Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

"EL USO DE MATLAB EN EL CURSO DE MATEMÁTICA AVANZADA Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA, 2023"

Presentado por:

Dr. MANUEL MARIANO CUPE LUNASCO

Dra. LLUDY ELADIA MISSA FRANCO

El resultado obtenido es el **17% de Similitud,** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 27 de Diciembre del 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE CIENCIAS

DR. CARLOS APARCANA AQUIJE
Director (e) de la Unidad de Investigación

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ciencias

“El uso de Matlab en el curso de Matemática Avanzada y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 2023**”**

Línea de Investigación Institucional:
Ciencias naturales, ingeniería y tecnología sostenible

Autores
Dr. Manuel Mariano Cupe Lunasco
Código Orcid:0000-0003-3266-7072
Dra. Lludy Eladia Missa Franco
Código Orcid:0000-0002-0238-9254

Ciudad: Ica
Perú
2023

DEDICATORIA

A nuestro Señor que nos guía

Por permitirme llegar a este momento en mi vida. Por las cosas buenas y malas que hay en la vida hace que todos los días piense en ti.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”; por hacer posible nuestra formación académica.

Al vicerrectorado de Investigación por permitirme realizar el presente trabajo de investigación.

A todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Electrónica por su tiempo y paciencia para culminar este trabajo de investigación.

ÍNDICE

		Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDOS		iv
RESUMEN		vii
ABSTRACT		viii
I: INTRODUCCIÓN		10
II: MATERIAL Y MÉTODOS		11
2.1.	Antecedentes	11
2.2.	Bases teóricas	11
2.3.	Marco conceptual	22
2.4.	Situación problemática	23
2.5.	Formulación del problema	24
2.6.	Justificación de la investigación	24
2.7.	Objetivo de la investigación	24
2.8.	Hipótesis de la investigación	25
2.9.	Tipo de investigación	25
2.10.	Diseño de investigación	26
2.11.	Técnicas de investigación	26
2.12.	Instrumentos de la investigación	26
2.13.	Variables de la investigación	26
2.14.	Población y muestra	27
2.15.	Técnicas para el análisis de datos	28
III: RESULTADOS		
	Comprobación de la hipótesis general	29
IV: DISCUSIÓN		44
V: CONCLUSIONES		45
VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		47
ANEXOS		48
	Prueba inicial	48
	Prueba final	51
	Tutorial	54

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 01	Resultado de la prueba inicial del grupo de control	29
Tabla 02	Resultado de la prueba final del grupo de control	30
Tabla 03	Resultado de la prueba inicial del grupo experimental	31
Tabla 04	Resultado de la prueba final del grupo experimental	32
Tabla 05	Datos estadísticos de los grupos de la prueba inicial para la HE1	33
Tabla 06	Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para la HE1	35
Tabla 07	Datos estadísticos de los grupos de la prueba inicial para la HE2	36
Tabla 08	Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para la HE2	37
Tabla 09	Datos estadísticos de los grupos de la prueba inicial para la HE3	39
Tabla 10	Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para la HE3	40
Tabla 11	Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para HG	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico 01	Prueba inicial de hipótesis especifica 1	34
Gráfico 02	Prueba final de hipótesis especifica 1	35
Gráfico 03	Prueba inicial de hipótesis especifica 2	36
Gráfico 04	Prueba final de hipótesis especifica 2	38
Gráfico 05	Prueba inicial de hipótesis especifica 3	39
Gráfico 06	Prueba final de hipótesis especifica 3	41
Gráfico 07	Prueba de hipótesis general	43

RESUMEN

El objetivo de la investigación es probar de qué manera influye la aplicación del software Matlab en desarrollo del curso de Matemática Avanzada en la facultad de FIME y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

El tipo de investigación es no experimental descriptivo, con un diseño cuasi experimental, es decir con una "prueba inicial y prueba final", en la cual usamos el método cuantitativo, teniendo una población de 47 estudiantes donde se tomó una muestra de 40 conformándose dos grupos de estudio, para el grupo de control 20 estudiantes y 20 estudiantes al grupo experimental, donde se aplicó una prueba inicial y una prueba final evaluando en primer lugar el algebra lineal viendo la aplicación de las matrices, seguidamente el desarrollo de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden viendo los métodos de solución, además el desarrollo de la transformada de Laplace y por último la aplicación de los principales modelos matemáticos, los resultados obtenidos en la prueba final el grupo experimental en la media de sus calificaciones se incrementó de 7.33 a 14.8, comparando con la media del grupo de control que fue de 6.4 a 10.73 En la investigación se consideró un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, se utilizó el Excel para el análisis inferencial y la prueba de t de Student para las pruebas relacionadas en donde se obtuvo un $t_c = 4.74$ lo cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa H_1,donde podemos afirmar que, el uso de Matlab en el curso de Matemática Avanzada influye significativamente en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 2023.

Palabras claves: Matlab, Matemática Avanzada, Rendimiento Académico.

ABSTRACT

The objective of the research is to demonstrate how the application of the Laplace transform in an automatic control model influences learning in students of the Faculty of Electrical and Electronic Mechanical Engineering of the San Luis Gonzaga National University.

The type of research is non-experimental descriptive, with a quasi-experimental design, that is, with "initial test - final test", in which we use the quantitative method, having a population of 45 students where a sample of 40 was taken, forming two groups. study, for the control group 20 students and 20 students to the experimental group, where an initial test and a final test were applied evaluating the transformation of a physical model to a mathematical model through differential equations, the development of a differential equation through the Laplace transform and the study of the behavior of the simulation and control, the results obtained in the final test the experimental group in the mean of their qualifications increased from 7.33 to 14.8, compared with the mean of the control group which was 6.4. at 10.73

In the investigation, a significance level of 5% and a confidence level of 95% were considered, Excel was used for the inferential analysis and Student's t test for the related tests where a $t_c=4.74$ was obtained, which rejects the null hypothesis and accepts the alternative hypothesis H_1, where we can affirm that the application of the Laplace transform in a model of automatic control in learning in the students of the faculty of mechanical, electrical and electronic engineering of the national university San Luis Gonzaga.

Keywords: Matlab, Learning, Optimal control.

I INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas es a veces muy complicada en los cálculos que podamos encontrar en un ejercicio planteado, muchos temas como el algebra lineal, las ecuaciones diferenciales, transformada de Laplace y así sucesivamente pueden tratarse más eficientemente, que usando métodos de enseñanza tradicionales. Diversidad de problemas que requieren cálculos extensos y laboriosos pueden resolverse en forma muy simple y práctica. En lugar de enseñar y aprender habilidades de cálculo, los profesores y los estudiantes, pueden centrarse en los aspectos más esenciales de las técnicas de resolución de problemas. Esto facilita la comprensión y el desarrollo de los conceptos matemáticos y sus aplicaciones. Dejando claro que no es principio excluyente, se aborda el contexto apuntando al entorno del programa de MATLAB.

Esta es una herramienta usada para hacer y aplicar las matemáticas, la cual permite documentar el trabajo, aprender y enseñar matemáticas. Para el docente y para el estudiante, MATLAB es una herramienta importante que permite apoyar el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas y sus aplicaciones. Gracias a sus capacidades gráficas, numéricas y algebraicas, aporta nuevos enfoques en la enseñanza, en el aprendizaje y en la comprensión de las matemáticas. Los estudiantes pueden concentrarse en el significado de los conceptos matemáticos, dejando a MATLAB los procedimientos mecánicos y los algoritmos de la resolución de problemas. El objetivo de este impreso es incursionar en esta dirección en forma elemental, a través del uso de MATLAB, que no significa de ningún modo establecer como sinónimo único de herramienta de hacer y aplicar matemática, en este caso a áreas introductoria de álgebra y funciones.

La deficiencia en los estudiantes está en la interpretación de los modelos matemáticos que es muy importante en su carrera profesional, por la cual es oportuno que el estudiante conozca un software matemático el Matlab que le permita interactuar y visualizar sus resultados usando esta herramienta tecnológica.

Gutiérrez Tirado, Ricardo Augusto (2021) tesis “Impacto del uso de software Matlab en el curso de Cálculo Diferencial e Integral como beneficio para el fortalecimiento de Competencias Específicas de los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la FIEE – UNAC, Callao 2021” Universidad Nacional del Callao, la investigación tiene el propósito de desarrollar el curso del cálculo Diferencial e Integral, haciendo uso de las herramientas tecnológicas como el Matlab, que es de vital importancia pues permite interactuar tanto el docente y el estudiante además visualizar mucho mejor el comportamiento de las funciones diferenciales, la recta tangente, el cálculo de áreas mediante la integral lo cual permite al estudiante comprender nutriendo su conocimientos mediante el uso del software, llegando a las siguientes conclusiones

- Los estudiantes mostraron mucho interés por el programa Matlab que mediante talleres y sus prácticas demostraron tener buenas calificaciones con respecto a otros ciclos que le enseñaron el mismo curso de la forma tradicional.

- Para el conocimiento y manejo del uso del Software origina una sensación positiva en los estudiantes creando una base para desarrollar otras aplicaciones en su carrera de la ingeniería electrónica.

Para tratar de dar solución a esta problemática, se plantea como objetivo general de investigación, desarrollar una propuesta metodológica que se apoya en el uso del software matemático Matlab centrada en el curso de matemática avanzada, enfocándose en la transformada de Laplace y así mismo, pueda ser utilizada por los distintos profesores que imparten el curso de Cálculo avanzado. Por otro lado, en la investigación se llevó a cabo con la enseñanza del algebra lineal, ecuaciones diferenciales y la transformada de Laplace y con uso de la metodología experimental, que consiste en la aplicación de un método de enseñanza a dos grupos de estudio, el grupo de control y el grupo experimental. Primeramente, en el grupo de control, se aplicó la enseñanza del tópico de estudio de forma tradicional, con 20 estudiantes y el grupo experimental también de 20 estudiantes, se aplicó la misma enseñanza del tema, pero usando el software Matlab en la prueba final.

En el segundo capítulo se desarrolla la estrategia metodológica de la investigación donde se procesa la información referente al planteamiento del problema, las variables de investigación los objetivos, la hipótesis, el tipo y el diseño de la investigación, la población, muestra y las técnicas e instrumentos. En el tercer capítulo se presenta los resultados de los análisis estadísticos efectuados con los cuales se comprueba la hipótesis general.En el cuarto capítulo se analizará la discusión de los resultados recolectando la información de acuerdos a los instrumentos de evaluación para procesarlos y analizarlos mediante tablas y gráficos. En el quinto capítulo se presentan las conclusiones es decir los resultados obtenidos durante la investigación, de la prueba inicial y final, el análisis durante el proceso experimental y tradicional del tema de estudio. En el sexto capítulo se hace las recomendaciones de la investigación a las cuales se llegó luego de ejecutar la investigación. En el séptimo capítulo se presenta las referencias bibliográficas y los anexos.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de investigación desarrollado es titulado "El uso de Matlab en el curso de Matemática Avanzada y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 2023." se realizó de forma presencial en la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica, que a continuación detallo:

2.1. Antecedentes.

Gutiérrez Tirado, Ricardo Augusto (2021) tesis "Impacto del uso de software Matlab en el curso de Cálculo Diferencial e Integral como beneficio para el fortalecimiento de Competencias Específicas de los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la FIEE – UNAC, Callao 2021" Universidad Nacional del Callao, la investigación tiene el propósito de desarrollar el curso del cálculo Diferencial e Integral, haciendo uso de las herramientas tecnológicas como el Matlab, que es de vital importancia pues permite interactuar tanto el docente y el estudiante además visualizar mucho mejor el comportamiento de las funciones diferenciales, la recta tangente, el cálculo de áreas mediante la integral lo cual permite al estudiante comprender nutriendo su conocimientos mediante el uso del software, llegando a las siguientes conclusiones

- Los estudiantes mostraron mucho interés por el programa Matlab que mediante talleres y sus prácticas demostraron tener buenas calificaciones con respecto a otros ciclos que le enseñaron el mismo curso de la forma tradicional.

-Para el conocimiento y manejo del uso del Software origina una sensación positiva en los estudiantes creando una base para desarrollar otras aplicaciones en su carrera de la ingeniería electrónica.

Al final de la investigación se recomienda, se sugiere aplicar la enseñanza usando el software para estudiantes de ciclos superiores, para obtener una buena formación académica además induciendo al uso de otros softwares que será de utilidad al estudiante.

2.2. Bases teóricas

Algebra Lineal

Teoría de matrices

Definición. -Una matriz es una ordenación rectangular de elementos dispuestos en filas y columnas encerrados entre corchetes, por ejemplo

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 7 \\ 6 & 1 & 4 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & 5 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -5 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Las matrices se representan por letras mayúsculas $A, B, C, \ldots$ y sus elementos por minúsculas con los subíndices a_{ij} .

Los subíndices indican, por este orden, la fila y la columna en la que se sitúa el elemento.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Notación: $A = [a_{ij}]$

Orden de una matriz

Una matriz de m filas y n columnas se dice que es una matriz de orden mxn y esto también se denota así:$A_{m\times n}$.El primer índice siempre se refiere al número de filas y el segundo al número de columnas.

NOTA: Hablaremos de matrices en $\mathbb{R}$, $si\ a_{ij} \in \mathbb{R}$

Tipos de matrices

1) Matriz fila. - Es una matriz de orden 1xn.

$A = [a_{11} \quad a_{12} \quad a_{12} \quad \cdots \quad a_{1n}]$

2) Matriz columna. - Es una matriz de orden mx1. A= $\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{bmatrix}$

3) Matriz cuadrada. -Es aquella matriz con igual número de filas que de columnas, esto es: m=n

Ejemplo:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 6 \end{bmatrix} \qquad C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 5 \\ -2 & -5 & 4 \end{bmatrix}$$

4) Matriz diagonal. -Una matriz $A_{n\times n}$ se llama diagonal si:

$$a_{ij} = \begin{cases} \lambda_i \ \ si & , i = j \\ 0 \ \ \ si & , i \neq j \end{cases}$$

5) Matriz identidad. -Una matriz $A_{n\times n}$ se llama identidad si:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 \ \ si \quad , i = j \\ 0 \quad si \quad , i \neq j \end{cases}$$

Se denota por: $I_{n\times n}$

6) Matrices triangulares. -Una matriz $A_{n\times n}$ se llama:

6.1.-Triangular superior si y solo si $a_{ij} = 0 \qquad \forall i > j$

7) Matriz nula. -Una matriz $A_{n\times n}$ se llama nula si todos sus elementos son nulos.

$$N = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}_{2x2}$$

8) Matriz transpuesta. - Dada una matriz $A_{m\times n}$, se dice que $B_{n\times m}$ es la transpuesta de A si y solo si $a_{ij} = b_{ji} \qquad \forall\, i \quad \forall j$

NOTACION:

$B = A^t$,*el simbolo* A^t *se lee* "A *transpuesta*"

9) Matriz simétrica. - Una matriz cuadrada se llama simétrica si:

$A = A^t$

10) Matriz anti simétrica. - Una matriz cuadrada se llama anti simétrica si

$A = -A^t$

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Definición. -Una ecuación diferencial es una ecuación en la que interviene una variable dependiente y sus derivadas con respecto a una o más variables independientes.

El estudio consiste en encontrar una función que satisfaga a la ecuación dada, para algún intervalo de números reales.

Pero generalmente, se quiere encontrar una familia de soluciones de la ecuación diferencial, si ello es posible.

Ejemplo

Sea la ecuación: $y' = 3x^2$

Una solución que satisface dicha ecuación, es $y(x) = x^3 + C,\ C = cte$, lo cual es una familia de funciones.

Cuando la variable dependiente y es función de una sola variable independiente x las ecuaciones diferenciales se llaman ordinarias.

Problema de valor inicial de una ecuación diferencial ordinaria (1er orden)

Es de la forma:

$$\begin{cases} y' = -\dfrac{x}{y} \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

Problema de valor inicial de una ecuación diferencial ordinaria (2do orden)

Es de la forma:

$$\begin{cases} y'' - y' - 12y = e^x \\ y(0) = 1 \ , \qquad y'(0) = 1 \end{cases}$$

Método de solución

Integración directa

Dada la ecuación diferencial

$$\begin{cases} y' = 2x \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

La solución es: $y(x) = x^2 + 1$

Separación de variables

$$\begin{cases} y' = -\dfrac{x}{y} \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

La solución es: $C: y^2 + x^2 = 1$

Ecuaciones homogéneas

Una ecuación cuyas variables no es posible separar, puede, en ocasiones**,** transformarse en una ecuación de variables separadas mediante un **"cambio de variable**". Tal es el caso de cualquier ecuación que pueda escribirse en la forma:

$\frac{dy}{dx} = f(\frac{y}{x})$

llamada "ecuación homogénea".

Para esto, se introduce una nueva variable

Entonces $\boldsymbol{y = v.x}$

derivando $dy/dx = v + x\, dv/dx$

Reemplazando en:

$v + x\, dv/dx = f(v)$

Luego se separa las variables:

$\boldsymbol{dv/(v - f(v)) = -dx/x}$

Finalmente, la solución de la ecuación inicial se obtiene sustituyendo $v\ por\ y/x$

TRANSFORMADA DE LAPLACE

Definición

Sea f una función definida para todo $t \geq 0$.

Entonces se dice que la integral

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^{+\infty} e^{-st} f(t)\, dt = \lim_{b\to\infty} \int_0^b e^{-st} f(t)\, dt \ \ldots\ldots\ldots..(1)$$

Se llama transformada de Laplace de f, siempre que la integral converja.

Cuando la integral de la definición (1) converge, el resultado es una función de s.

En el análisis general se usa una letra minúscula para denotar la función que se transforma y la letra mayúscula correspondiente para denotar su transformada de Laplace.

Ejemplo:

$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s),\ \mathcal{L}\{g(t)\} = G(s),\ \mathcal{L}\{y(t)\} = Y(s).$

Evalué $\mathcal{L}\{1\}$

Resolución.

$$\mathcal{L}\{1\} = \int_0^{+\infty} e^{-st}(1)\,dt = \lim_{b\to\infty}\int_0^b e^{-st}\,dt$$

$$\mathcal{L}\{1\} = -\frac{1}{s}\lim_{b\to\infty}\int_0^b e^{-st}(-s)\,dt = \lim_{b\to\infty} -\frac{e^{-st}}{s}\Bigg|_0^b = \lim_{b\to\infty} -\frac{e^{-sb}}{s} + \frac{1}{s} = \frac{1}{s}$$

$$\mathcal{L}\{1\} = \frac{1}{s}\ , \qquad s > 0$$

$Nota$: $\lim_{b\to\infty} e^{-sb} = 0 \quad s > 0$

Evalué $\mathcal{L}\{t\}$

Resolución.

$$\mathcal{L}\{t\} = \int_0^{+\infty} e^{-st}t\,dt = \lim_{b\to\infty}\int_0^b t\,e^{-st}\,dt$$

Usaremos integración por partes

$$Sea\ \ u = t \to du = dt\ \ y\ \ dv = e^{-st} \to v = -\frac{e^{-st}}{s}$$

Luego

$$\mathcal{L}\{t\} = \int_0^{+\infty} te^{-st}\,dt = \lim_{b\to\infty}\int_0^b t\,e^{-st}\,dt$$

$$= \lim_{b\to\infty}\left[-t\,\frac{e^{-st}}{s}\Bigg|_0^b - \left(\int_0^b -\frac{e^{-st}}{s}dt\right)\right]$$

$$\mathcal{L}\{t\} = \lim_{b\to\infty} -\frac{be^{-sb}}{s} + \frac{0e^{-s0}}{s} - \lim_{b\to\infty}\frac{e^{-st}}{s^2}\Bigg|_0^b$$

$$\mathcal{L}\{t\} = 0 - \left(\lim_{b\to\infty}\frac{e^{-sb}}{s^2} - \frac{e^{-s0}}{s^2}\right) = \frac{1}{s^2}$$

$$\mathcal{L}\{t\} = \frac{1}{s^2}\ , s > 0$$

Se dice que $\mathcal{L}$ es una transformación lineal:

Si para α, β constantes se cumple:

$$\mathcal{L}\{\alpha f(t)+\beta g(t)\}=\alpha\mathcal{L}\{f(t)\}+\beta\mathcal{L}\{g(t)\}=\alpha F(s)+\beta G(s)$$

Es decir:

Para la suma de funciones se tiene:

$$\mathcal{L}\{\alpha\, f(t)+\beta g(t)\}=\int_0^{+\infty} e^{-st}\big(\alpha\, f(t)+\beta g(t)\big)\,dt$$

$$\mathcal{L}\{\alpha\, f(t)+\beta g(t)\}=\alpha\int_0^{+\infty} e^{-st}f(t)\,dt+\beta\int_0^{+\infty} e^{-st}g(t)\,dt$$

Siempre que las integrales converjan para todo $s>c$.

Ejemplo.

Determine $\mathcal{L}\{6+9t\}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{f(t)\}=\mathcal{L}\{6+9t\}=\mathcal{L}\{6\}+\mathcal{L}\{9t\}=6\mathcal{L}\{1\}+9\mathcal{L}\{t\}=\frac{6}{s}+\frac{9}{s^2}$$

Condiciones suficientes de existencia para la transformada de Laplace

Definición 2. (Orden exponencial)

Se dice que una función f es de orden exponencial c , si existen constantes $c, M>0\ \ y\ T>0$. Talque $|f(t)|\leq Me^{ct}, \forall\ t\geq T$

Ejemplo.

La función $f(t)=t\ \ \forall t\geq 0$ es de orden exponencial, pues existen constantes $c=1\,, M=1$ Talque $|t|\leq e^t$

Ejemplo.

La función $f(t)=e^{-t}\ \ \forall t\geq 0$ es de orden exponencial, pues existen constantes $c=1\,, M=1$ Talque $|e^{-t}|\leq e^t$

Ejemplo.

La función $f(t)=sent\ \ \forall t\geq 0$ es de orden exponencial

Justifique su respuesta

Ejemplo.

La función $f(t)=e^{-t}sent\ \ \forall t\geq 0$ es de orden exponencial

Justifique su respuesta

Teorema 1. (Condiciones suficientes para la existencia)

Si $f(t)$ es una función continua por tramos para $t\geq 0$ y además $|f(t)|\leq Me^{ct}, \forall\ t\geq T$, donde M, c constantes, y $T>0$

Entonces $\mathcal{L}\{f(t)\}$ existe para todo $s>c$.

Ejemplo. La transformada de una función definida por tramos.

Determinar $\mathcal{L}\{f(t)\}$ donde $f(t)=\begin{cases}0 & 0\leq t<4\\ 4 & t\geq 4\end{cases}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^{+\infty} e^{-st} t\, dt = \int_0^4 e^{-st}(0)\, dt + \int_4^{+\infty} e^{-st}.4\, dt = 0 + 4\lim_{b\to\infty}\int_4^{+\infty} e^{-st}\, dt$$

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = 4\lim_{b\to\infty} -\frac{e^{-st}}{s}\Bigg|_4^b = 4\lim_{b\to\infty} -\frac{e^{-sb}}{s} + \frac{e^{-4s}}{s} = \frac{4e^{-4s}}{s}$$

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \frac{4e^{-4s}}{s} \quad , s > 0$$

Transformada de Laplace de funciones básicas

Teorema 2.

1. $\mathcal{L}\{1\} = \frac{1}{s} \quad , s > 0$

2. $\mathcal{L}\{k\} = \frac{k}{s} \quad , s > 0, k\ constante$

3. $\mathcal{L}\{t^n\} = \frac{n!}{s^{n+1}} \quad , s > 0 \quad , n = 1,2, \ldots$

4. $\mathcal{L}\{e^{at}\} = \frac{1}{s-a} \quad , s > a$

5. $\mathcal{L}\{senkt\} = \frac{k}{s^2+k^2} \quad , s > 0$

6. $\mathcal{L}\{coskt\} = \frac{s}{s^2+k^2} \quad , s > 0$

7. $\mathcal{L}\{e^{at}senbt\} = \frac{b}{(s-a)^2+b^2} \quad , s > 0$

8. $\mathcal{L}\{e^{at}cosbt\} = \frac{s-a}{(s-a)^2+b^2} \quad , s > 0$

9. $\mathcal{L}\{t^n e^{at}\} = \frac{n!}{(s-a)^{n+1}} \quad , s > a \quad , n = 1,2, \ldots$

Propiedades de la transformad de Laplace

1.-Propiedad de linealidad

Sean $f, g : [0, \infty[\to \mathbb{R}$, funciones continuas por tramos y de orden exponencial.

Entonces: $\mathcal{L}\{\alpha f(t) + \beta g(t)\} = \alpha\mathcal{L}\{f(t)\} + \beta\mathcal{L}\{g(t)\}$

2.-Propiedad de traslación.

Sea $f : [0, \infty[\to \mathbb{R}$, una función continua por tramos y de orden exponencial y $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$

Entonces para $a \neq 0$ se tiene:

$\mathcal{L}\{e^{at}f(t)\} = F(s-a), \ \ s > a$

Ejemplo.

Determine: $\mathcal{L}\{t^3 e^{5t}\}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{t^3\} = \frac{3!}{s^{3+1}} = \frac{3!}{s^4} = \frac{6}{s^4} = F(s)$$

Luego: $\mathcal{L}\{e^{5t}t^3\} = \frac{6}{(s-5)^4}$

Ejemplo.

Determine: $\mathcal{L}\{e^{-2t}cos3t\}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{cos3t\} = \frac{s}{s^2+3^2} = F(s)$$

Luego: $\mathcal{L}\{e^{-2t}cos3t\} = \frac{s+2}{(s+2)^2+9}$

3.-Segunda propiedad de traslación.

Sea $f : [0, \infty[\to \mathbb{R}$, una función continua por tramos y de orden exponencial y $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$ y

$$g(t) = \begin{cases} 0 \quad , & t < a \\ f(t-a) \ , & t > a \end{cases}$$

Entonces $\mathcal{L}\{g(t)\} = e^{-as}F(s)$

Ejemplo.

Determine: $\mathcal{L}\{g(t)\}$

$$Si\ g(t) = \begin{cases} 0 \quad , \ t < 2 \\ (t-2)^3 \ , \ t > 2 \end{cases}$$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{t^3\} = \frac{3!}{s^{3+1}} = \frac{3!}{s^4} = \frac{6}{s^4} = F(s)$$

Entonces $\mathcal{L}\{g(t)\} = e^{-2s}F(s) = e^{-2s}.\frac{6}{s^4}$

4.-Propiedad del cambio de escala.

Sea $f : [0, \infty[\to \mathbb{R}$, una función continua por tramos y de orden exponencial.

$$Si\ \ \mathcal{L}\{f(t)\} = F(s) \quad entonces\ \ \mathcal{L}\{f(at)\} = \frac{1}{a}F\left(\frac{s}{a}\right)$$

Ejemplo. Determine: $\mathcal{L}\{sen8t\}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{sent\} = \frac{1}{s^2+1} = F(s)$$

Entonces

$$\mathcal{L}\{sen8t\} = \frac{1}{8}F\left(\frac{s}{8}\right) = \frac{1}{8}\left(\frac{1}{\left(\frac{s}{8}\right)^2+1}\right) = \frac{1}{8}\left(\frac{1}{\frac{s^2+64}{64}}\right) = \frac{8}{s^2+64}$$

Transformada de Laplace de la multiplicación por potencia de t^n

Teorema 3.

Sea $f : [0, \infty[\to \mathbb{R}$, una función continua por tramos y de orden exponencial.

$Si\ \ \mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$ Entonces $\mathcal{L}\{t^n f(t)\} = (-1)^n \frac{d^n}{ds^n}\ \mathcal{L}\{f(t)\}$

Ejemplo.

Determine: $\mathcal{L}\{t\ cos2t\}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{tcos2t\} = (-1)^1 \frac{d}{ds}\ \mathcal{L}\{cos2t\} = -1\frac{d}{ds}\left(\frac{s}{s^2+4}\right)$$

$$\mathcal{L}\{tcos2t\} = -1\left(\frac{1.(s^2+4) - s(2s)}{(s^2+4)^2}\right)$$

$$\mathcal{L}\{tcos2t\} = -1\left(\frac{4-s^2}{(s^2+4)^2}\right)$$

$$\mathcal{L}\{tcos2t\} = \left(\frac{s^2-4}{(s^2+4)^2}\right)$$

Transformada de Laplace de la división por t

Teorema 4.

Sea $f : [0, \infty[\to \mathbb{R}$, una función continua por tramos y de orden exponencial.

$Si\ \ \mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$ Entonces $\mathcal{L}\left\{\frac{f(t)}{t}\right\} = \int_s^{+\infty} F(u)du$

Ejemplo

Determine: $\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\}$

Veamos:

$$\mathcal{L}\{e^{-2t} - e^{-4t}\} = \mathcal{L}\{e^{-2t}\} - \mathcal{L}\{e^{-4t}\} = \frac{1}{s+2} - \frac{1}{s+4} = F(s)$$

Ahora la transformada de Laplace de la división por t

$$\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\} = \int_s^{+\infty}\left(\frac{1}{u+2} - \frac{1}{u+4}\right)du$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\} = \lim_{b\to\infty}\ (\ln(u+2) - \ln(u+4)\Big|_s^b$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\} = \lim_{b\to\infty}\ ln\left(\frac{u+2}{u+4}\right)\Bigg|_s^b =$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\} = \lim_{b\to\infty}\ ln\left(\frac{1+\frac{2}{b}}{1+\frac{4}{b}}\right) - ln\left(\frac{s+2}{s+4}\right)$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\} = 0 - ln\left(\frac{s+2}{s+4}\right) = ln\left(\frac{s+4}{s+2}\right)$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{e^{-2t}-e^{-4t}}{t}\right\} = ln\left(\frac{s+4}{s+2}\right)$$

Transformada de Laplace de la derivada.

Teorema 5.

Sea $f : [0, +\infty[\to \mathbb{R}$, una función continua y que $f'(t)$ sea continua por tramos y de orden exponencial en $[0, +\infty[$ entonces:

$$\mathcal{L}\{f'(t)\} = s\mathcal{L}\{f(t)\} - f(0^+)\,, donde \lim_{t\to 0^+} f(t) = f(0)$$

Teorema 6.

Sea $f' : [0, +\infty[\to \mathbb{R}$, una función continua y que $f''(t)$ sea continua por tramos y de orden exponencial entonces:

$$\mathcal{L}\{f''(t)\} = s^2\mathcal{L}\{f(t)\} - sf(0^+) - f'(0^+)\,, donde \lim_{t\to 0^+} f(t) = f(0)$$

Transformada inversa de Laplace

Si $F(s)$ representa la transformada de Laplace de una función $f(t)$, es decir $\mathcal{L}\{f\ (t)\} = F(s)$.Se dice entonces que $f\ (t)$ es la **transformada de Laplace Inversa** de $F(s)$ y se escribe:

$$f\ (t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$$

1.-Propiedad de linealidad

Si existen las transformaciones inversas de Laplace de dos funciones $F(s)\ \ y\ \ G(s)$ entonces para constantes $\alpha\ y\ \beta$ se tiene:

$$\mathcal{L}^{-1}\{\alpha F(s) + \beta G(s)\} = \alpha\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} + \beta\mathcal{L}^{-1}\{G(s)\} = \alpha f(t) + \beta g(t)$$

Ejemplo. Determine: $f(t)\ \ si\ F(s) = \frac{2}{s+3}$

Veamos:

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{2}{s+3}\right\} = 2e^{-3t}$$

Ejemplo. Determine: $f(t)\ \ si\ F(s) = \frac{1}{s^2+9}$

Veamos:

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s^2+9}\right\} = \frac{1}{3}\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{3}{s^2+9}\right\} = \frac{1}{3}sen3t$$

Aplicación de la Transformada de Laplace a las ecuaciones diferenciales.

1. Resolver el P.V.I

$$\begin{cases} y' + y = e^{-t} \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

Resolución

Aplicando transformada a la ecuación diferencial

$$\mathcal{L}\{y' + y\} = \mathcal{L}\{e^{-t}\}$$

$$\mathcal{L}\{y'\} + \mathcal{L}\{y\} = \frac{1}{s+1}$$

$$s\mathcal{L}\{y\} - y(0) + \mathcal{L}\{y\} = \frac{1}{s+1}$$

$$\mathcal{L}\{y\}(s+1) - 1 = \frac{1}{s+1}$$

$$\mathcal{L}\{y\}(s+1) = \frac{1}{s+1} + 1$$

$$\mathcal{L}\{y\} = \frac{1}{(s+1)^2} + \frac{1}{s+1}$$

Aplicando transformada inversa

$$\mathcal{L}^{-1}\{\mathcal{L}\{y\}\} = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{(s+1)^2} + \frac{1}{s+1}\right\}$$

$$y = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{(s+1)^2}\right\} + \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s+1}\right\}$$

$$y = te^{-t} + e^{-t}$$

Verificando la condición inicial

$$y(0) = (0)e^{-0} + e^{-0} = 1$$

2. Resolver el P.V.I

$$\begin{cases} y'' + 5y' + 4y = 0 \\ y(0) = 1 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

Resolución

Aplicando transformada a la ecuación diferencial

$$\mathcal{L}\{y'' + 5y' + 4y\} = \mathcal{L}\{0\}$$

$$\mathcal{L}\{y''\} + 5\mathcal{L}\{y'\} + 4\mathcal{L}\{y\} = 0$$

$$s^2\mathcal{L}\{y\} - sy(0) - y'(0) + 5(s\mathcal{L}\{y\} - y(0)) + 4\mathcal{L}\{y\} = 0$$

$$\mathcal{L}\{y\}(s^2 + 5s + 4) - s - 0 - 5 = 0$$

$$\mathcal{L}\{y\}(s^2 + 5s + 4) = s + 5$$

$$\mathcal{L}\{y\} = \frac{s+5}{(s+1)(s+4)}$$

Aplicando transformada inversa

$$y = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s+5}{(s+1)(s+4)}\right\}$$

Usando fracciones parciales

$$\frac{s+5}{(s+1)(s+4)} = \frac{A}{s+1} + \frac{B}{s+4}$$

$$\frac{s+5}{(s+1)(s+4)} = \frac{A}{s+1} + \frac{B}{s+4}$$

$$s + 5 = A(s+4) + B(s+1)$$

$$Si\ \ s = -1\ \rightarrow -1 + 5 = A(-1+4) + B(-1+1) \rightarrow 4 = 3A \rightarrow A = \frac{4}{3}$$

$$Si\ \ s = -4\ \rightarrow -4 + 5 = A(-4 + 4) + B(-4 + 1) \rightarrow 1 = -3B \rightarrow B = -\frac{1}{3}$$

Luego:

$$\frac{s + 5}{(s + 1)(s + 4)} = \frac{\frac{4}{3}}{s + 1} - \frac{\frac{1}{3}}{s + 4}$$

$$y = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s + 5}{(s + 1)(s + 4)}\right\} = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{\frac{4}{3}}{s + 1} - \frac{\frac{1}{3}}{s + 4}\right\} = \frac{4}{3}e^{-t} - \frac{1}{3}e^{-4t}$$

2.3. Marco conceptual

Software.- Software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Observación. - Es la técnica de recogida de la información que consiste básicamente, en observar, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente. En este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como se desarrolla dichas características en un contexto determinado, sin intervenir sobre ellas o manipularlas. También se conoce como observación a la nota escrita que explica, aclara o corrige un dato, error o información que puede confundir o hacer dudar.

Tutorial.- Un tutorial explica mediante una serie de pasos como hacer alguna aplicación en un aula virtual u otra cosa, no tiene que ser necesariamente algo de informática. Los pasos normalmente tienen que seguirse de arriba a abajo, de no hacerlo no conseguirás el resultado del final.

Matlab.- Es un programa orientado al cálculo con matrices, al que se reducen muchos de los algoritmos que resuelven problemas de Matemática Aplicada e Ingeniería. También ofrece un entorno interactivo sencillo mediante una ventana en la que podemos introducir órdenes en modo texto y en la que aparecen los resultados, como también las gráficas de funciones. El software Matlab es muy aplicativo en las carreras de ingeniería, es por eso de su gran importancia para los estudiantes.

Simulink.- Es un ambiente de visualización es decir programación visual que función en el entorno del programa Matlab del más alto nivel de abstracción en el lenguaje de Matlab, Simulink genera archivos con extensión. mdl (de "model"), por otro lado, en las imágenes se puede apreciar el diagrama de bloques de un radar en la cual uno de los bloques realiza el procesamiento de señal, también, se puede apreciar un sistema de control automático, junto a su modelización y finalmente un sistema de un automóvil, vinculando la simulación a un entorno de realidad virtual.

Rendimiento académico.- Hace referencia a la evaluación o examen del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir en un curso.

Software.- Software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Observación.- Es la técnica de recogida de la información que consiste básicamente, en observar, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente. En este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como se desarrolla dichas características en un contexto determinado, sin intervenir sobre ellas o manipularlas. También se conoce como observación a la nota escrita que explica, aclara o corrige un dato, error o información que puede confundir o hacer dudar.

2.4. Situación problemática.

En la actualidad en nuestra casa de estudios por la pandemia del covid 19 la enseñanza se realizó de manera virtual y como sabemos no es lo mismo como la enseñanza presencial entonces los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica han bajado en su conocimiento en el curso de matemática avanzada es donde hay mucha aplicación de modelos matemáticos para ello hay tener mucho conocimiento del algebra lineal y las ecuaciones diferenciales que es la base es por ello la importancia que se conozca sus aplicaciones en la ingeniería esta investigación tratara de realizar los modelos matemático por medio de la teoría del algebra lineal, las ecuaciones diferenciales, la transformada de Laplace, la serie de Fourier, sistema masa amortiguamiento y deformación, la ecuación de onda, la ecuación del calor, usando el software Matlab, es importante que los estudiantes conozcan las aplicaciones de los modelos matemáticos las nuevas tecnologías de información en particular los software matemáticos incide de manera significativa en todos los niveles del mundo de la ingeniería, esto me entusiasma y motiva a desarrollar el trabajo de investigación que se titula: **"**EL USO DE MATLAB EN EL CURSO DE MATEMÁTICA AVANZADA Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA, 2023**"**

2.5. Formulación del problema.

Problema General

¿En qué medida el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico en los estudiantes de la facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga?

Problemas Específicos

PE1 ¿En qué medida el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico del algebra lineal en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga?

PE2 ¿En qué medida el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico de las ecuaciones diferenciales en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga?

PE3 ¿En qué medida el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico de la transformada de Laplace en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga?

2.6. Justificación de la investigación.

El uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico en los estudiantes de la facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, usando el software Matlab propone mejorar sus conocimientos, pues permite la utilización de estas herramientas donde el estudiante va interactuar con el programa va a visualizar su desarrollo y la simulación. En ese sentido, las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas. El proyecto de investigación tendrá un gran significado y de gran importancia.

2.7. Objetivo de la investigación.

Objetivo general.

Determinar si el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

Objetivos específicos.

OE1

Determinar si el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico en el algebra lineal en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

OE2

Determinar si el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico en las ecuaciones diferenciales en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

OE3

Determinar si el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada influye en el rendimiento académico en la transformada de Laplace en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

2.8. Hipótesis de la investigación

Hipótesis general.

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

Hipótesis específicas.

HE1

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en el algebra lineal en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

HE2

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en las ecuaciones diferenciales en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

HE3

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en la transformada de Laplace en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

2.9. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizo fue no experimental descriptiva.

2.10. Diseño de investigación

El diseño utilizado es cuasi experimental, es decir con "prueba inicial – prueba final" con dos grupos de trabajo intactos uno de ellos de control y el otro experimental donde ya estaban conformados antes del desarrollo experimental. En la investigación a los grupos se le administro una prueba inicial la cual sirvió para constatar la equivalencia inicial de los grupos, esto significa que no debe haber diferencias significativas entre las pruebas iniciales de los grupos en estudio. Un esquema muy sencillo sería el siguiente:

A	P_1	X	P_3
B	P_3	……	P_4

De esta manera se eligió dos grupos A, B ,uno de control y el otro experimental X a los que se aplicó las pruebas iniciales P_1, P_3 y final P_2, P_4 ,denominándose grupo experimental B al grupo que recibió la enseñanza con la aplicación del software Matlab, durante las sesiones de enseñanza, por otro lado, al grupo de control se le enseño las clases de manera tradicional de la forma presencial como en el aula de clase sin el uso de la herramienta del software.

Al grupo experimental se le enseño todo el manejo del software Matlab, es decir como descargar el programa, usando un manual para ingresar los datos, exportar los trabajos a una hoja de Word, interpretación de los resultados.

2.11. Técnica de investigación.

En esta investigación la técnica que se utilizo es la prueba escrita.

2.12. Instrumentos de investigación.

Para evaluar a los estudiantes la prueba de desarrollo, prueba inicial que fue diseñada con el objetivo de determinar los conocimientos acerca de los temas de algebra lineal, ecuaciones diferenciales y la transformada de Laplace y una final de los mismos contenidos, pero con mayor grado de dificultad para medir la diferencia entre los grupos mediante los conocimientos adquiridos por los estudiantes después de las sesiones de clase.

2.13. Variables de la Investigación.

Identificación de las variables

-Variable independiente:

El uso de Matlab en el curso de matemática avanzada

-Variable dependiente:

Rendimiento académico de los estudiantes.

2.14. Población y muestra.

Población.

La población de la presente investigación estuvo conformada por los estudiantes del V ciclo de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

Estudiantes del semestre académico 2022 - II

Ciclo	Grupo	Estudiantes
2022 - II	A	23
2022 - II	B	24

Muestra.

Para la muestra se seleccionó de forma aleatoria simple a 20 estudiantes en cada grupo de estudio de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica se trabajará con un grado de confianza del 95% y un error de 0.05.

Para calcular el tamaño de dicha muestra, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2\sigma^2 N}{\epsilon^2(N-1) + Z^2\sigma^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

$N =$ Tamaño de la población

$\sigma =$ Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor suele utilizarse un valor constante de 0.5.

$Z =$ Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1.96 (como más usual).

$\epsilon =$ Limite aceptable de error de muestra que, generalmente no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 5%(0.05).

Para nuestro caso reemplazando los datos como:

N = 45, Z = 1.96 σ = 0.5 y $\epsilon = 0.05$ en:

$$n = \frac{1.96^2 0.5^2 (45)}{0.05^2(45-1) + 1.96^2 0.5^2} = 40.3$$

Donde se formarán dos grupos de 20 alumnos que a la vez se seleccionarán mediante una aleatoria simple de los 47 alumnos.

Quedando de la siguiente manera:

Grupo	En estudio	Estudiantes
A	Control	20
B	Experimental	20

2.15. Técnicas para el análisis de datos.

Una vez obtenida la información, estos se organizan para realizar su análisis e interpretación, los datos cuantitativos se organizan en una matriz de datos utilizando el software Excel la cual procesará y se obtendrá datos y tablas porcentuales, gráficos y guardar una base de datos de los resultados obtenidos en las pruebas.

Para el análisis e interpretación de los datos se elaboró una matriz de datos en el programa Excel donde se diseñará una vista de datos, una vista de variables y una vista de resultados donde se pueda visualizar los productos del procesamiento como son las tablas de distribución de frecuencias y los estadísticos como las medidas de tendencia central, así como también las gráficas. La organización y procesamiento de la información se realizó en dos partes, primero se utilizó un procesamiento de los datos cuantitativos obtenidos mediante la prueba de desarrollo y segundo el procesamiento teniendo en cuenta las dimensiones y la organización de los datos obtenidos y así establecer relación entre las variables y presentarlas en forma clara precisa y completa.

III RESULTADOS

Comprobación de la hipótesis general

A continuación, los resultados de la prueba inicial y final del grupo de control con respecto a las hipótesis específicas.

tema 1: Algebra Lineal

tema 2: Ecuaciones Diferenciales

tema 3: Transformada de Laplace

Tabla 01: Resultado de la prueba inicial del grupo de control

Nº	Tema 1	Tema 2	Tema 3
1	4	4	4
2	4	4	4
3	4	4	4
4	4	4	4
5	4	4	4
6	4	6	6
7	4	6	6
8	4	6	6
9	6	6	6
10	6	6	6
11	6	6	6
12	6	6	8
13	6	8	8
14	8	8	8
15	8	8	8
16	8	10	10
17	10	10	10
18	10	10	10
19	12	12	12
20	12	12	12
media	6.5	7	7.1
Desv. estand	2.74341316	2.63578611	2.63378855
varianza	7.15	6.6	6.59

Fuente elaboración propia

Continuando en la prueba final.

tema 1: Algebra lineal

tema 2: Ecuaciones diferenciales

tema 3: Transformada de Laplace

Tabla 02: Resultado de la prueba final del grupo de control

Nº	Tema 1	Tema 2	Tema 3
1	8	8	8
2	8	8	8
3	8	8	8
4	10	8	8
5	10	8	8
6	10	10	8
7	10	10	10
8	10	10	10
9	10	10	10
10	10	10	10
11	12	10	12
12	12	12	12
13	12	12	12
14	12	12	14
15	14	12	14
16	14	14	14
17	16	14	14
18	16	16	16
19	16	16	16
20	16	16	16
media	11.7	11.2	11.4
Desv. estand	2.77393887	2.7834095	2.98063928
varianza	7.31	7.36	8.44

Fuente elaboración propia

Resultados de la prueba inicial y final del grupo experimental con respecto a las hipótesis específicas.

tema 1: Algebra Lineal

tema 2: Ecuaciones Diferenciales

tema 3: Transformada de Laplace

Tabla 03: Resultado de la prueba inicial del grupo experimental

Nº	Tema 1	Tema 2	Tema 3
1	4	4	4
2	4	4	4
3	4	4	4
4	4	4	4
5	4	6	4
6	6	6	4
7	6	6	4
8	8	6	6
9	8	8	6
10	8	8	6
11	8	8	8
12	8	8	8
13	8	8	8
14	8	8	8
15	8	10	10
16	10	10	10
17	10	10	10
18	10	10	12
19	12	12	12
20	12	12	12
media	7.5	7.6	7.2
Desv. estand	2.58538402	2.5628931	3.00175387
varianza	6.00554017	5.85041551	8.4432133

Fuente elaboración propia

Continuando en la prueba final (usando Matlab)

tema 1: Algebra Lineal

tema 2: Ecuaciones Diferenciales

tema 3: Transformada de Laplace

Tabla 04: Resultado de la prueba final del grupo de experimental

Nº	Tema 1	Tema 2	Tema 3
1	10	10	10
2	10	12	10
3	12	12	12
4	12	12	12
5	12	12	14
6	14	12	14
7	14	14	14
8	14	14	14
9	16	14	14
10	16	16	14
11	16	16	16
12	16	16	16
13	18	16	16
14	18	18	16
15	18	18	18
16	18	18	18
17	18	18	18
18	20	20	20
19	20	20	20
20	20	20	20
media	15.6	15.4	15.3
Desv. estand	3.21836833	3.11870418	3.06250671
varianza	9.84	9.24	8.91

Fuente elaboración propia

PRUEBA DE LA HIPOTESIS ESPECÍFICAS

Comprobación de la hipótesis especifica 01

HE1 La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en Algebra Lineal en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

En la prueba inicial.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

No existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial

$$H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

Existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial

<u>Nivel de significancia</u>

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

<u>Elección de la prueba estadística</u>

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad y \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 05: Datos estadísticos de los grupos de la prueba inicial para la HE1

Datos	Grupo de control	Grupo experimental
Prueba	Inicial	Inicial
Media	$\bar{X} = 6.5$	$\bar{Y} = 7.6$
N° muestra	n=20	m=20
Varianza	$s_x^2 = 7.15$	$s_y^2 = 6$

Hallamos t de Student

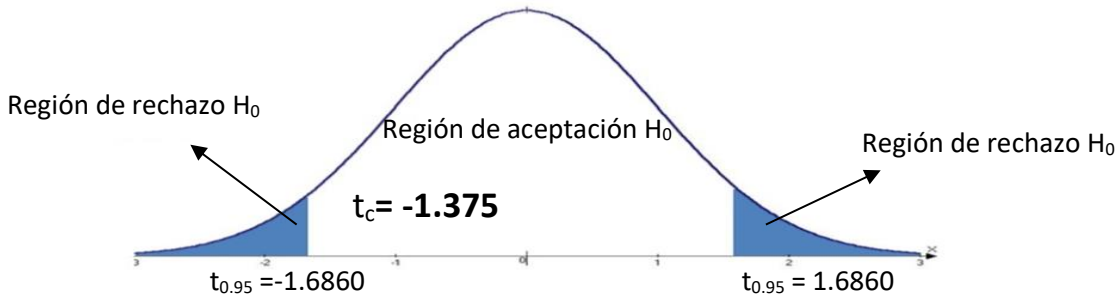
Sustituyendo los datos se tiene:

$$t_c = -1.375$$

Ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es:

$$t_{tabla} = \pm 1.6860$$

Gráfico 01: prueba inicial de la hipótesis especifica 1



Luego, ubicamos el valor de la regla de Student; t_c= -0.6 en la distribución la cual se encuentra en la zona de aceptación.

<u>Toma de decisión:</u>

Como t_c = -1.375 pertenece a la región de aceptación, puedo afirmar que no existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%, es decir que ambos grupos entran en igualdad de condiciones al experimento.

En la prueba final.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

No existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba final.

$$H_1: \mu_x > \mu_y$$

El promedio mediante el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en el Algebra Lineal en los estudiantes es mayor que del grupo de control en la prueba final.

<u>Nivel de significancia</u>

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

<u>Elección de la prueba estadística</u>

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 06: Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para la HE1

Datos	Grupo de control	Grupo experimental
Prueba	Final	Final
Media	$\bar{Y} = 11.7$	$\bar{X} = 15.6$
N° muestra	m=20	n=20
Varianza	$s_y^2 = 7.31$	$s_x^2 = 9.84$

Hallamos t de Student

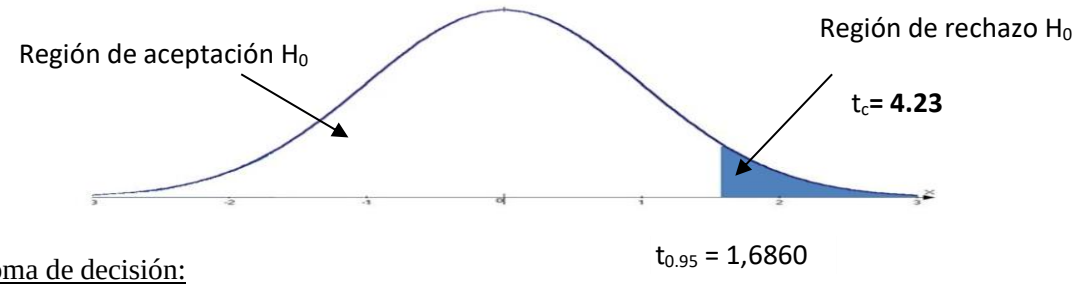
Sustituyendo los datos se tiene:

$t_c = 4.23$ ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es:

$t_{tabla} = 1.6860$

Luego, ubicamos el valor de la regla de Student; t_c = 4.59 en la distribución la cual se encuentra en la zona de rechazo.

Gráfico 02: prueba final de la hipótesis especifica 1



<u>Toma de decisión:</u>

Como t_c = 4.23 pertenece a la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alternativa H_1,donde podemos afirmar que el promedio con el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el Algebra Lineal en los estudiantes es mayor que del grupo de control.

En la prueba final se desarrolló en un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%

Comprobación de la hipótesis especifica 02

HE2 La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en las Ecuaciones Diferenciales en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

En la prueba inicial.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

No existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial

$$H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

Existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial

Nivel de significancia

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

Elección de la prueba estadística

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad y \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 07: Datos estadísticos de los grupos de la prueba inicial para la HE2

Datos	Grupo de control	Grupo experimental
Prueba	Inicial	Inicial
Media	$\bar{X} = 7$	$\bar{Y} = 7.6$
N° muestra	n=20	m=20
Varianza	$s_x^2 = 6.6$	$s_y^2 = 5.85$

Hallamos t de Student

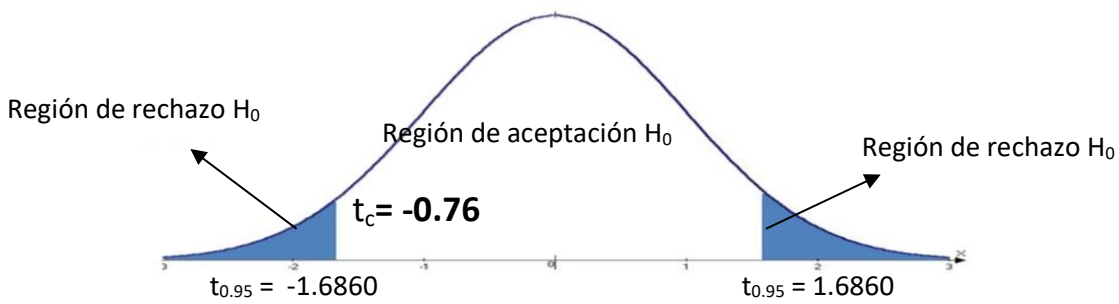
Sustituyendo los datos se tiene:

$$t_c = -0.76$$

Ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es:

$$t_{tabla} = \pm 1.6860$$

Gráfico 03: prueba inicial de la hipótesis especifica 2



Luego, ubicamos el valor de la regla de Student; t_c= -0.76 en la distribución la cual se encuentra en la zona de aceptación.

Toma de decisión:

Como t_c = -0.76 pertenece a la región de aceptación, puedo afirmar que no existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%, es decir que ambos grupos entran en igualdad de condiciones al experimento.

En la prueba final.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

No existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba final.

$$H_1: \mu_x > \mu_y$$

El promedio mediante el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en las Ecuaciones Diferenciales en los estudiantes es mayor que del grupo de control en la prueba final.

Nivel de significancia

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

Elección de la prueba estadística

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 08: Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para la HE2

Datos	Grupo de control	Grupo experimental
Prueba	Final	Final
Media	$\bar{Y} = 11.2$	$\bar{X} = 15.4$
N° muestra	m=20	n=20
Varianza	$s_y^2 = 7.36$	$s_x^2 = 9.24$

Hallamos t de Student

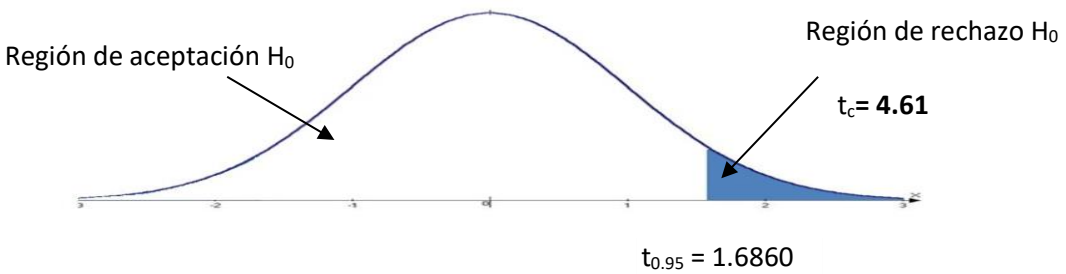
Sustituyendo los datos se tiene:

$t_c = 4.61$ ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es:

$$t_{tabla} = 1.6860$$

Luego, ubicamos el valor de la regla de Student; t_c = 4.61 en la distribución la cual se encuentra en la zona de rechazo.

Gráfico 04: prueba final de la hipótesis especifica 2



Toma de decisión:

Como t_c = 4.61 pertenece a la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alternativa H_1,donde podemos afirmar que el promedio mediante el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en las Ecuaciones Diferenciales en los estudiantes es mayor que del grupo de control en la prueba final.

prueba final a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%.

Comprobación de la hipótesis especifica 03

HE3 La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en la transformada de Laplace en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

En la prueba inicial.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

No existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial

$$H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

Existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial

Nivel de significancia

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

Elección de la prueba estadística

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad y \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 09: Datos estadísticos de los grupos de la prueba inicial para la HE3

Datos	Grupo de control	Grupo experimental
Prueba	Inicial	Inicial
Media	$\bar{X} = 7.1$	$\bar{Y} = 7.2$
N° muestra	n=20	m=20
Varianza	$s_x^2 = 6.59$	$s_y^2 = 8.44$

Hallamos t de Student

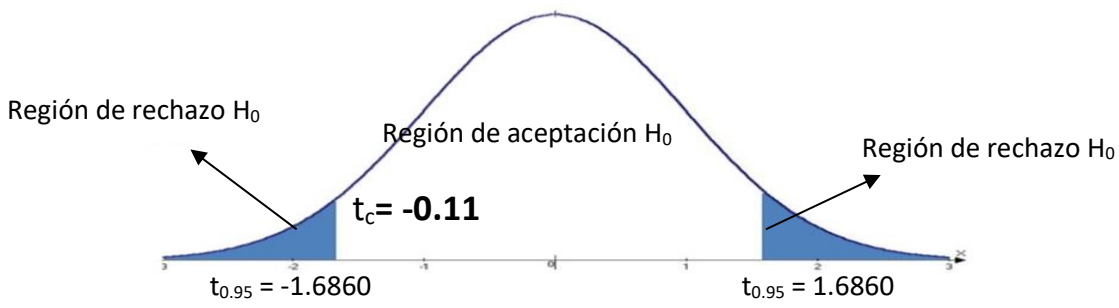
Sustituyendo los datos se tiene:

$$t_c = -0.11$$

Ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es:

$$t_{tabla} = \pm 1.6860$$

Gráfico 05: prueba inicial de la hipótesis especifica 3



Luego, ubicamos el valor de la regla de Student; t_c= -0.11 en la distribución la cual se encuentra en la zona de aceptación.

Toma de decisión:

Como t_c = -0.11 pertenece a la región de aceptación, puedo afirmar que no existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba inicial a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%, es decir que ambos grupos entran en igualdad de condiciones al experimento.

En la prueba final.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

No existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en la prueba final.

$$H_1: \mu_x > \mu_y$$

El promedio mediante el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en la Transformada de Laplace en los estudiantes es mayor que del grupo de control en la prueba final.

Nivel de significancia

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

Elección de la prueba estadística

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 10: Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para la HE3

Datos	**Grupo de control**	**Grupo experimental**
Prueba	Final	Final
Media	$\bar{Y} = 11.4$	$\bar{X} = 15.3$
N° muestra	m=20	n=20
Varianza	$s_y^2 = 8.44$	$s_x^2 = 8.91$

Hallamos t de Student

Sustituyendo los datos se tiene:

$t_c = 4.18$ ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es:

$t_{tabla} = 1.6860$

Luego, ubicamos el valor de la regla de Student; t_c = 4.18 en la distribución la cual se encuentra en la zona de rechazo.

Gráfico 06: prueba final de la hipótesis especifica 3

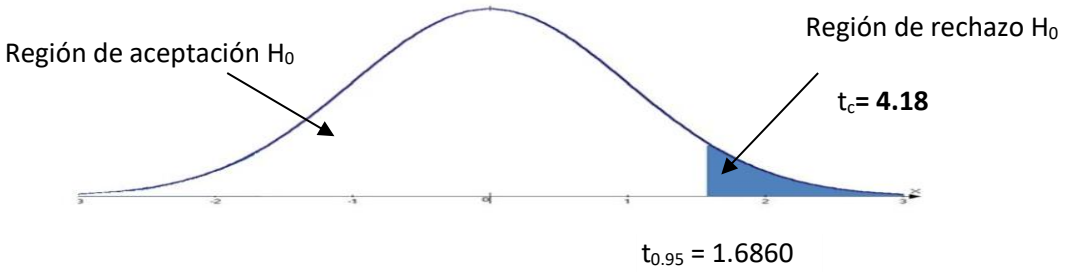


Gráfico 06:

Toma de decisión:

Como t_c = 4.18 pertenece a la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alternativa H_1,donde podemos afirmar que el promedio mediante el uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en la Transformada de Laplace en los estudiantes es mayor que del grupo de control en la prueba final.

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Para la comprobación de la hipótesis, se utilizó la estadística inferencial, específicamente la prueba t de Student para muestras relacionadas y el análisis paramétrico mediante la utilización del software Excel. La prueba t de Student se basa en una distribución de muestra o poblacional de diferencia de medias que se identifican por los grados de libertad, los cuales constituyen el número de maneras en que los datos pueden variar libremente, ya que nos indican que debemos esperar de t, la cual depende del tamaño de los grupos que se comparan en la muestra.

Cuanto mayor número de grados de libertad se tenga, la distribución t de Student se acercará más a ser una distribución normal.

Hipótesis general.

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

En la prueba final.

Formulación de Hipótesis y su interpretación.

$$H_0: \mu_x = \mu_y$$

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

no influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes.

$$H_1: \mu_x > \mu_y$$

La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

mediante el uso de Matlab **influye significativamente** en el rendimiento académico de los estudiantes.

Nivel de significancia

El nivel de significancia o error utilizado es del 5% o $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

A continuación, aplicamos las fórmulas.

Elección de la prueba estadística

Como las muestras son pequeñas n=20 para el grupo de control y m=20 para el grupo experimental, se eligió la distribución de T-Student su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} \qquad t_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}}$$

Tabla 11: Datos estadísticos de los grupos de la prueba final para HG

Datos	**Grupo de control**	**Grupo experimental**
Prueba	Final	Final
Media	$\bar{Y} = 11.43$	$\bar{X} = 15.43$
N° muestra	n=20	m=20
Varianza	$s_y^2 = 7.7$	$s_x^2 = 9.33$

Fuente elaboración propia

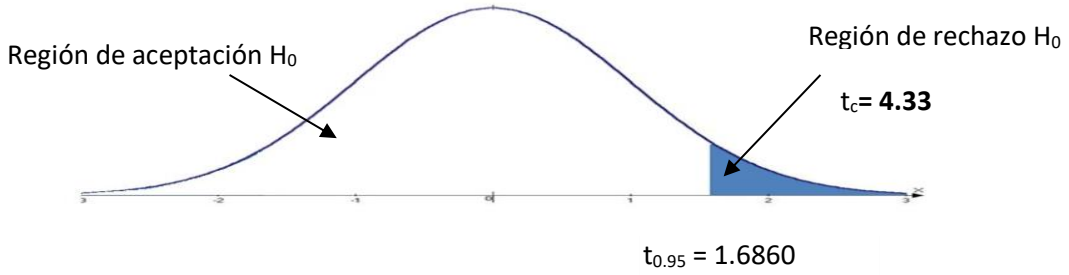
Hallamos t de Student a partir de la información

Sustituyendo los datos se tiene: $t_c = 4.33$

Ahora ubicamos la distribución T-Student con n+m-2=38 grados de libertad luego el valor es: $t_{tabla} = 1.6860$

Entonces, ubicamos el valor de la regla de Student; $t_c = 4.74$ en la distribución la cual se encuentra en la zona de rechazo.

Gráfico 07: prueba de la hipótesis general



Toma de decisión:

Como t_c = 4.33 pertenece a la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alternativa H_1,donde podemos afirmar que La influencia del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada mejoraría en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, **influye significativamente** en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

Entonces en la prueba final se aplicó a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%, se concluye que la aplicación del software matemático Matlab si tiene **influencia significativa** en el rendimiento académico de los estudiantes.

IV DISCUSIÓN

En función a los resultados referente al trabajo de investigación desarrollado y titulado

El uso de Matlab en el curso de matemática avanzada y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga,2013.

En la prueba de hipótesis general, el grupo experimental tiene una media 15.43 y el grupo de control se tiene una media de 11.43, donde claramente se tiene una diferencia significativa de 4

En la prueba final por parte del grupo experimental se tiene que el 91% de los estudiantes aprobaron la prueba usando el software matemático, sin embargo, los estudiantes del grupo de control solo aprobaron el 46 %, claramente se observa una diferencia del 45%.

En la prueba final por parte del grupo experimental se tiene muy buenas calificaciones esto nos indica que influye en el rendimiento académico mediante el uso del software, por otro lado, los estudiantes del grupo de control las notas no son tan buenas calificaciones, como sabemos las sesiones de enseñanza fue de forma tradicional.

En la prueba de HE1, el grupo experimental tiene una media 15.6 y el grupo de control se tiene una media de 11.7, donde claramente se tiene una diferencia significativa de 3.9

En la prueba final por parte del grupo experimental se tiene que el 90% de los estudiantes aprobaron la prueba usando el software matemático, sin embargo, los estudiantes del grupo de control solo aprobaron el 50 %, claramente se observa una diferencia del 40%.

En la prueba de HE2, el grupo experimental tiene una media 15.4 y el grupo de control se tiene una media de 11.2, donde claramente se tiene una diferencia significativa de 4.2

En la prueba final por parte del grupo experimental se tiene que el 95% de los estudiantes aprobaron la prueba usando el software matemático, sin embargo, los estudiantes del grupo de control solo aprobaron el 45 %, claramente se observa una diferencia del 50%.

En la prueba de HE3, el grupo experimental tiene una media 15.3 y el grupo de control se tiene una media de 11.4, donde claramente se tiene una diferencia significativa de 3.9

En la prueba final por parte del grupo experimental se tiene que el 91% de los estudiantes aprobaron la prueba usando el software matemático, sin embargo, los estudiantes del grupo de control solo aprobaron el 46%, claramente se observa una diferencia del 45%.

V CONCLUSIONES

1.- Se ha demostrado que existe una diferencia significativa del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica y electrónica de la universidad nacional San Luis Gonzaga. Esto se evidencia mediante las pruebas y las calificaciones obtenidas. y la media.

2.- Se ha demostrado que la utilización del software matemático Matlab es una herramienta eficaz, dinámico que permite interactuar con los estudiantes, que hace que el resultado se visualice y sea inmediato en la cual se analizar el comportamiento de la simulación de los modelos matemáticos.

3.-Se ha demostrado que existe una diferencia significativa en la aplicación del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica y electrónica de la universidad nacional San Luis Gonzaga

4.-Se ha demostrado que existe una diferencia significativa en cada hipótesis especifica desarrollado en las evaluaciones respectivas esto muestra que importante es la aplicación del uso de Matlab en el curso de matemática avanzada y su influencia en el rendimiento académico en los estudiantes de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica y electrónica de la universidad nacional San Luis Gonzaga

VI RECOMENDACIONES

A las autoridades de la alta dirección universitaria, deben evaluar y proyectar capacitaciones a todos los docentes universitarios y innovar las nuevas estrategias en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática usando herramientas tecnológicas con el propósito de aplicar los Software Matemáticos incorporando las tecnologías de información que nos ofrece el internet para un mejor conocimiento y aprender adquiriendo destrezas para nuestros estudiantes en su formación académica y profesional.

A los Decanos de las distintas Facultades de la Universidad San Luis Gonzaga, promover el conocimiento del resultado obtenido de esta investigación como una alternativa en la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, es importante conocer y saber como plantear los fenómenos físicos a un modelo matemático, es de mucha importancia tener los laboratorios informáticos con el mejor propósito de tener estudiantes interesados abarcar más conocimiento de las ciencias.

A los estudiantes de las distintas Facultades de la Universidad San Luis Gonzaga, promover el conocimiento del resultado obtenido de esta investigación como una alternativa en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática aplicando los Software Matemáticos como el Matlab en el curso de matemática avanzada.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] M. Balanza, *Matemática avanzada para la Física*, cuarta edición, Ed: Eudeba,1994.

[2] R. Churchill, *Serie de Fourier y problemas de contorno*, Ed: Mc Graw,1996.

[3] H. Hsa, *Análisis de Fourier*, Ed: Fondo Educativo Interamericano.1973

[4] R. Churchill, *Variable Compleja y sus aplicaciones*, Ed: Mc Graw.1990

[5] H. Dym, *Series de Fourier y integrals*, New York,Ed: Academic press,1972.

[6] W. Rudin, *Análisis real y Complejo*, Madrid, Ed: Alhambra,1979.

[7] H. Davis, *Fourier Series and Orthogonal Functions*, New York, Dover Publications,1989.

[8] G. Tolstov, *Fourier series*, New York, Dover Publications,1972.

[9] G. Dennis, *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*, quinta edición, México, International Thomson Editores,2002.

[10] T. Apóstol, *Análisis Matemático*, segunda edición, Barcelona, Edición Reverte,1982.

[11] H. Funes, *Funciones elementales con GeoGebra Funes*, (archivo pdf), funes.uniandes.edu.com.2015.

[12] M. Montoya, *Graficas de funciones en un intervalo con GeoGebra*, www.youtube.com.2013

[13] C. Giordano, *Ecuaciones diferenciales parciales*, La plata, Ed: Universidad de la plata, 2017.

[14] Y. Cengel, *Ecuaciones diferenciales para Ingeniería y Ciencias*, España, Ed: Mc graw Hill, 2013.

[15] G. Sewell, *Aplicaciones de Ecuaciones diferenciales parciales*, Texas, Ed: Laves UNAM, 2019.

[16] N. Thome, Análisis de Fourier y Ecuaciones diferenciales parciales, España, Ed: Tirant Blanch, 2015.

[17] P. O'neil, *Matemáticas avanzadas para Ingeniería*: Análisis de Fourier, Ecuaciones diferenciales parciales, España, Ed: Cengage Learning, 2015.

[18] López, M. (2007). *Ecuaciones diferenciales: teoría y problemas* (2a. ed.). Editorial Tébar Flores.

[19] Durán A, y Bargueño V. (2013). *Problemas de ecuaciones diferenciales*: con introducciones teóricas. UNED - Universidad Nacional de Education a Distance.

[20] Mesa, F. (2012). *Ecuaciones diferenciales ordinarias*: una introducción. Eco Ediciones. https://elibro.net/es/ereader/unslg/69222?page=1

[21] Balanza, M. (1994*) Matemática avanzada para la Física*, cuarta edición, Ed. Eudeba