caso. Escriba la fórmula que usará y complete el cuadro con el nombre de la variable, tipo y una descripción

3. Identifique las variables que necesita para hallar el área de un triángulo rectángulo donde se ingresan los valores de base y altura. (1 punto)

Fórmula:

Nombre de Variable	Tipo	Descripción
⋮	⋮	⋮

4. Identifique las variables que necesita para hallar perímetro de un pentágono irregular. (1 punto)

Fórmula:

Nombre de Variable	Tipo	Descripción
⋮	⋮	⋮

5. Identifique las variables que se necesitan para calcular el sueldo mensual de un trabajador, ingresando el número de horas trabajadas en el mes y el pago por hora del trabajador. (1 punto)

Fórmula:

Nombre de Variable	Tipo	Descripción
⋮	⋮	⋮

6. Identifique las variables que necesita para hallar el promedio del curso de curso de matemática que consta de 5 evaluaciones. (1 punto)

Fórmula:

Nombre de Variable	Tipo	Descripción
⋮	⋮	⋮

- III. Indique los valores finales de las variables que se solicitan en los siguientes ejercicios:

7. Indique el valor final de A, B y C (1 punto)

**Proceso** ejercicio

**Definir** A,B,C **Como Entero**

A <- 5

B <- 7

C <- 2

A <- A + B + C

B <- C / 2

A <- A / B + A ^ C

C <- A+(B-C) -B

**FinProceso**

Variable	Valor Final
A	
B	
C	

8. Indique el valor final de A, B, C, D y E (1 punto)

**Proceso** ejercicio

**Definir** A,B,C,D,E **Como Entero**

A<-5

B<-3

C<-A+B

D<-C+(A MOD 2) -B

E<-A+B+C-D

**FinProceso**

Variable	Valor Final
A	
B	
C	
D	
E	

9. Indique el valor final de P, U, X & Z (1 punto)

```
Proceso ejercicio
  definir P,U,X,Z como real
  P<-3
  U<-5
  P<-(2*U-(P MOD 3)) / 2
  U<-(2*P-(U MOD 2)) / 2
  X<-P
  Z<-U
  P<-P+1
  U<-U+1
  Escribir P, U
FinProceso
```

Variable	Valor Final
P	
U	
X	
Z	

10. Indique el valor final de a, b y x (1 punto)

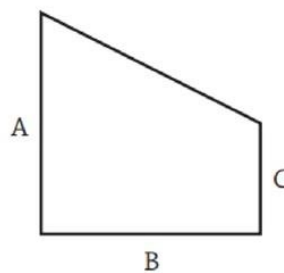
```
Proceso ejercicio
  definir a,b,x como entero
  a<-11
  b<-5
  x<-1
  a<-a+4
  b<-b+3
  a<-a+b mod 2+trunc(a/3)
  a<-a+4-b*2
  b<-a mod 3
  b<-b+a+x
  a<-b+4*12
  b<-b+4
  x<-a mod b
  b<-b+1
  x<-x*10-5+redon(a/b)
FinProceso
```

Variable	Valor Final
a	
b	
x	

IV. Para cada caso Desarrolle el seudocódigo correspondiente:

11. Un alumno desea saber cuál será su calificación final en el curso de Algoritmia. Dicha calificación se compone de los siguientes porcentajes (2 puntos)
  - 55% del promedio de sus dos calificaciones parciales.
  - 30% de la calificación del examen final.
  - 15% de la calificación de un trabajo final.
  
12. En una empresa le dan a los empleados un bono de transporte del 30% del sueldo base. Y le descuentan el 10% del total. Escribir el seudocódigo que calcule y muestre el sueldo neto de un empleado. (2 puntos)
  
13. A la mamá de Juan le preguntan su edad, y contesta: tengo 3 hijos, pregúntele a Juan su edad. Alberto tiene  $\frac{2}{3}$  de la edad de Juan, Ana tiene  $\frac{4}{3}$  de la edad de Juan y mi edad es la suma de las tres. Hacer un algoritmo que muestre la edad de los cuatro. (2 puntos)
  
14. Un millonario excéntrico tenía tres sobrinos: Hugo, Paco y Luis. Al morir dejó el siguiente legado: A Luis le dejó  $\frac{3}{5}$  de su fortuna, a Paco le dejó  $\frac{5}{12}$  de lo que le dejó a Luis y a Hugo le dejó  $\frac{3}{5}$  de lo que le dejó a Paco. Preparar un algoritmo donde se ingrese el valor de la herencia y muestre cuanto le tocó a cada uno. (2 puntos)
  
15. Una empresa constructora vende terrenos con la "Forma X". Realice un algoritmo en seudocódigo para obtener el precio de un terreno, deberá ingresar los valores para A, B, C y el precio por metro cuadrado. (2 puntos)

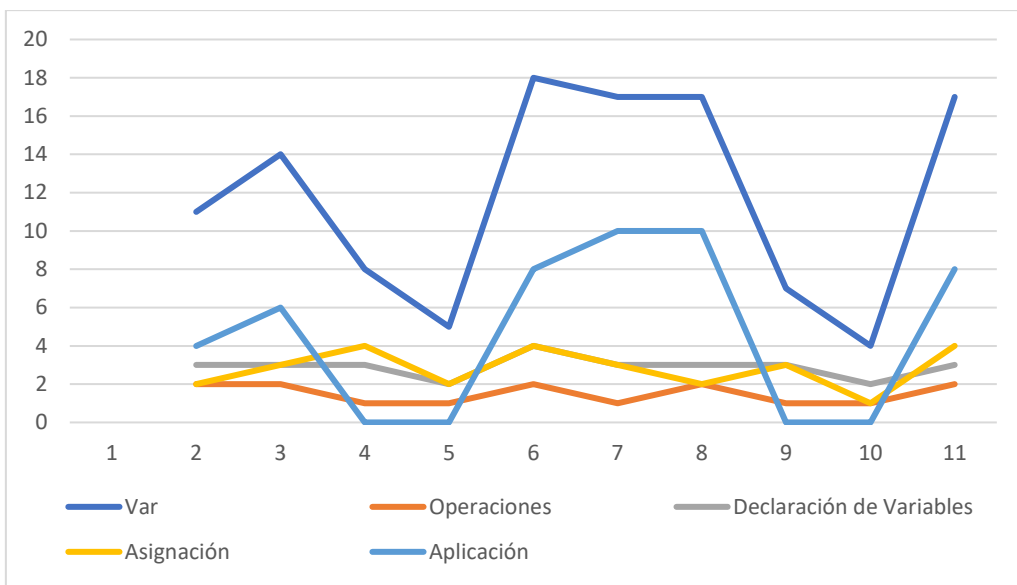
"FORMA X"



**Anexo 3**  
**Prueba Piloto**

Estudiante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	2	0	0
2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	0	2	0
3	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	2
6	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	2	2	2	2	2
7	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	2	2	2	2
8	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	0

Estudiante	Var	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación
1	11	2	3	2	4
2	14	2	3	3	6
3	8	1	3	4	0
4	5	1	2	2	0
5	18	2	4	4	8
6	17	1	3	3	10
7	17	2	3	2	10
8	7	1	3	3	0
9	4	1	2	1	0
10	17	2	3	4	8



## Anexo 4

### Registro de Observación por Sesiones

ALUMNO	SESIÓN 1			SESIÓN 2			SESIÓN 3			SESIÓN 4		
	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO
1	1	NO	INICIO	23	SI	LOGRO	35	SI	DESTACADO	8	NO	INICIO
2	12	SI	PROCESO	33	SI	DESTACADO	41	SI	DESTACADO	16	SI	PROCESO
3	1	NO	INICIO	41	SI	DESTACADO	43	SI	DESTACADO	32	SI	DESTACADO
4	29	SI	LOGRO	24	SI	LOGRO	8	NO	INICIO	35	SI	DESTACADO
5	35	SI	DESTACADO	8	NO	INICIO	43	SI	DESTACADO	10	SI	INICIO
6	3	NO	INICIO	1	NO	INICIO	35	SI	DESTACADO	42	SI	DESTACADO
7	24	SI	LOGRO	30	SI	LOGRO	8	NO	INICIO	8	NO	INICIO
8	6	NO	INICIO	40	SI	DESTACADO	19	SI	PROCESO	4	NO	INICIO
9	14	SI	PROCESO	20	SI	PROCESO	35	SI	DESTACADO	13	SI	PROCESO
10	21	SI	LOGRO	45	SI	DESTACADO	13	SI	PROCESO	4	NO	INICIO
11	27	SI	LOGRO	32	SI	DESTACADO	8	NO	INICIO	40	SI	DESTACADO
12	39	SI	DESTACADO	9	NO	INICIO	35	SI	DESTACADO	15	SI	PROCESO
13	37	SI	DESTACADO	16	SI	PROCESO	42	SI	DESTACADO	39	SI	DESTACADO
14	8	NO	INICIO	5	NO	INICIO	40	SI	DESTACADO	39	SI	DESTACADO
15	44	SI	DESTACADO	19	SI	PROCESO	8	NO	INICIO	25	SI	LOGRO
16	10	SI	INICIO	45	SI	DESTACADO	42	SI	DESTACADO	30	SI	LOGRO
17	9	NO	INICIO	37	SI	DESTACADO	42	SI	DESTACADO	41	SI	DESTACADO
18	21	SI	LOGRO	6	NO	INICIO	9	NO	INICIO	32	SI	DESTACADO
19	2	NO	INICIO	5	NO	INICIO	25	SI	LOGRO	11	SI	PROCESO
20	42	SI	DESTACADO	44	SI	DESTACADO	33	SI	DESTACADO	17	SI	PROCESO
21	34	SI	DESTACADO	36	SI	DESTACADO	15	SI	PROCESO	0	NO	INICIO
22	30	SI	LOGRO	33	SI	DESTACADO	36	SI	DESTACADO	22	SI	LOGRO
23	31	SI	DESTACADO	19	SI	PROCESO	1	NO	INICIO	1	NO	INICIO

ID	SESIÓN 1			SESIÓN 2			SESIÓN 3			SESIÓN 4		
	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO
24	33	SI	DESTACADO	22	SI	LOGRO	40	SI	DESTACADO	2	NO	INICIO
25	41	SI	DESTACADO	29	SI	LOGRO	3	NO	INICIO	29	SI	LOGRO
26	38	SI	DESTACADO	36	SI	DESTACADO	27	SI	LOGRO	7	NO	INICIO
27	16	SI	PROCESO	24	SI	LOGRO	42	SI	DESTACADO	9	NO	INICIO
28	39	SI	DESTACADO	17	SI	PROCESO	29	SI	LOGRO	15	SI	PROCESO
29	15	SI	PROCESO	12	SI	PROCESO	21	SI	LOGRO	25	SI	LOGRO
30	20	SI	PROCESO	30	SI	LOGRO	20	SI	PROCESO	6	NO	INICIO
31	33	SI	DESTACADO	2	NO	INICIO	9	NO	INICIO	37	SI	DESTACADO
32	5	NO	INICIO	1	NO	INICIO	38	SI	DESTACADO	34	SI	DESTACADO
33	16	SI	PROCESO	15	SI	PROCESO	11	SI	PROCESO	8	NO	INICIO
34	10	SI	INICIO	16	SI	PROCESO	39	SI	DESTACADO	42	SI	DESTACADO
35	18	SI	PROCESO	5	NO	INICIO	44	SI	DESTACADO	10	SI	INICIO
36	28	SI	LOGRO	33	SI	DESTACADO	5	NO	INICIO	41	SI	DESTACADO
37	39	SI	DESTACADO	13	SI	PROCESO	13	SI	PROCESO	35	SI	DESTACADO
38	13	SI	PROCESO	42	SI	DESTACADO	17	SI	PROCESO	44	SI	DESTACADO
39	33	SI	DESTACADO	15	SI	PROCESO	11	SI	PROCESO	45	SI	DESTACADO
40	45	SI	DESTACADO	16	SI	PROCESO	20	SI	PROCESO	24	SI	LOGRO
41	11	SI	PROCESO	2	NO	INICIO	4	NO	INICIO	45	SI	DESTACADO
42	28	SI	LOGRO	21	SI	LOGRO	27	SI	LOGRO	15	SI	PROCESO
43	3	NO	INICIO	14	SI	PROCESO	15	SI	PROCESO	23	SI	LOGRO
44	15	SI	PROCESO	28	SI	LOGRO	38	SI	DESTACADO	45	SI	DESTACADO
45	4	NO	INICIO	20	SI	PROCESO	5	NO	INICIO	18	SI	PROCESO
46	28	SI	LOGRO	32	SI	DESTACADO	13	SI	PROCESO	13	SI	PROCESO
47	9	NO	INICIO	34	SI	DESTACADO	26	SI	LOGRO	25	SI	LOGRO
48	24	SI	LOGRO	30	SI	LOGRO	4	NO	INICIO	38	SI	DESTACADO
49	1	NO	INICIO	0	NO	INICIO	28	SI	LOGRO	41	SI	DESTACADO

ID	SESIÓN 1			SESIÓN 2			SESIÓN 3			SESIÓN 4		
	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO
50	29	SI	LOGRO	30	SI	LOGRO	16	SI	PROCESO	17	SI	PROCESO
51	21	SI	LOGRO	8	NO	INICIO	25	SI	LOGRO	17	SI	PROCESO
52	35	SI	DESTACADO	27	SI	LOGRO	33	SI	DESTACADO	20	SI	PROCESO
53	15	SI	PROCESO	38	SI	DESTACADO	2	NO	INICIO	45	SI	DESTACADO
54	31	SI	DESTACADO	17	SI	PROCESO	15	SI	PROCESO	38	SI	DESTACADO
55	31	SI	DESTACADO	31	SI	DESTACADO	21	SI	LOGRO	6	NO	INICIO
56	12	SI	PROCESO	14	SI	PROCESO	6	NO	INICIO	0	NO	INICIO
57	29	SI	LOGRO	28	SI	LOGRO	30	SI	LOGRO	5	NO	INICIO
58	36	SI	DESTACADO	40	SI	DESTACADO	7	NO	INICIO	0	NO	INICIO
59	43	SI	DESTACADO	12	SI	PROCESO	6	NO	INICIO	21	SI	LOGRO
60	11	SI	PROCESO	23	SI	LOGRO	34	SI	DESTACADO	0	NO	INICIO
61	39	SI	DESTACADO	28	SI	LOGRO	41	SI	DESTACADO	2	NO	INICIO
62	4	NO	INICIO	23	SI	LOGRO	40	SI	DESTACADO	34	SI	DESTACADO
63	23	SI	LOGRO	11	SI	PROCESO	0	NO	INICIO	40	SI	DESTACADO
64	17	SI	PROCESO	42	SI	DESTACADO	10	SI	INICIO	33	SI	DESTACADO
65	15	SI	PROCESO	39	SI	DESTACADO	9	NO	INICIO	18	SI	PROCESO
66	40	SI	DESTACADO	40	SI	DESTACADO	17	SI	PROCESO	7	NO	INICIO
67	13	SI	PROCESO	4	NO	INICIO	29	SI	LOGRO	24	SI	LOGRO
68	45	SI	DESTACADO	36	SI	DESTACADO	9	NO	INICIO	31	SI	DESTACADO
69	36	SI	DESTACADO	5	NO	INICIO	29	SI	LOGRO	7	NO	INICIO
70	22	SI	LOGRO	27	SI	LOGRO	20	SI	PROCESO	43	SI	DESTACADO
71	9	NO	INICIO	39	SI	DESTACADO	2	NO	INICIO	7	NO	INICIO
72	7	NO	INICIO	38	SI	DESTACADO	40	SI	DESTACADO	43	SI	DESTACADO
73	17	SI	PROCESO	27	SI	LOGRO	29	SI	LOGRO	5	NO	INICIO
74	44	SI	DESTACADO	33	SI	DESTACADO	42	SI	DESTACADO	34	SI	DESTACADO
75	40	SI	DESTACADO	42	SI	DESTACADO	45	SI	DESTACADO	27	SI	LOGRO

ID	SESIÓN 1			SESIÓN 2			SESIÓN 3			SESIÓN 4		
	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO	TIEMPO	TRABAJO	ESTADO
76	8	NO	INICIO	2	NO	INICIO	21	SI	LOGRO	31	SI	DESTACADO
77	18	SI	PROCESO	3	NO	INICIO	26	SI	LOGRO	4	NO	INICIO
78	23	SI	LOGRO	23	SI	LOGRO	33	SI	DESTACADO	38	SI	DESTACADO
79	6	NO	INICIO	45	SI	DESTACADO	30	SI	LOGRO	2	NO	INICIO
80	45	SI	DESTACADO	17	SI	PROCESO	36	SI	DESTACADO	10	SI	INICIO



**Anexo 5**  
**Base de Datos**

ESTUDIANTE	PRE TEST					POST TEST				
	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación
1	5.00	2.00	2.00	1.00	0.00	15.00	2.00	4.00	3.00	6.00
2	7.00	1.00	3.00	3.00	0.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
3	19.00	2.00	3.00	4.00	10.00	20.00	2.00	4.00	4.00	10.00
4	18.00	1.00	4.00	3.00	10.00	12.00	1.00	4.00	3.00	4.00
5	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00	7.00	1.00	3.00	3.00	0.00
6	11.00	1.00	3.00	3.00	4.00	16.00	2.00	4.00	4.00	6.00
7	9.00	1.00	4.00	4.00	0.00	20.00	2.00	4.00	4.00	10.00
8	14.00	2.00	3.00	3.00	6.00	15.00	2.00	3.00	4.00	6.00
9	12.00	2.00	4.00	2.00	4.00	20.00	2.00	4.00	4.00	10.00
10	15.00	2.00	3.00	2.00	8.00	14.00	1.00	4.00	3.00	6.00
11	16.00	2.00	3.00	3.00	8.00	7.00	1.00	3.00	3.00	0.00
12	12.00	2.00	4.00	2.00	4.00	16.00	2.00	4.00	2.00	8.00
13	10.00	2.00	3.00	3.00	2.00	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
14	8.00	1.00	3.00	2.00	2.00	11.00	1.00	3.00	3.00	4.00
15	9.00	1.00	2.00	3.00	3.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
16	14.00	1.00	2.00	3.00	8.00	16.00	2.00	4.00	2.00	8.00
17	12.00	2.00	3.00	3.00	4.00	17.00	1.00	4.00	2.00	10.00
18	13.00	2.00	2.00	3.00	6.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
19	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
20	8.00	2.00	3.00	3.00	0.00	19.00	2.00	4.00	3.00	10.00
21	5.00	2.00	2.00	1.00	0.00	15.00	2.00	4.00	3.00	6.00
22	8.00	2.00	2.00	4.00	0.00	15.00	2.00	3.00	2.00	8.00
23	9.00	0.00	4.00	3.00	2.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00

ESTUDIANTE	PRE TEST					POST TEST				
	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación
24	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	13.00	2.00	4.00	3.00	4.00
25	8.00	2.00	1.00	3.00	2.00	7.00	2.00	2.00	3.00	0.00
26	13.00	0.00	3.00	4.00	6.00	19.00	2.00	3.00	4.00	10.00
27	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	14.00	2.00	4.00	2.00	6.00
28	10.00	1.00	2.00	3.00	4.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
29	11.00	2.00	2.00	3.00	4.00	13.00	2.00	3.00	2.00	6.00
30	10.00	1.00	4.00	2.00	3.00	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
31	11.00	2.00	2.00	3.00	4.00	12.00	2.00	3.00	3.00	4.00
32	5.00	2.00	1.00	2.00	0.00	5.00	1.00	2.00	2.00	0.00
33	9.00	2.00	2.00	3.00	2.00	7.00	2.00	3.00	2.00	0.00
34	12.00	1.00	4.00	3.00	4.00	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
35	8.00	1.00	3.00	4.00	0.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
36	11.00	2.00	1.00	4.00	4.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
37	10.00	2.00	3.00	3.00	2.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
38	16.00	2.00	1.00	3.00	10.00	16.00	2.00	4.00	4.00	6.00
39	6.00	0.00	2.00	2.00	2.00	14.00	1.00	3.00	4.00	6.00
40	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
41	5.00	2.00	2.00	1.00	0.00	15.00	2.00	4.00	3.00	6.00
42	7.00	1.00	3.00	3.00	0.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
43	19.00	2.00	3.00	4.00	10.00	20.00	2.00	4.00	4.00	10.00
44	18.00	1.00	4.00	3.00	10.00	12.00	1.00	4.00	3.00	4.00
45	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00	7.00	1.00	3.00	3.00	0.00
46	11.00	1.00	3.00	3.00	4.00	16.00	2.00	4.00	4.00	6.00
47	9.00	1.00	4.00	4.00	0.00	20.00	2.00	4.00	4.00	10.00
48	14.00	2.00	3.00	3.00	6.00	15.00	2.00	3.00	4.00	6.00
49	12.00	2.00	4.00	2.00	4.00	20.00	2.00	4.00	4.00	10.00
50	15.00	2.00	3.00	2.00	8.00	14.00	1.00	4.00	3.00	6.00

ESTUDIANTE	PRE TEST					POST TEST				
	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación
51	16.00	2.00	3.00	3.00	8.00	7.00	1.00	3.00	3.00	0.00
52	12.00	2.00	4.00	2.00	4.00	16.00	2.00	4.00	2.00	8.00
53	10.00	2.00	3.00	3.00	2.00	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
54	8.00	1.00	3.00	2.00	2.00	11.00	1.00	3.00	3.00	4.00
55	9.00	1.00	2.00	3.00	3.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
56	14.00	1.00	2.00	3.00	8.00	16.00	2.00	4.00	2.00	8.00
57	12.00	2.00	3.00	3.00	4.00	17.00	1.00	4.00	2.00	10.00
58	13.00	2.00	2.00	3.00	6.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
59	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
60	8.00	2.00	3.00	3.00	0.00	19.00	2.00	4.00	3.00	10.00
61	5.00	2.00	2.00	1.00	0.00	15.00	2.00	4.00	3.00	6.00
62	8.00	2.00	2.00	4.00	0.00	15.00	2.00	3.00	2.00	8.00
63	9.00	0.00	4.00	3.00	2.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
64	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	13.00	2.00	4.00	3.00	4.00
65	8.00	2.00	1.00	3.00	2.00	7.00	2.00	2.00	3.00	0.00
66	13.00	0.00	3.00	4.00	6.00	19.00	2.00	3.00	4.00	10.00
67	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	14.00	2.00	4.00	2.00	6.00
68	10.00	1.00	2.00	3.00	4.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
69	11.00	2.00	2.00	3.00	4.00	13.00	2.00	3.00	2.00	6.00
70	10.00	1.00	4.00	2.00	3.00	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
71	11.00	2.00	2.00	3.00	4.00	12.00	2.00	3.00	3.00	4.00
72	5.00	2.00	1.00	2.00	0.00	5.00	1.00	2.00	2.00	0.00
73	9.00	2.00	2.00	3.00	2.00	7.00	2.00	3.00	2.00	0.00
74	12.00	1.00	4.00	3.00	4.00	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
75	8.00	1.00	3.00	4.00	0.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00
76	11.00	2.00	1.00	4.00	4.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00
77	10.00	2.00	3.00	3.00	2.00	17.00	2.00	4.00	3.00	8.00

ESTUDIANTE	PRE TEST					POST TEST				
	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación	Puntaje	Operaciones	Declaración de Variables	Asignación	Aplicación
78	16.00	2.00	1.00	3.00	10.00	16.00	2.00	4.00	4.00	6.00
79	6.00	0.00	2.00	2.00	2.00	14.00	1.00	3.00	4.00	6.00
80	10.00	2.00	4.00	2.00	2.00	18.00	2.00	4.00	4.00	8.00



## Anexo 6

### Validación de Instrumentos

#### FORMATO PARA VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUECES EXPERTOS

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento *Prueba Escrita “Algoritmos Secuenciales”* que hace parte de la Investigación *Uso de la Plataforma “Aula Invertida” para mejorar el Nivel de Dominio de Algoritmos Secuenciales en Estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la UTP Sede Arequipa 2019*. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de estos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la educación superior como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.


De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la definición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo Nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado Nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4. Alto Nivel	Los ítems son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado Nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto Nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado Nivel	El ítem tiene relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto Nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar influyendo lo que mide éste.
	3. Moderado Nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto Nivel	El ítem es muy importante y debe ser incluido.

ASPECTOS ESPECÍFICOS						
ITEM	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES	
Pseudocódigo						
Pregunta 1	4	4	4	4		
Pregunta 2	4	4	4	4		
Pregunta 3	4	3	4	4	Especificar que se requiere una fórmula matemática.	
Pregunta 4	4	4	4	4		
Pregunta 5	4	4	4	4		
Pregunta 6	4	4	4	4		
Pregunta 7	4	4	4	4		
Pregunta 8	4	4	4	4		
Pregunta 9	4	4	4	4		
Pregunta 10	4	4	4	4		
Pregunta 11	4	4	4	4		
Pregunta 12	4	4	4	4		
Pregunta 13	4	4	4	4		
Pregunta 14	4	4	4	4		
Pregunta 15	4	4	4	4		
Declaración de variables						
Asignación de variables y Operaciones						
Estructura del algoritmo y Aplicación						

ASPECTO	ASPECTOS GENERALES		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para desarrollar la Prueba Escrita.	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.	X		

CONSIDERACIONES FINALES (Favor agregar observaciones que no han sido consideradas en este formato)

VALIDEZ				
Aplicable	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>No Aplicable</td> <td>Aplicable Atendiendo a las Observaciones</td> </tr> </table>	X	No Aplicable	Aplicable Atendiendo a las Observaciones
X	No Aplicable	Aplicable Atendiendo a las Observaciones		
Instrumento Validado por:	RICCI CLAUDE RAMÍREZ RIVERA Firma: 			
Teléfono :	999330172			
Correo Electrónico:	ricci.ramirez.r@gmail.com			



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de  
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e  
Información Universitaria y  
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
RAMIREZ RIVERA, RICCI CLAUDE DNI 42138135	INGENIERO DE SISTEMAS Fecha de Diploma:07/09/2006	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
RAMIREZ RIVERA, RICCI CLAUDE DNI 42138135	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de Diploma:08/06/2005	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
RAMIREZ RIVERA, RICCI CLAUDE DNI 42138135	TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INFORMÁTICA APLICADA A LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES Fecha de diploma: No aplica TIPO: • <b>RECONOCIMIENTO</b>  Fecha de Resolución de Reconocimiento:17/01/2014	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
RAMIREZ RIVERA, RICCI CLAUDE DNI 42138135	DOCTOR EN EDUCACIÓN Fecha de Diploma:13/12/16	UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS S.A.
RAMIREZ RIVERA, RICCI CLAUDE DNI 42138135	INGENIERA DE SISTEMAS Fecha de Diploma:07/09/2006	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



## FORMATO PARA VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUECES EXPERTOS

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento *Prueba Escrita “Algoritmos Secuenciales”* que hace parte de la Investigación *Uso de la Plataforma “Aula Invertida” para mejorar el Nivel de Dominio de Algoritmos Secuenciales en Estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la UTP Sede Arequipa 2019*. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de estos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la educación superior como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:


CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la definición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo Nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado Nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4. Alto Nivel	Los ítems son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado Nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto Nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado Nivel	El ítem tiene relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto Nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar influyendo lo que mide éste.
	3. Moderado Nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto Nivel	El ítem es muy importante y debe ser incluido.



ASPECTOS ESPECÍFICOS						
ITEM	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES	
Pseudocódigo						
Pregunta 1	4	4	3	3		
Pregunta 2	4	4	3	3		
Pregunta 3	4	3	4	4		
Pregunta 4	4	4	4	3		
Pregunta 5	4	4	3	4		
Pregunta 6	3	4	4	4		
Pregunta 7	4	4	3	3		
Pregunta 8	4	4	3	3		
Pregunta 9	4	3	4	4		
Pregunta 10	4	4	4	3		
Pregunta 11	4	4	3	4		
Pregunta 12	3	4	4	4		
Pregunta 13	4	4	4	3		
Pregunta 14	4	4	3	4		
Pregunta 15	3	4	4	4		
Declaración de variables						
Asignación de variables y Operaciones						
Estructura del algoritmo y Aplicación						

ASPECTOS GENERALES			OBSERVACIONES
ASPECTO	SI	NO	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para desarrollar la Prueba Escrita.	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.	X		

CONSIDERACIONES FINALES (Favor agregar observaciones que no han sido consideradas en este formato)

VALIDEZ		Aplicable Atendiendo a las Observaciones
Aplicable	SI	No Aplicable
Instrumento validado por:	Mg.Ing.Jessica Delgado Fuentes	Firma: 
Teléfono :	950825807	
Correo Electrónico:	Jessicam-df@hotmail.com	



**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de  
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e  
Información Universitaria y  
Registro de Grados y Títulos

**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
DELGADO FUENTES, JESSICA MARGOTH DNI 29634354	MAESTRO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  Fecha de Diploma:15/08/16	UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL
DELGADO FUENTES, JESSICA MARGOTH DNI 29634354	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTO  Fecha de Diploma:15/08/2002	UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL
DELGADO FUENTES, JESSICA MARGOTH DNI 29634354	INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTO  Fecha de Diploma:01/07/2003	UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL

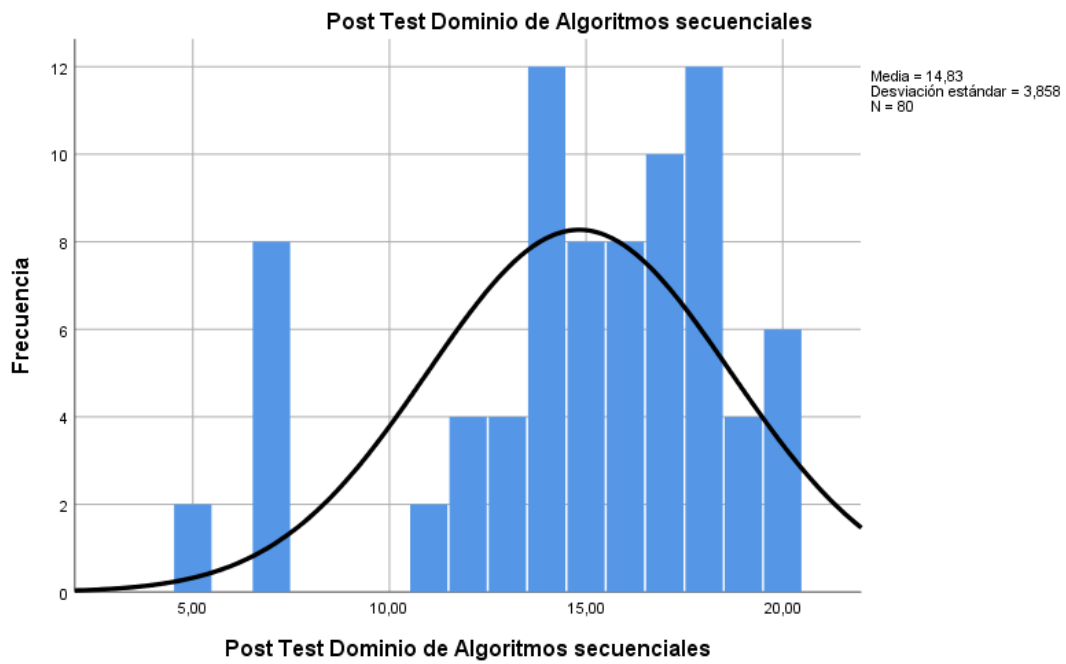
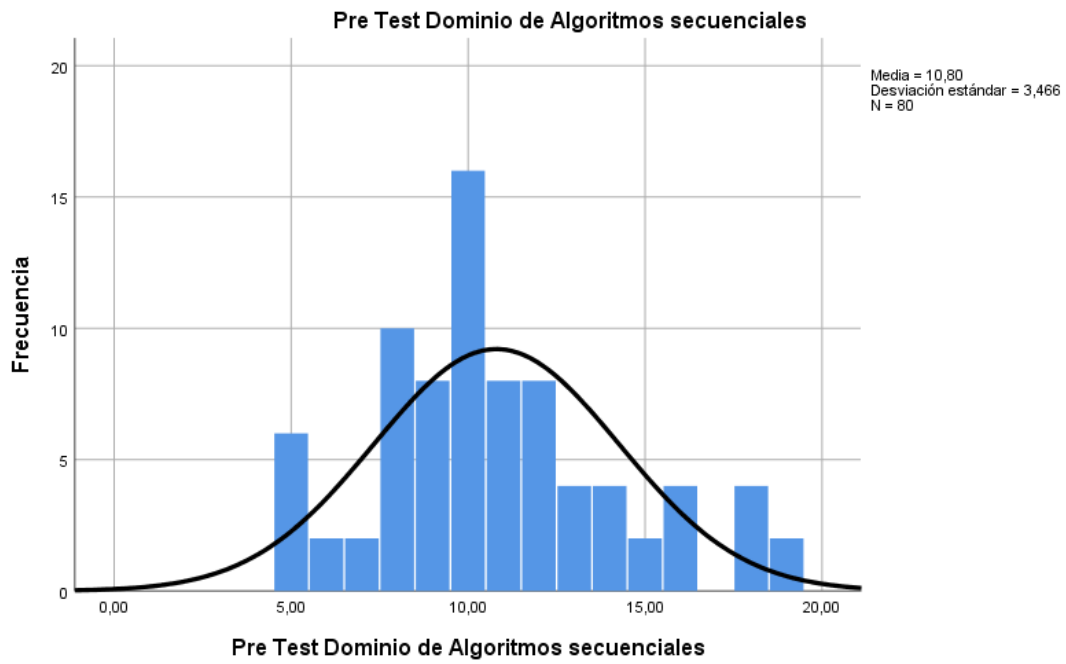


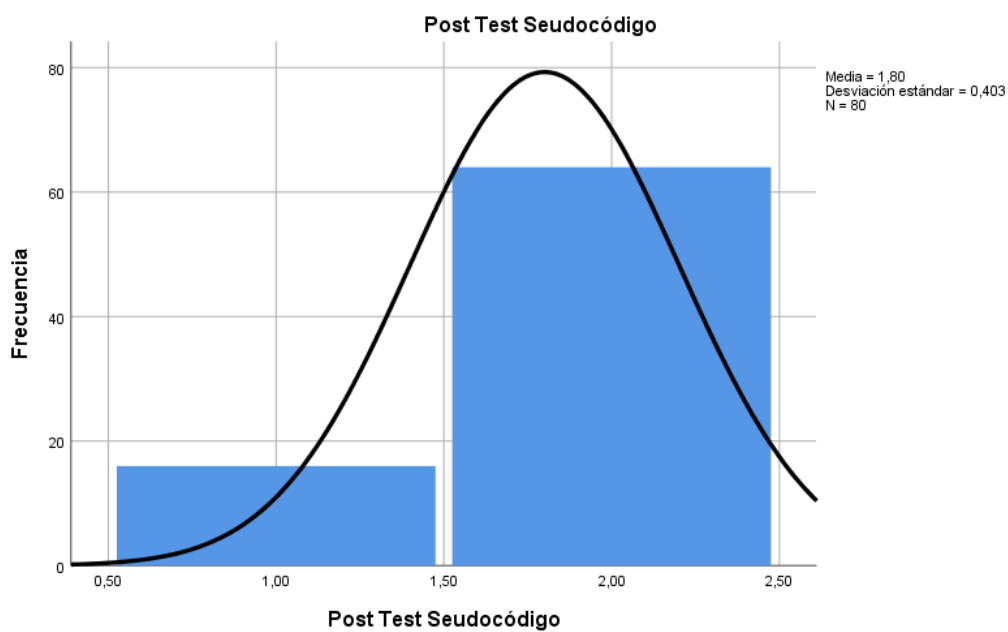
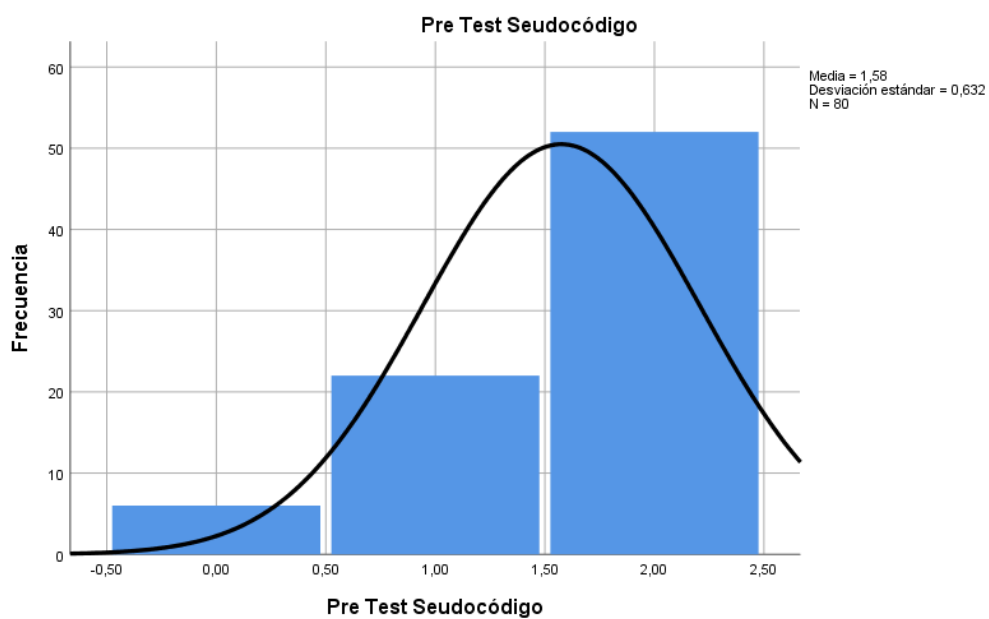
## Anexo 7

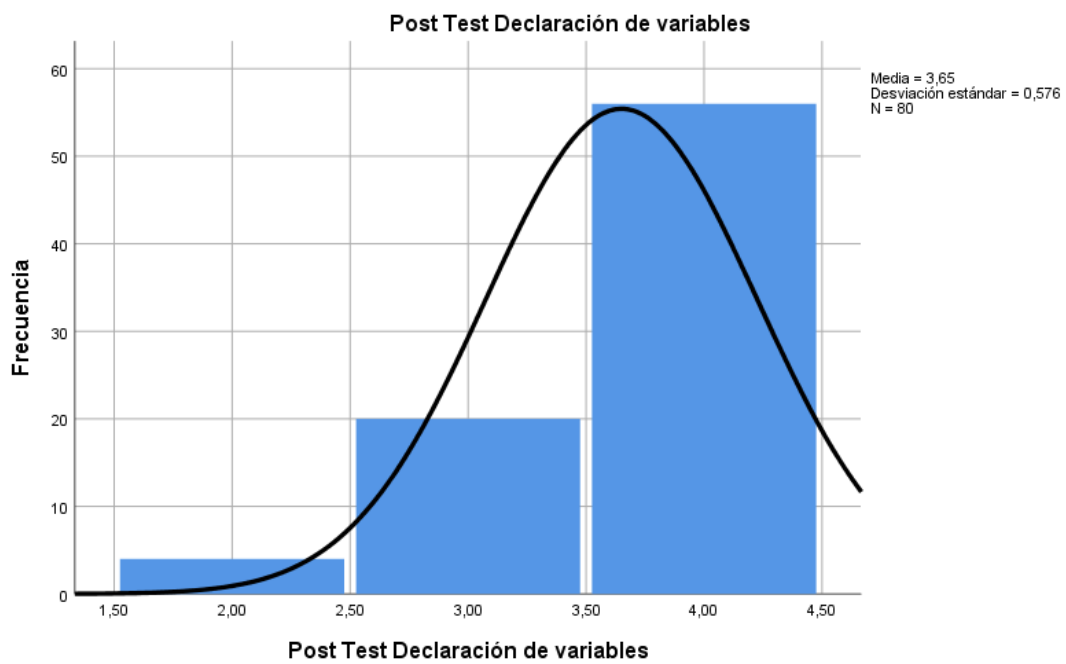
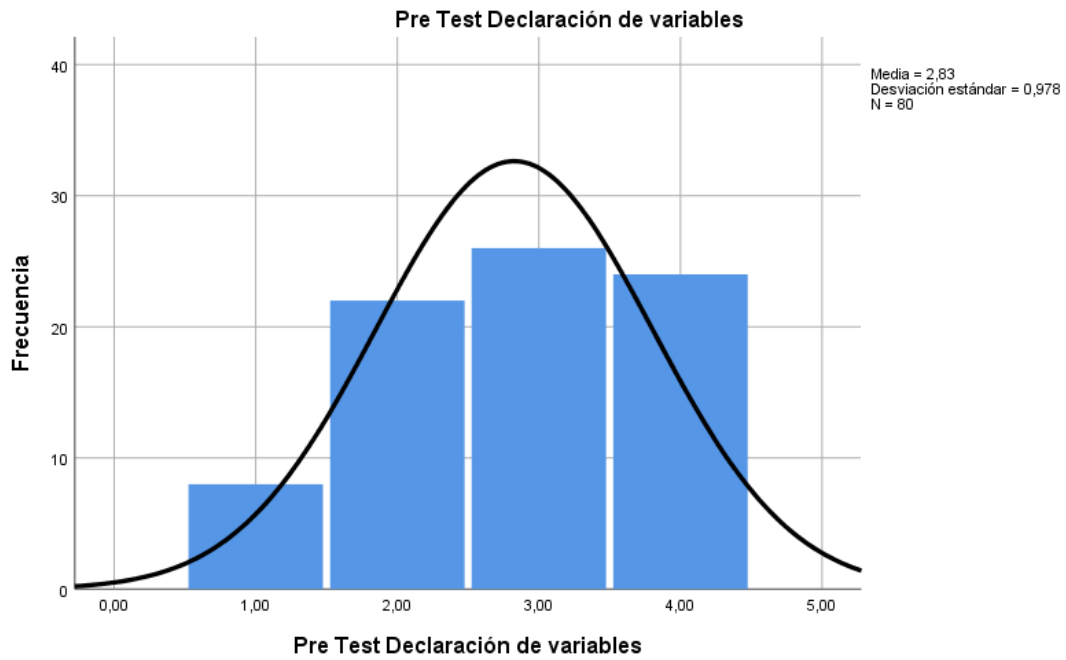
### Análisis Descriptivo de Datos

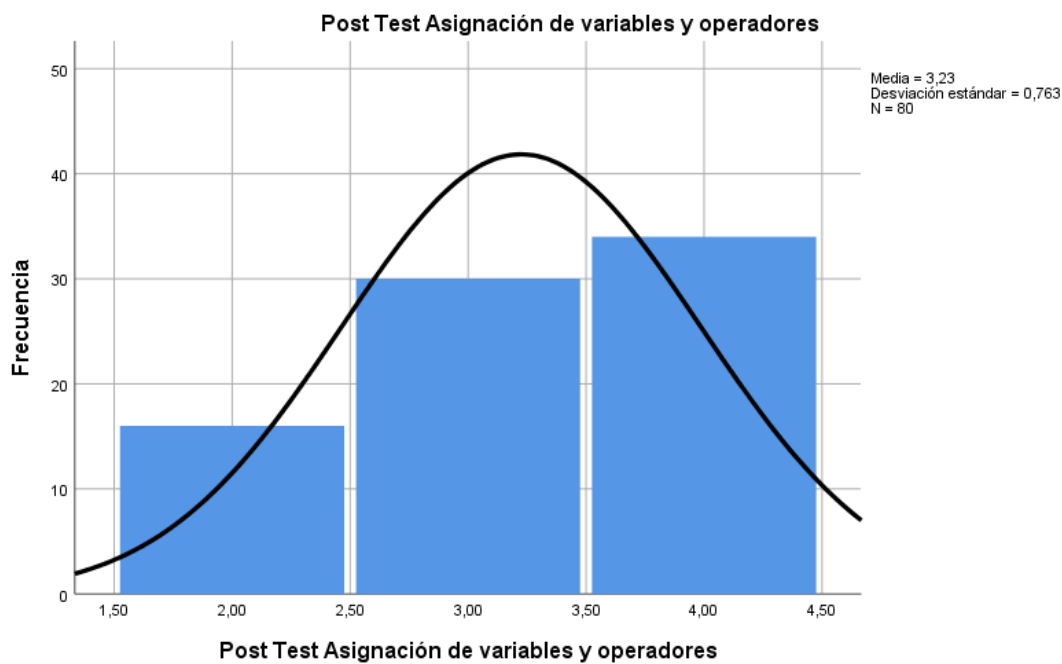
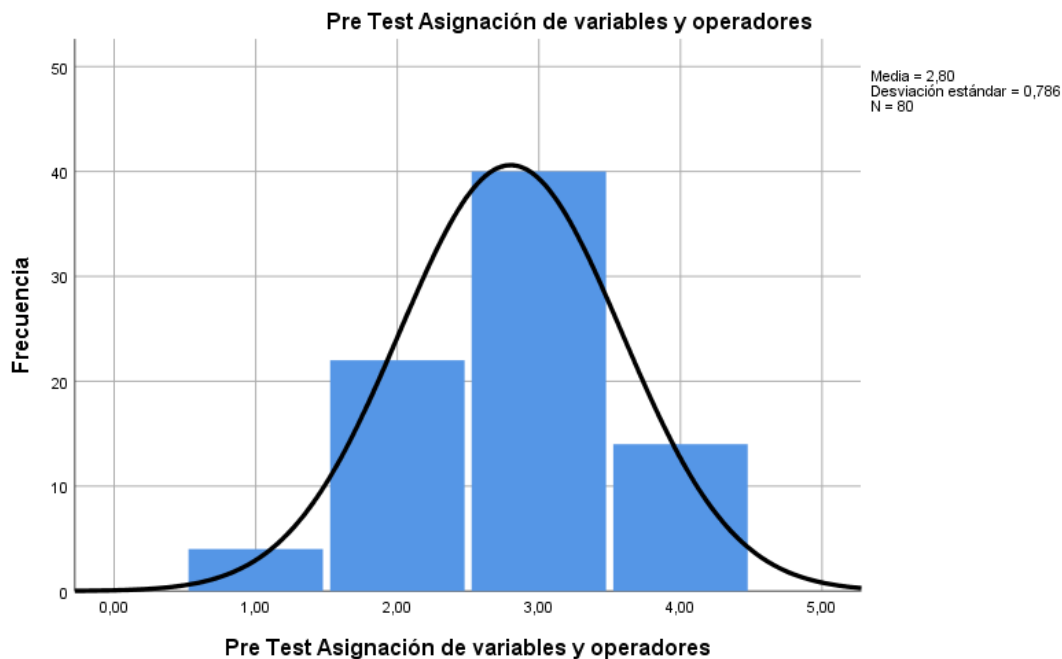
		Pre Test Dominio de algoritmos secuenciales	Pre Test Seudocódigo	Pre Test Declaración de Variables	Pre Test Asignación de variables y operaciones	Pre Test Estructura de Algoritmos y aplicación	Post Test Dominio de algoritmos secuenciales	Post Test Seudocódigo	Post Test Declaración de Variables	Post Test Asignación de variables y operaciones	Post Test Estructura de Algoritmos y aplicación
N	Válido	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		10,8000	1,5750	2,8250	2,8000	3,6000	14,8250	1,8000	3,6500	3,2250	6,1500
Mediana		10,0000	2,0000	3,0000	3,0000	3,0000	15,5000	2,0000	4,0000	3,0000	6,0000
Moda		10,00	2,00	3,00	3,00	2,00	14,00 <sup>a</sup>	2,00	4,00	4,00	8,00
Desv. Desviación		3,46556	0,63195	0,97792	0,78595	2,98350	3,85751	0,40252	0,57589	0,76266	2,99831
Varianza		12,010	0,399	0,956	0,618	8,901	14,880	0,162	0,332	0,582	8,990
Mínimo		5,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	1,00	2,00	2,00	0,00
Máximo		19,00	2,00	4,00	4,00	10,00	20,00	2,00	4,00	4,00	10,00
Suma		864,00	126,00	226,00	224,00	288,00	1.186,00	144,00	292,00	258,00	492,00

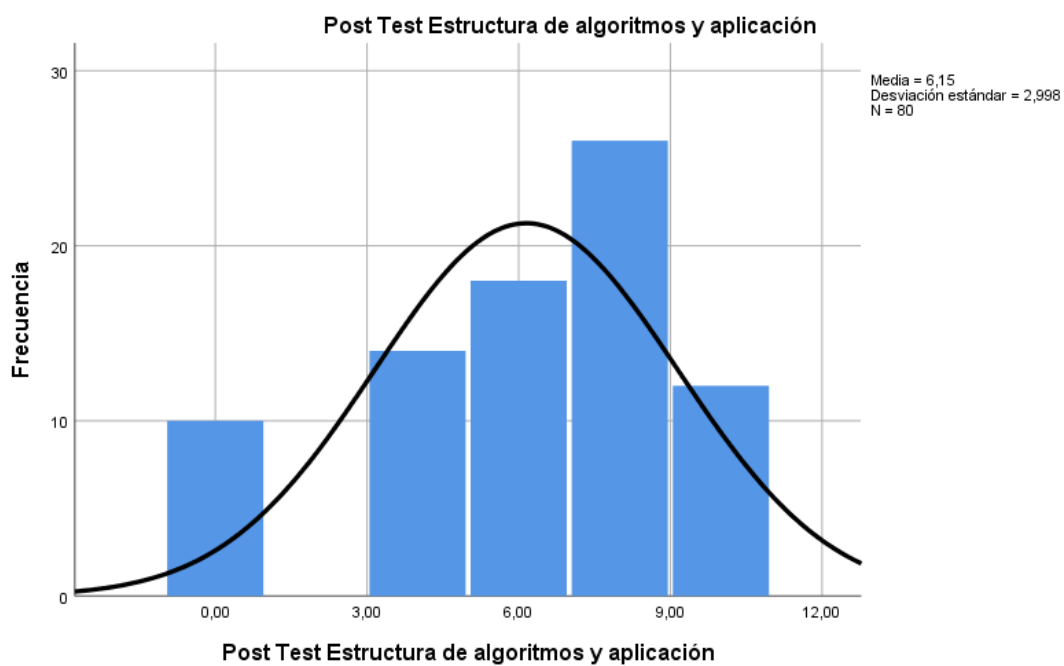
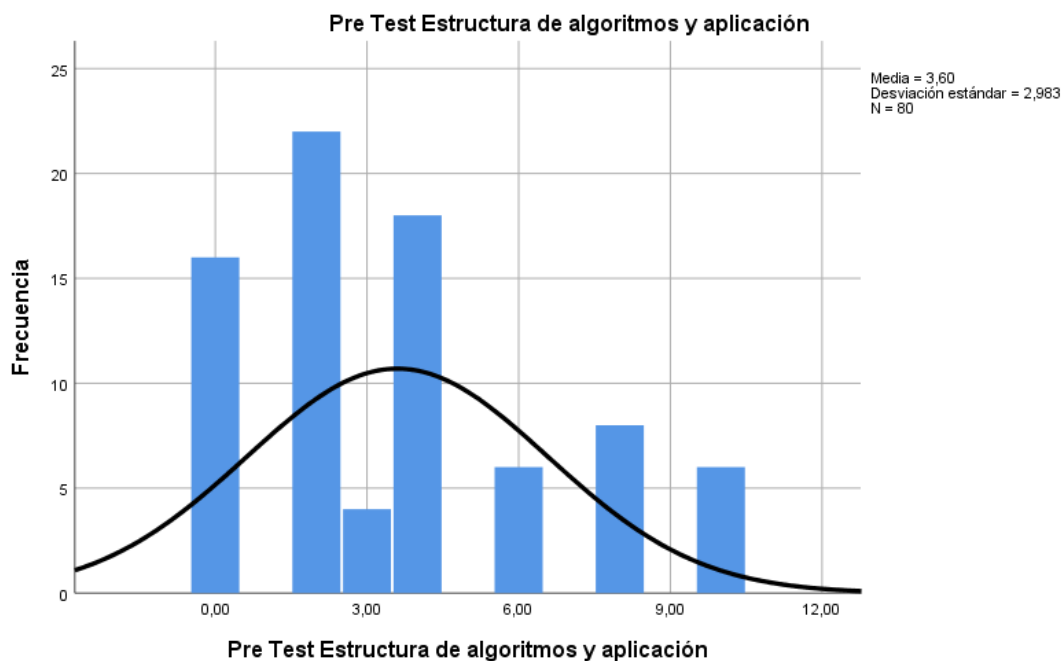
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.











## Anexo 8

### Silabo del Curso



### PRINCIPIOS DE ALGORITMOS (100000107N) 2019 – 1

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1. Facultad: Ingeniería
- 1.2. Carrera: Todas las Ingeniería
- 1.3. Coordinador: Lizardo Silva Ubaldo
- 1.4. Requisitos: Ninguno
- 1.5. Créditos: 2
- 1.6. Horas semanales 2
- 1.7. Modalidad Presencial
- 1.8. Competencias

Carrera	Competencia	Criterio	Nivel de logro
Ingeniería de Sistemas e Informática	Sistemas Informáticos	Análisis y Diseño	Inicial Conoce e interpreta conceptos relacionados con los sistemas informáticos
Ingeniería de Software	Sistemas Informáticos	Análisis y Diseño	Inicial Conoce herramientas técnicas para el análisis de sistemas informáticos
Ingeniería de Redes y Comunicaciones	Sistemas Informáticos	Análisis y Diseño	Inicial Conoce herramientas técnicas para el análisis de sistemas informáticos
Ingeniería de Seguridad y Auditoría Informática	Sistemas Informáticos	Análisis y Diseño	Inicial Conoce e interpreta conceptos relacionados al desarrollo de los sistemas de información.

Carrera	Competencia	Criterio	Nivel de logro
---------	-------------	----------	----------------

Todas las ingenierías	Básica en STEM	Aplica el razonamiento matemático, los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto, que conducen a la adquisición de conocimientos, el contraste de ideas y la aplicación de los descubrimientos en el campo de la ingeniería	En Proceso  El estudiante realiza procesos de experimentación adecuados y plantea modelos matemáticos, para explicar objetivamente un fenómeno o problema sujeto de análisis.
-----------------------	----------------	---	---

## 2. FUNDAMENTACIÓN

Este curso proporciona al alumno 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 alumno los conceptos relacionados con la elaboración de algoritmos, es decir conceptos básicos, estructura secuencial, condicional, estructura repetitiva.

## 4. LOGRO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno 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

<b>Unidad de aprendizaje 1:</b> Conceptos básicos, estructura secuencial	<b>Semana 1, 2, 3, 4 y 5.</b>
<b>Logro específico de aprendizaje:</b> Comprende y analiza cada una de las etapas en el desarrollo de un algoritmo utilizando estructuras secuenciales, escribiendo el pseudocódigo respectivo.	
<b>Temario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos</li> <li>• Historia de la algorítmica</li> <li>• Algoritmos presentes en actividades de la vida diaria.</li> <li>• Pseudocódigo</li> <li>• Etapas en el desarrollo de un algoritmo</li> <li>• Estructura Secuencial</li> </ul>	
<b>Unidad de aprendizaje 2:</b> Estructura condicional	<b>Semana 6, 7, 8, 9 y 10.</b>
<b>Logro específico de aprendizaje:</b> Comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras condicionales.	

<b>Temario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura condicional             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si - entonces</li> <li>• Si - entonces - sino</li> <li>• Según</li> <li>• Estructura condicional anidada</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Unidad de aprendizaje 3:</b> Estructura repetitiva	<b>Semana</b> 11, 12,13, 14, 15, 16, y 17.
<b>Logro específico de aprendizaje:</b> Comprende y analiza los problemas para elaborar un algoritmo utilizando estructuras repetitivas.	
<b>Temario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura Repetitivas             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura Mientras</li> <li>• Estructura Repetir - hasta que</li> <li>• Estructura Para</li> </ul> </li> </ul>	

## 6. METODOLOGÍA

Se desarrollarán los temas mediante exposiciones, diálogos y estudios de casos, así como actividades que corresponden al trabajo autónomo reflexivo del alumno. 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 promedio final del curso será:

PC01 (20) + PC02 (20) + PC03 (30) + EXFN (30)	PC01, PC02 y PC03 son Prácticas Calificadas Individuales. EXFN es Examen Final.
---	--

### Nota:

- Sólo se podrá rezagar el Examen Final.
  - El examen rezagado incluye los contenidos de todo el curso.
  - No se elimina ninguna práctica calificada.
  - La nota mínima aprobatoria es 12 (doce).
  - En el caso de que un alumno no rinda una práctica calificada (PC) y, por lo tanto, obtenga NS, esta es reemplazada con la nota que se obtenga en el examen final o de rezagado. En caso de que el alumno tenga más de una práctica calificada no rendida, solo se reemplaza la práctica calificada de mayor peso.
- No es necesario que el alumno realice trámite alguno para que este remplazo se realice.

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1 Fuentes de consulta obligatoria

- MARCELO VILLALOBOS, Ricardo (2008): Fundamentos de programación Java: más de 100 algoritmos codificados. Editorial Macro.
- JOYANES AGUILAR, Luis (2013): Fundamentos Generales de Programación. México: McGraw-Hill

### 8.2 Fuente de consulta opcional

- CAIRÓ BATTISTUTTI, Osvaldo (2005): Metodología de la programación algoritmos, diagramas de flujo y programas. México: Alfaomega.

## 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Unidad de aprendizaje	Semanas	Tema	Actividades y Evaluaciones
<b>Unidad 1:</b> Conceptos básicos, estructura secuencial	Semana 1	Conceptos básicos. Importancia de los algoritmos Algoritmos presentes en actividades de la vida diaria.	Propuesta de tarea de campo de la unidad 1 y formación de grupos. Elabora algoritmos de la vida diaria Búsqueda y lectura de la Historia de la algorítmica. <b>Prueba de Entrada (15 minutos)</b>
	Semana 2	Etapas en el desarrollo de un algoritmo. Seudocódigo- Diagrama de flujo y Lenguajes de programación Tipos de Datos, Variables constantes.	Resuelve problemas aplicando las diferentes etapas del desarrollo de un algoritmo. Elabora pseudocódigos básicos
	Semana 3	Estructura secuenciales , Funciones	Elabora pseudocódigos usando Estructura secuencial, funciones.
	Semana 4	Casos prácticos de estructuras secuenciales.	Elabora pseudocódigos usando Estructura secuenciales, variables, constantes, funciones, operadores matemáticos .
	Semana 5	<i>Práctica Calificada</i>	<b>Práctica Calificada 1</b>
<b>Unidad 2.</b> Estructura condicional	Semana 6	Estructura condicional SI	<b>Revisión Practica Calificada 01( 20 min).</b> Elabora pseudocódigos usando estructuras condicionales simples y dobles. Elabora pseudocódigo de mediana Dificultad.

	Semana 7	Estructura condicional Múltiples –Según	Elabora pseudocódigos usando estructura condicional según. Elabora pseudocódigo de mediana dificultad.
	Semana 8	Estructura condicional anidada	Elabora pseudocódigos usando estructura condicional anidada Elabora pseudocódigo de mediana Dificultad.
	Semana 9	Casos prácticos de estructura condicionales	Elabora pseudocódigos usando estructura condicional, simples, dobles, múltiples y anidada de mediana, mayor dificultad.
	Semana 10	<i>Práctica Calificada</i>	<b>Práctica Calificada 2</b>
	Semana 11	Estructura Repetitivas. <b>Mientras.</b>	<b>Revisión Practica Calificada 02( 20 min).</b> Elabora pseudocódigos usando la Estructura repetitiva mientras.
<b>Unidad 3.</b> Estructura repetitiva	Semana 12	Estructura <b>Repetir - hasta que</b>	Elabora pseudocódigos usando la Estructura repetitiva Hasta que.
	Semana 13	Estructura <b>Para</b>	Elabora pseudocódigos usando la Estructura repetitiva Para.
	Semana 14	Ejercicios de estructura Repetitivas	Elabora pseudocódigos usando estructura condicional anidada de mediana y mayor dificultad.
	Semana 15	<i>Práctica Calificada</i>	<b>Práctica Calificada 3</b>
	Semana 16	Casos prácticos con Estructura secuenciales, condicionales y repetitivas	<b>Revisión Practica Calificada 03( 20 min).</b> Elabora algoritmos utilizando las estructuras secuenciales, selectivas y repetitivas de mediana y mayor dificultad.
	Semana 17	Taller de repaso	Desarrollo de ejercicios
	Semana 18	<b>EXAMEN FINAL</b>	

Tabla resumen de cronograma de actividades:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Unidades	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	
Evaluaciones					X					X					X			X

## Anexo 9

### Carta de presentación y solicitud de toma de muestras



Universidad Católica  
de Santa María

**EPG** | ESCUELA DE  
POSTGRADO  
Universidad Católica de Santa María

« En la Ciencia y en la Fe está nuestra Fortaleza para mayor Gloria de Dios»

Arequipa, 17 de noviembre del 2020

#### Oficio N° 271-EPG-2020

Señora Ingeniera  
**MARIBEL CARMEN URQUIZO ABRIL**  
Coordinadora Académica de la Carrera Profesional de  
Ingeniería de Sistemas e Informática de la  
Universidad Tecnológica del Perú - Sede Arequipa  
Ciudad

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para presentarle a la **Srta. María Alejandra Gonzales Balcazar**, estudiante de la Maestría en Educación Superior de nuestra Casa de Estudios, quien se encuentra desarrollando su tesis titulada "**Uso de la metodología aula invertida para mejorar el nivel de conocimientos sobre algoritmos secuenciales en estudiantes de Ingenierías de Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú, Sede Arequipa 2019**", con la cual pretende optar el Grado Académico de Maestro.

En tal sentido, solicito a su Despacho se sirva otorgar su autorización, a fin de que la Srta. Gonzales Balcazar pueda aplicar dos instrumentos de estudio (ficha de cotejo y prueba escrita), a los estudiantes de la Carrera Profesional que dignamente dirige, lo cual le permitirá lograr su objetivo académico.

Agradeciéndole por la atención dispensada, reitero a usted los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Dr. José A. Villanueva Salas, PhD  
Director de la Escuela de Postgrado  
Urb. San José s/n Umacollo - Arequipa - Perú  
[www.ucsm.edu.pe](http://www.ucsm.edu.pe)

JVS/DEPG  
gic