



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y  
TECNOLÓGICAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Desarrollo de una guía con el software Matlab para el aprendizaje de derivadas reales.

**Trabajo de titulación para optar al título de licenciada en Pedagogía de las  
Matemáticas y la Física.**

**Autora:**

Duarte Enríquez Briggette Alexandra

**Tutor:**

Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## **DECLARATORIA DE AUTORÍA**

Yo, **BRIGGETTE ALEZANDRA DUARTE ENRÍQUEZ**, con cédula de ciudadanía **1104358906**, autora del trabajo de investigación titulado: **“DESARROLLO DE UNA GUÍA CON EL SOFTWARE MATLAB PARA EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS REALES”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 24 de octubre de 2023



**Brigette Alexandra Duarte Enríquez**

**C.I. 1104358906**

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, **Mgs. NORMA ISABEL ALLAUCA SANDOVAL** catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnológicas, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“DESARROLLO DE UNA GUÍA CON EL SOFTWARE MATLAB PARA EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS REALES”**, bajo la autoría de **BRIGGETTE ALEZANDRA DUARTE ENRÍQUEZ**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 24 días del mes de octubre de 2023.



---

**Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval**

**C.I: 0604079533**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

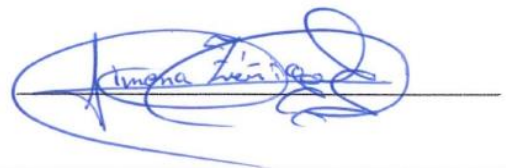
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“DESARROLLO DE UNA GUÍA CON EL SOFTWARE MATLAB PARA EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS REALES”**, presentado por BRIGGETTE ALEZANDRA DUARTE ENRÍQUEZ, con cédula de identidad número 1104358906, bajo la tutoría de Mgs. NORMA ISABEL ALLAUCA SANDOVAL; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, a los 24 días del mes de octubre de 2023.

Sandra Elizabeth Tenclanda Cudco, Msc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ximena Jeanneth Zúñiga García, Dra.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Angelica Maria Urquizo Alcivar, Dra.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



## CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **DUARTE ENRÍQUEZ BRIGGETTE ALEXANDRA** con CC: **1104358906**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLÓGICAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**DESARROLLO DE UNA GUÍA CON EL SOFTWARE MATLAB PARA EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS REALES**", cumple con el 2 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **OURIGINAL**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de octubre de 2023



Escaneado con el sistema antiplagio  
**NORMA ISABEL**  
**ALLAUCA SANDOVAL**

---

Mgs. Norma Allauca  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Carlos Duarte y Rosa Enríquez quienes siempre han creído en mí, gracias por su amor, su sacrificio y por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos de la vida.

A mis hermanos, Gabriel, Johanna, Dayanna y Alfredo por todo su apoyo incondicional, guiarme en los momentos difíciles, ser fieles confidentes y ser parte de la alegría que ronda mi vida

A mi amado, Jorge Luis Brito por no soltar mi mano en todo este camino.

***Brigette Alexandra Duarte Enríquez***

## **AGRADECIMIENTO**

A mis abuelos y tíos que han sido gran apoyo y han estado ahí para brindarme su cariño sin condiciones

A mis profesores por experiencia, sabiduría, paciencia y educación, quien han sido fundamentales a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis compañeros (el grupito de atrás) especialmente Micaela Pilataxi, Evelyn Flores y Silvana Bonilla quienes estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

*Brigette Alexandra Duarte Enriquez*

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del problema.....	17
1.3 Formulación del problema.....	18
1.4 Preguntas directrices.....	18
1.5 Justificación.....	18
1.6 Objetivos.....	19
1.6.1 Objetivo General.....	19
1.6.2 Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 Estado del Arte.....	20
2.1.1 Educación.....	20
2.1.2 Enseñanza-Aprendizaje.....	20
2.1.3 Tics en la educación.....	21
2.1.4 Matemáticas.....	21
2.1.4.1 Importancia de las Matemáticas.....	22
2.1.4.2 Enseñanza de las Matemáticas.....	22
2.1.4.3 Dificultades en el aprendizaje de la Matemática.....	23
2.1.5 Derivadas.....	24
2.1.5.1 Derivadas Reales.....	24



2.1.6 El aprendizaje.....	24
2.1.6.1 Tipos de aprendizaje.....	25
2.1.6.2 Escalas de aprendizaje.....	25
2.1.6.3 Dificultades del aprendizaje en el área de la Matemática.....	26
2.1.7 Herramientas didácticas.....	26
2.1.7.1 Guías didácticas.....	27
2.1.7.2 Tipos de guías didácticas.....	27
2.1.7.3 Características de la guía didáctica.....	28
2.1.7.4 Guía didáctica en las matemáticas.....	29
2.1.8 Software Matlab.....	29
2.1.8.1 Características principales del Matlab.....	30
2.1.8.2 Matlab como un software educativo para la enseñanza de la matemática.....	31
2.1.8.3 Elementos componentes de Matlab.....	31
2.1.8.4 Enfoque de aplicación del software Matlab.....	31
CAPÍTULO III.....	33
3. METODOLOGÍA.....	33
3.1 Tipo de Investigación.....	33
3.1.1 Según el enfoque.....	33
3.1.2 Según el tiempo.....	33
3.2 Nivel de Investigación.....	33
3.3 Diseño de Investigación.....	33
3.4 Método de Análisis.....	33
3.4.1 Método Analítico.....	33
3.5 Población de Estudio y Tamaño de Muestra.....	34
3.6 Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	34
CAPÍTULO IV.....	35
4. RESULTADOS.....	35
4.1. Resultado de la Encuesta a Docentes.....	35
4.2. Discusión.....	44
CAPÍTULO V.....	46
5. PROPUESTA.....	46
CAPÍTULO VI.....	67
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
6.1. Conclusiones.....	67
6.2. Recomendaciones.....	68

BIBLIOGRAFÍA .....	69
ANEXOS .....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Escalas de aprendizaje .....	26
<b>Tabla 2.</b> Uso de software o simulador para enseñanza de matemáticas .....	35
<b>Tabla 3.</b> Uso del software Matlab .....	36
<b>Tabla 4.</b> Uso de guía para la aplicación del software Matlab .....	37
<b>Tabla 5.</b> Implementación de herramientas didácticas .....	38
<b>Tabla 6.</b> Aplicación del software Matlab .....	39
<b>Tabla 7.</b> Fácil entendimiento de la guía de uso del software Matlab .....	40
<b>Tabla 8.</b> Factibilidad en el diseño de la guía .....	41
<b>Tabla 9.</b> Calificación del uso de la guía .....	42
<b>Tabla 10.</b> Resolución de problemas de derivadas reales con el software Matlab .....	43
<b>Tabla 11.</b> El uso de la guía ayuda a lograr los objetivos planteados por el docente .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Herramientas y técnicas didácticas .....	27
<b>Figura 2.</b> Entorno de trabajo Matlab.....	29
<b>Figura 3.</b> Uso de software o simulador para enseñanza de matemáticas.....	35
<b>Figura 4.</b> Uso del software Matlab .....	36
<b>Figura 5.</b> Uso de guía para la aplicación del software Matlab .....	37
<b>Figura 6.</b> Implementación de herramientas didácticas .....	38
<b>Figura 7.</b> Aplicación del software Matlab .....	39
<b>Figura 8.</b> Fácil entendimiento de la guía de uso del software Matlab .....	40
<b>Figura 9.</b> Factibilidad en el diseño de la guía .....	41
<b>Figura 10.</b> Calificación del uso de la guía .....	42
<b>Figura 11.</b> Resolución de problemas de derivadas reales con el software Matlab .....	43
<b>Figura 12.</b> El uso de la guía ayuda a lograr los objetivos planteados por el docente .....	44

## RESUMEN

La incorporación de tecnología informática a la enseñanza de la Matemática cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y contenidos, es por ello que la presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una guía sobre el aprendizaje de derivadas de funciones reales incorporando el uso del software Matlab para segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, periodo 2022-2023. La metodología que se empleó tuvo un enfoque cuantitativo y transversal ya que los datos fueron recopilados en un determinado periodo de tiempo, como técnica de investigación se empleó una encuesta previamente estructurada con diez preguntas que fue dirigido a 7 docentes del área vinculada a matemáticas de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, como resultado se evidenció que la mayoría de docentes con frecuencia emplean un software o simulador para la enseñanza de las derivadas reales porque les permite mejorar la comprensión, participación, retroalimentación y adaptabilidad del proceso de aprendizaje, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos de manera más efectiva en el mundo actual. Concluyendo que el uso del software Matlab es una herramienta didáctica para enseñar derivadas reales, puesto que posee una capacidad para visualizar, resolver y experimentar con problemas matemáticos, siendo así que la integración del software Matlab en la guía permite mejorar la experiencia de aprendizaje más interactiva, visual y aplicada, lo que contribuye al logro de los objetivos educativos.

**Palabras claves:** Matlab, software, derivadas, reales, matemáticas, herramientas, aprendizaje.

## ABSTRACT

The incorporation of computer technology to the teaching of Mathematics covers the need to make available to teachers and students new tools that facilitate the teaching and learning of concepts and contents, which is why the present research aimed to develop a guide on the learning of derivatives of real functions incorporating the use of Matlab software for the second year of the Unified General Baccalaureate of the “San Felipe Neri” Educational Unit, period 2022-2023. The methodology used had a quantitative and transversal approach since the data were collected in a certain period of time. As a research technique, a previously structured survey with ten questions was used that was directed to 7 teachers in the area linked to mathematics of the “San Felipe Neri” Educational Unit, as a result, it was evident that the majority of teachers frequently use software or simulator to teach real derivatives because it allows them to improve understanding, participation, feedback and adaptability of the learning process, preparing students to face mathematical challenges more effectively in today's world. Concluding that the use of Matlab software is a didactic tool to teach real derivatives, since it has the ability to visualize, solve and experiment with mathematical problems, thus the integration of Matlab software in the guide allows improving the more interactive learning experience, visual and applied, which contributes to the achievement of educational objectives.

**Keywords:** Matlab, software, derivatives, real, mathematics, tools, learning.



---

Mgs. Marco Aquino R.  
DOCENTE DE COMPETENCIAS LINGUISTICAS  
UNACH

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las ciencias de la matemática es una de las principales ramas de estudio por el bienestar que brinda al desarrollo de la sociedad, iniciando sus estudios desde la primaria, pasando al nivel secundario y universitario, una ciencia que generalmente se lo estudia de manera memorística y no de una manera aplicada con una misma metodología y no vinculándole al ámbito tecnológico para su estudio.

Aspecto de gran importancia por parte de los docentes ya que el estudio de las matemáticas es fundamental para las demás ciencias que se estudia en los siguientes niveles, donde el docente debe aplicar diferentes herramientas de aprendizaje, ya que cada estudiante aprende y razona de diferente manera y esto se ve reflejada en el rendimiento académico, con las pruebas aplicadas de conocimiento y de habilidades. En la cual a su vez se presenta un rendimiento académico bajo, planteándose sus posibles causas como, por ejemplo: el no desarrollar sus tareas designadas, reflexionar sobre los contenidos, el dominio fundamental, no participar en clase, el estilo de aprendizaje de cada estudiante, motivación, entre otras.

La sociedad actual avanza muy rápido en los últimos años con la tecnología, economía, cultura, pero estos cambios también deberían darse dentro de las escuelas, cuyo centro de atención es la formación de los nuevos seres de la sociedad. El docente ya no debe ser tradicionalista más bien debe cortar esa distancia con sus estudiantes aportando mayor cercanía al ritmo de la clase y sobre todo a las necesidades individuales como herramientas y diversas metodologías, adaptadas al cambio y a las características del alumno actual, pueden ser una solución, involucrando un aprendizaje basado en el uso de los tics para el aprendizaje de las derivadas reales en los estudiantes con la ayuda del software Matlab.

La elaboración de esta investigación surge de brindar atención a las necesidades educativas de los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, periodo 2022-2023, y favorecer el aprendizaje aplicando el software Matlab para lo cual se desarrollara una guía para el adecuado funcionamiento y enseñanza de esta temática como son las derivadas, y así lograr despertar el interés en cuando de resolución de ejercicios y problemas se trata relacionadas a la matemática y vinculándoles con el medio tecnológico.

Los estudiantes podrán manejar este recurso y herramienta pedagógica sin complicaciones ya que es de uso sencillo, permitiendo manejar desde sus propios celulares, como laboratorio de cómputo entre otros, lo que permitirá conllevar de mejor manera la práctica docente en el proceso enseñanza aprendizaje.

La implementación de esta herramienta didáctica y el uso de la tecnología para el desarrollo de la clase basada en el constructivismo ha sido estudiado y analizado para brindar un mejor ambiente de trabajo asociado y diferente a lo tradicional, enmarcado en las Tics. En su dimensión aplicada, se constituye en una herramienta de representación e interpretación de otras ramas del conocimiento, en sí un tema que se ve aplicada en varios campos de estudio y en la vida cotidiana.

El uso de softwares orientados al aprendizaje en las diferentes temáticas favorece el aprendizaje en los estudiantes, además tiene una propuesta para innovar el uso de las Tics. En los contextos de aulas con un espíritu de sentido pedagógico investigativo para la enseñanza aprendizaje con una esencia que brinda espacios de confianza entre docente y estudiante que involucre una manera diferente y práctica cuando de aprender se trata.

El presente trabajo se encuentra estructurado en cinco capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

En el Capítulo I aborda el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos de la investigación.

El Capítulo II aborda el marco teórico que comprende las investigaciones realizadas por el autor, las mismas que son recopiladas de documentos bibliográficos.

El Capítulo III aborda la metodología que fue utilizada en el trabajo investigativo y contiene el tipo de investigación que se empleó para su desarrollo, los métodos de investigación y las técnicas e instrumentos que fueron empleadas para el desarrollo de la investigación.

El Capítulo IV aborda el análisis e interpretación de resultados, donde se detalla el empleo de los instrumentos aplicados para desarrollar la investigación.

El Capítulo V aborda las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

### **1.1 Antecedentes**

De acuerdo con el proyecto de investigación realizado por Romero (2022) denominado “Incorporación del Software MATLAB en el aprendizaje de derivadas reales para el Décimo Año de Educación General Básica” que tuvo como objetivo incorporar el software matemático MATLAB en el aprendizaje de derivadas reales para el Décimo Año de Educación General Básica. La investigación tuvo un diseño no experimental de tipo descriptivo, la recolección de datos fue online mediante una encuesta realizada con la herramienta Google Forms. Los datos obtenidos se procesaron con el paquete informático Microsoft Excel mediante técnicas de Estadística Descriptiva. Los resultados obtenidos permiten concluir que la educación tradicional no garantiza un aprendizaje significativo, por lo que la propuesta de implementar las Tics en el proceso enseñanza aprendizaje son de vital importancia, específicamente el uso de los softwares educativos como el Matlab, permitiendo que se fomente así el aprendizaje autónomo en la resolución de ejercicios de derivadas reales con un efectivo instrumento para el desarrollo educacional en la sociedad actual del conocimiento.

Seguido de Córdova (2022) en su investigación denominada “Aplicación del programa Matlab en la resolución de ecuaciones diferenciales aplicado a la materia de Cálculo Tres” que tuvo como propósito ofrecer una orientación teórica comprensible sobre ecuaciones diferenciales y su implementación en el software Matlab, estableciendo una comparación entre la resolución usual de las EDOs, es decir, la resolución utilizando Álgebra y Cálculo; y, la resolución operando los comandos del programa de cálculo técnico científico Matlab. Para hacer posible dicha intención se presenta una revisión teórica del tema y se procede a implementarlo en este software, tanto algebraico como numérico, mostrando y comparando alternativamente las resoluciones numéricas contra las algebraicas, evaluando la eficiencia del programa. Este proyecto fue dirigido a los alumnos que cursan la materia Cálculo Tres en las distintas carreras de Ingeniería y a cualquier persona interesada en el tema, puesto que servirá como material de apoyo para el aprendizaje de ecuaciones diferenciales ordinarias. El alumno estará en la capacidad de representar la solución numérica de varios problemas y adquirir las nociones y herramientas suficientes para resolver otros problemas más complicados.

De la misma forma Loor (2022) en su trabajo titulado “Diseño de una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en Matlab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitario Central Técnico” que tuvo como finalidad



desarrollar una guía metodológica para la implementación de un simulador de cinemática programado en el software de Matlab con la finalidad que se fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física con los estudiantes del Instituto Superior Universitario Central Técnico. Previo a realizar la programación del simulador, se planteó el problema y la justificación, en función de ello se realizó una investigación de los antecedentes teóricos relacionados con la problemática, y luego de aplicar la encuesta a los docentes del Instituto, se tuvo la suficiente información para el desarrollo de la propuesta didáctica de la presente investigación. El simulador como recurso didáctico digital permitirá motivar al estudiante, vinculando la simulación de fenómenos físicos de la cinemática con la teoría revisada en clase; por otro lado, el uso del simulador favorece al autoaprendizaje del estudiante, ya que, al realizar las prácticas propuestas en su propio entorno, le permitirá interiorizar y comprender de una manera más profunda los conceptos revisados en clase.

Según la investigación que realizó Carapaz (2020) denominado “La utilización del software Matlab como herramienta didáctica en el aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto semestre de la carrera de física y matemática de la FECYT” que tuvo como objetivo proponer la utilización del software Matlab como herramienta didáctica en el aprendizaje de matemática, dirigido a fortalecer los conocimientos de los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Física y Matemática, colaborando también a la formación de nuevos docentes, mediante el desarrollo de un módulo didáctico. El motivo de investigar acerca de la utilización del software Matlab como herramienta didáctica en el aprendizaje de matemática fue el desconocimiento de sus características y aplicaciones dentro del entorno matemático. La investigación, inició con la observación y el comportamiento de cada sujeto, la información obtenida apoyó positivamente a resolver interrogantes de investigación y a proponer soluciones. Finalmente se desarrolló un módulo didáctico, de fácil manejo que contribuya a la formación de docentes de Física y Matemática. Por lo tanto, el uso de nuevas herramientas pedagógicas (software) contribuye a todo el ambiente educativo generando dominio, prestigio y desarrollo académico de los docentes y estudiantes de la Carrera de Física y Matemática.

De la misma forma en el estudio realizado por Gutiérrez (2019) denominado “Aplicación del software Matlab en el aprendizaje del cálculo integral de los estudiantes de ingeniería con experiencia laboral de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática” que tuvo como objetivo determinar en qué medida la aplicación del software Matlab en la enseñanza del cálculo Integral influye en el nivel de aprendizaje de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, en donde el estudio verificó y confirmó que la aplicación del software Matlab en la enseñanza del cálculo Integral influye directamente en el nivel de aprendizaje de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática. Además, La equifinalidad del software Matlab en la enseñanza del cálculo integral influye positivamente en el nivel conceptual de los estudiantes La adaptabilidad del software Matlab en la enseñanza del cálculo integral influye positivamente en el nivel procedimental de los estudiantes. La flexibilidad del software Matlab en la enseñanza del cálculo integral influye positivamente en el nivel actitudinal de los estudiantes.

## **1.2 Planteamiento del problema**

El entorno educativo en muchos países busca mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas, particularmente en conceptos avanzados como las derivadas reales. La eficacia de las herramientas tecnológicas, como el software Matlab, en la mejora de la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, incluyendo las derivadas reales, es un

tema de interés en políticas educativas y enfoques pedagógicos a nivel nacional e internacional (Elizondo, 2019).

En Ecuador, las instituciones educativas de nivel secundario manejan una metodología tradicional que con el paso de los años no ha logrado resultados deseados especialmente en la enseñanza de las derivadas reales. La falta de guías específicas que integren el uso de software como Matlab para abordar este tema puede ser una limitación clave. Esto resalta la necesidad de desarrollar guías educativas adaptadas a la realidad de los estudiantes de bachillerato que faciliten la enseñanza de las derivadas reales a través de Matlab (Larrañaga, 2020).

En la actualidad la ciudad de Riobamba es conocida por su fuerte énfasis en la educación tradicional. Sin embargo, la efectividad de este método se cuestiona debido al problema del bajo rendimiento académico, siendo crucial considerar la experiencia directa de los estudiantes y profesores quienes enfrentan desafíos por la enseñanza-aprendizaje de conceptos complejos como las derivadas reales (Fernández, 2019).

El problema se centra en las necesidades y dificultades específicas de los estudiantes al aprender las derivadas reales, puesto que se ha observado que los estudiantes pueden enfrentar dificultades para comprender los conceptos abstractos y aplicarlos a situaciones reales. Además, la falta de recursos interactivos y prácticos puede limitar su capacidad para relacionar las derivadas reales con su aplicación en diferentes campos, como la física, la economía o la ingeniería. Por lo tanto, es esencial desarrollar una guía estructurada y efectiva, que integre el uso del software Matlab, de modo que los estudiantes puedan adquirir una comprensión sólida y aplicar las derivadas reales en situaciones reales de manera efectiva.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cómo introducir una guía sobre el aprendizaje de derivadas de funciones reales incorporando el uso del software Matlab?

### **1.4 Preguntas directrices**

- ¿Cuáles son las ventajas teóricas y pedagógicas de utilizar Matlab como herramienta didáctica para el aprendizaje de las derivadas reales?
- ¿Qué herramientas pedagógicas y contenidos específicos se deben incluir en una guía diseñada con el software Matlab para el aprendizaje de los estudiantes de segundo de bachillerato?
- ¿Cuál sería la forma adecuada para llevar a cabo una validación efectiva del diseño y contenido de la guía de uso del software Matlab como herramienta didáctica en el aprendizaje de las derivadas reales de los estudiantes de segundo de bachillerato?

### **1.5 Justificación**

El aprendizaje de las derivadas reales es una etapa fundamental en la formación matemática de los estudiantes, ya que la comprensión profunda de las derivadas reales es esencial para abordar problemas complejos y tomar decisiones informadas en estas áreas. Sin embargo, la enseñanza de las derivadas reales puede ser un desafío, ya que es un concepto abstracto y a menudo se percibe como difícil por parte de los estudiantes. Sin embargo, se ha observado que a menudo los métodos tradicionales de enseñanza no logran transmitir de manera óptima estos conceptos complejos. En este contexto, la integración de tecnologías educativas, como Matlab, se presenta como una solución contemporánea y relevante para mejorar la comprensión y aplicabilidad de las derivadas reales.

Aquí es donde la integración del software Matlab como herramienta didáctica adquiere relevancia por ser ampliamente utilizada en el ámbito académico y profesional para análisis y visualización de datos, y es particularmente efectiva para ilustrar conceptos matemáticos complejos. Su capacidad para mostrar visualmente gráficos, cálculos precisos y soluciones en tiempo real proporciona una plataforma interactiva y dinámica que puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor las derivadas reales. Al integrar este software en una guía educativa, se puede proporcionar un enfoque estructurado y práctico para el aprendizaje de derivadas reales.

El enfoque de desarrollar una guía educativa específica para enseñar derivadas reales utilizando Matlab es original en su naturaleza. Aunque existen múltiples recursos educativos sobre cálculo y derivadas, la combinación de una guía detallada y estructurada que integre este software particular para abordar derivadas reales es innovadora y llena un vacío en la literatura educativa.

Los principales beneficiarios de este proyecto son los estudiantes de segundo de bachillerato, así como los profesores que imparten enseñanza de matemáticas a este nivel. La guía diseñada proporcionará a los estudiantes un recurso claro y accesible para aprender derivadas reales, promoviendo una comprensión más profunda. Para los profesores, será una herramienta valiosa para enriquecer su enseñanza y hacerla más interactiva y aplicada.

La viabilidad de este proyecto radica en la accesibilidad y amplia disponibilidad del software Matlab, que es ampliamente utilizado en entornos educativos y profesionales. Además, la estructura y contenido de la guía pueden diseñarse de manera flexible para adaptarse a distintos programas de estudio y entornos educativos. La tecnología moderna permite la distribución eficiente y económica de estos recursos, asegurando su accesibilidad a estudiantes y profesores en diferentes instituciones educativas. Con un plan adecuado y recursos disponibles, se puede llevar a cabo el desarrollo y validación de la guía con relativa facilidad.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo General**

Proponer una guía sobre el aprendizaje de derivadas de funciones reales incorporando el uso del software Matlab para segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, periodo 2022-2023.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente el uso del software Matlab como herramienta didáctica para la enseñanza de las derivadas reales.
- Diseñar una guía con el software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales para los estudiantes de segundo de bachillerato.
- Validar el diseño y contenido de la guía de uso del software Matlab como herramienta didáctica en la enseñanza de las derivadas reales.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Estado del Arte

En el presente capítulo se desarrolló la base teórica de la investigación, el mismo que fue recopilado de la información de diversos autores. De la misma forma, el marco teórico provee una base sólida en la que se apoyan las hipótesis, las variables y las metodologías utilizadas para abordar la problemática planteada en la investigación.

En este apartado se abordaron las variables guía con software Matlab y el aprendizaje de las derivadas, en donde se menciona que las derivadas reales son fundamentales en el ámbito de las matemáticas y tienen aplicaciones extensas en diversas disciplinas, desde la física hasta la ingeniería., y el uso del software Matlab en la actualidad es una potente herramienta de cálculo numérico y simbólico para comprender y visualizar el desarrollo de los ejercicios de derivadas reales de manera interactiva y efectiva.

##### 2.1.1 Educación

Se la define como el proceso por el cual una persona adquiere conocimientos con la ayuda de herramientas y técnicas, los pone en práctica en un futuro y comienza a aprender desde la infancia con la ayuda de un mediador (docente) especialista en el área. Para García y García del Dujo (1996) ni su uso, ni el conjunto de conceptos que se relacionan con él, tales como enseñanza, aprendizaje, condicionamiento, adoctrinamiento, etc., poseen precisión terminológica, debido a la diversidad de aspectos que conforman el fenómeno educativo.

La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto (León, 2021).

Pese a esto el término de educación lo encontramos presente en nuestro medio vinculando con el término de enseñanza de preparación personal y cabe recalcar que ha tenido varios cambios en respecto a la educación formal, agregando metodologías para lograr el objetivo planteado, una de las metodologías más utilizadas es la tradicional que hoy en día se sigue aplicando en las aulas de las unidades educativas.

La educación tradicional entiende la educación como una acumulación de conocimientos. Pero, lo que hoy en día se buscan son personas creativas, capaces de adaptarse a nuevas situaciones flexibles, que sepan cooperar en equipo, con autoconfianza y esto la educación tradicional no nos proporciona (Larrañaga, 2020).

Las metodologías han ido evolucionando conforme la educación o los estudiantes lo ameriten como una ayuda hacia el docente y en la actualidad la incorporación de la tecnología lo facilita de mejor manera para poder transmitir los conocimientos de una manera más práctica e interesante, logrando que el estudiante cree sus propios criterios y su propio aprendizaje.

##### 2.1.2 Enseñanza-Aprendizaje

Todos los docentes prestan mucha atención al proceso de enseñanza-aprendizaje, y ellos saben que es uno de los aspectos a considerar para lograr los objetivos planteados al inicio de una temática o una asignatura. La enseñanza es el pilar fundamental para el aprendizaje donde interviene el docente como un mediador entre las mismas involucrándose al docente y al alumno. Para poderla transmitir, el docente ha recurrido a técnicas, mecanismos,

modelos pedagógicos y herramientas que facilitan la transmisión de conocimientos de una manera más eficaz.

De acuerdo con Orton (2019) afirma que: “El objetivo de la enseñanza es el aprendizaje. Sin embargo, la enseñanza se produce a veces sin que de ella resulte un aprendizaje y es conveniente considerar si puede mejorarse y lograr optimizar el aprendizaje como consecuencia de una mejor utilización de cuanto se sabe respecto a su proceso”. (p.209).

El aprendizaje está basado en lo personal, en cómo se recibe el conocimiento y mucho de esto se basa en el estilo de aprendizaje que se basa el estudiante. El proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado es muy complejo e inciden en su desarrollo una serie de componentes que deben interrelacionarse para que los resultados sean óptimos (Merino, 2019).

Para Prieto (2020) el aprendizaje significativo se favorece con los puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos. Estos puentes constituyen los organizadores previos, es decir, conceptos, ideas iniciales y material introductorio, los cuales se presentan como marco de referencia de los nuevos conceptos y relaciones.

El aprendizaje, se puede concluir que se trata de una serie de procesos biológicos y psicológicos que ocurren en la corteza cerebral que, gracias a la mediatización del pensamiento, llevan al sujeto a modificar su actitud, habilidad, conocimiento e información, así como sus formas de ejecución, por las experiencias que adquiere en la interacción con el ambiente externo, en busca de dar respuestas adecuadas (Díaz, 2020).

### **2.1.3 Tics en la educación**

Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) pueden apoyar a la mejora de la calidad educativa, en la medida que cumplan algunas condiciones en su diseño, su implementación y su evaluación. En particular, las TICs pueden forzar y dar soporte a los cambios necesarios en las prácticas educativas, que permitan ajustarla a la demanda de la sociedad del siglo XXI (Cabrol y Severin, 2020).

El proceso de enseñanza aprendizaje es de gran importancia para llevarlo a cabo con éxito, el docente se apoya en herramientas tecnológicas y virtuales haciendo uso de la tecnología (computadoras, proyectores, Smartphone, internet entre otros) creando un espacio adecuado para la enseñanza. El uso de las TICs cada vez tiene más acogida en el campo la educación siendo una herramienta de gran utilidad para la enseñanza aprendizaje.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) pueden constituir un recurso importante para lograr el acceso a todos los ciudadanos a la educación y también para elevar la calidad de los programas de formación en cualquier institución educativa del país. Por otro lado, favorecen la comunicación en el entorno de la universidad y ayudan a los procesos de gestión y administración (Vega et al., 2020).

### **2.1.4 Matemáticas**

En la enseñanza de la asignatura de matemáticas, el docente debe promover experiencias que permitan articular los contenidos, los cuales deben favorecer la interdisciplinariedad y el pensamiento crítico. Es necesario que el docente ofrezca nuevas orientaciones en su quehacer pedagógico, debe incorporar en su enseñanza nuevas herramientas de trabajo. El fin de la enseñanza matemática no es sólo capacitar a los alumnos a resolver los problemas cuya solución ya conocemos, sino prepararlos para resolver problemas que aún no hemos sido capaces de solucionar (Guamán & Estrella, 2019).

### 2.1.4.1 Importancia de las Matemáticas

La educación básica plantea la formación de un individuo proactivo y capacitado para la vida en sociedad, la aplicación de la matemática en la vida cotidiana a través de la resolución de problemas, formará en el estudiante la base necesaria para la valoración de la misma, dentro de la cultura de su comunidad, de su región y de su país (Guamán & Estrella, 2019).

Las matemáticas es una ciencia formal que partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones entre entes abstractos. La educación matemática es un término que se refiere al aprendizaje como a la práctica y enseñanza de las matemáticas. La educación matemática constituye una disciplina que tiene como campo de estudio la problemática específica de transmitir y adquirir contenidos, conceptos, teorías y operaciones matemáticas (Tigrero, 2019).

### 2.1.4.2 Enseñanza de las Matemáticas

La enseñanza de las matemáticas para los docentes propone ofrecer una visión general de la educación matemática. Trata de crear un espacio de reflexión y estudio sobre las matemáticas, en cuanto objeto de enseñanza y aprendizaje, y sobre los instrumentos conceptuales y metodológicos de índole general de la didáctica de las matemáticas está generando como campo de investigación (Guamán & Estrella, 2019).

El National Council of Teachers of Mathematics (2020) plantea una lista de ocho prácticas de enseñanza de la disciplina que identifican a lo que se denomina una educación matemática de alta calidad, concebidas a partir de la revisión de experiencias de docentes con varios años de servicio y de investigaciones científicas. A continuación, se detallan dichas prácticas:

- **Establecimiento de metas matemáticas enfocadas en el aprendizaje:** En el documento se señala que la enseñanza eficaz de las matemáticas comienza con una comprensión compartida entre los maestros sobre las matemáticas que los estudiantes están aprendiendo y la manera en que éstas se despliegan a lo largo de desarrollos de aprendizaje. Tal comprensión compartida incluye la clarificación de metas matemáticas más amplias, mismas que guían la planificación basada en unidad por unidad, así las metas matemáticas más específicas que orientan las decisiones educativas, basadas en lección por lección. El establecimiento de metas claras no sólo guía las decisiones de los docentes durante una lección, sino también centra la atención de los estudiantes en el seguimiento de su propio progreso hacia los resultados de aprendizaje propuestos
- **Implementación de tareas que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas:** La enseñanza eficaz de las matemáticas involucra a los estudiantes en tareas de resolución y análisis, las cuales promueven el razonamiento matemático y la resolución de problemas, además de que permiten que haya múltiples maneras de abordar los problemas y existan herramientas de resolución variadas. Para garantizar que los alumnos tengan la oportunidad de comprometerse con un pensamiento de alto nivel, los docentes deben seleccionar e implementar en forma regular tareas que estimulen el razonamiento y la resolución de problemas. Dichas tareas alientan el razonamiento y el acceso a las matemáticas mediante diversas formas de abordar los problemas, que incluyen la utilización de variadas representaciones y herramientas, así como la resolución de problemas a través de diferentes herramientas de solución
- **Uso y vinculación de las representaciones matemáticas:** La enseñanza eficaz de las matemáticas obliga a los estudiantes a establecer conexiones entre representaciones matemáticas para profundizar el entendimiento de conceptos y procedimientos matemáticos, así como para concebir a ambos como herramientas

para la resolución de problema. Cuando los estudiantes aprenden a representar, analizar y hacer conexiones entre las ideas matemáticas de múltiples formas, demuestran un entendimiento matemático más profundo, así como el progreso de sus habilidades para resolver problemas

- **Favorecimiento del discurso matemático significativo:** La enseñanza eficaz de las matemáticas promueve el diálogo entre los estudiantes a fin de que puedan construir una comprensión compartida de las ideas matemáticas a través del análisis y comparación de enfoques y argumentos. La enseñanza eficaz de las matemáticas compromete a los estudiantes con la elaboración de un discurso, de modo que toda la clase avance en el aprendizaje matemático. El discurso matemático incluye el intercambio deliberado de ideas mediante el análisis grupal y a través de otras formas de comunicación: verbal, visual y escrita
- **Planteamiento de preguntas deliberadas:** La enseñanza eficaz de las matemáticas se apoya en plantear preguntas que estimulen a los estudiantes a explicar y reflexionar sobre su propio pensamiento, lo cual representa un componente esencial del discurso matemático significativo. Las preguntas deliberadas permiten a los docentes discernir lo que los estudiantes saben a fin de adaptar las lecciones para alcanzar diversos niveles de comprensión; asimismo ayudan a los estudiantes a efectuar conexiones matemáticas importantes y los apoyan para que planteen sus propias preguntas. No obstante, el sólo hecho de plantear preguntas no resulta suficiente para garantizar que los alumnos le den sentido a las matemáticas y para que hagan progresos en su razonamiento. Deben tomarse en cuenta dos aspectos fundamentales: los tipos de preguntas que los maestros plantean y el modelo de cuestionamiento que usen
- **Elaboración de la fluidez procedimental a partir de la comprensión conceptual:** Una enseñanza de las matemáticas efectiva logra la fluidez en los procedimientos basados en la comprensión conceptual, de manera que los estudiantes, con el tiempo, se vuelvan hábiles en el empleo flexible de procedimientos, a medida que resuelven problemas contextuales y matemáticos.
- **Favorecer el esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas:** La enseñanza eficaz de las matemáticas apoya a los estudiantes en sus esfuerzos productivos conforme están aprendiendo matemáticas. Dicha enseñanza adopta una concepción de los esfuerzos de los estudiantes como oportunidades para ahondar más en la comprensión de la estructura matemática de los problemas y de las relaciones entre ideas matemáticas, en vez de buscar sencillamente soluciones correctas.
- **Obtener y utilizar evidencias del pensamiento de los estudiantes:** Una enseñanza eficaz de las matemáticas utiliza evidencia del pensamiento del estudiante para evaluar el progreso en la comprensión matemática y para adecuar continuamente la enseñanza en formas que apoyen y extiendan el aprendizaje.

#### 2.1.4.3 Dificultades en el aprendizaje de la Matemática

Las dificultades de aprendizaje son una de las causas que llevan al alumno al fracaso escolar, siendo un tema de investigación que ha dado lugar a grandes resultados donde el docente debe prestar atención para ayudar al alumno de la mejor manera.

El aprendizaje de las matemáticas implica, al lado de la lectura y la escritura, como uno de los aprendizajes primordiales de la enseñanza elemental, dado el carácter instrumental de dichos contenidos. De allí que comprender los esfuerzos en el aprendizaje de las matemáticas, se haya convertido en una inquietud por parte de los expertos dedicados al mundo de la enseñanza, en especial si consideramos el elevado porcentaje de fracaso que

muestran en dichos contenidos como los estudiantes que terminan la escolaridad forzosa (Orrantia, 2019).

Para Fernández (2019) el docente debe conocer las causas y características de estas dificultades para poder tratarlas adecuadamente. Donde hay que destacar, por lo tanto, el papel tan importante que juega la formación con que cuenta el docente para abordarlas, pero también su implicación a la hora de dar respuesta a la atención a la diversidad (p. 2).

Teniendo en consideración que no se basa en una sola causa para que un estudiante presente problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Estas pueden ser la presencia de la Acalculia o Discalculia, dificultades relacionadas con los procesos de desarrollo cognitivo, con la estructuración de la experiencia matemática y la más evidentes en la resolución de problemas.

### **2.1.5 Derivadas**

La noción de derivada es un concepto fundamental en el vasto campo de las matemáticas y juega un papel crucial en diversas áreas, incluyendo cálculo, física, economía, ingeniería y ciencias de la computación, entre otros. La derivada es una herramienta poderosa que permite entender cómo una función cambia en respuesta a pequeñas variaciones en su argumento o variable independiente. Representa la tasa de cambio instantánea de una función en un punto específico y, por ende, proporciona información valiosa sobre su comportamiento local y global (Benítez, 2019).

Este concepto ha transformado profundamente nuestra comprensión del movimiento, la variación y el crecimiento, convirtiéndose en una herramienta esencial para el análisis y modelado de fenómenos complejos en el mundo real. Las derivadas son un pilar fundamental en matemáticas y en la comprensión del cambio y la variación en una amplia gama de fenómenos en diferentes disciplinas. Su aplicabilidad y versatilidad hacen que sean un concepto crucial para el análisis y modelado de situaciones reales complejas (Vásquez, 2020).

#### **2.1.5.1 Derivadas Reales**

Las derivadas reales son un concepto central en cálculo diferencial, una rama fundamental de las matemáticas. En términos simples, la derivada de una función real describe cómo cambia esa función en un punto específico. Es una medida precisa de la rapidez con la que la función está cambiando en ese punto particular (Moscosa, 2019).

Formalmente, si tenemos una función  $f(x)$  definida en un intervalo de números reales y un punto  $(x)$  en ese intervalo, la derivada de  $f(x)$  en  $(x)$  se denota como  $f'(x)$  o  $df/dx$ . Representa la tasa de cambio instantánea de  $(f)$  con respecto a  $(x)$  en el punto  $(x)$ . En otras palabras, es la pendiente de la tangente a la curva de  $f(x)$  en el punto  $(x)$ .

Las derivadas reales tienen aplicaciones extensas en diversas áreas, como física, economía, ingeniería, ciencias computacionales y más. Por ejemplo, en física, se utilizan para describir la velocidad y aceleración de un objeto en movimiento. En economía, ayudan a modelar la variación en la oferta y demanda de bienes y servicios. En esencia, las derivadas reales permiten entender y cuantificar cómo cambian las magnitudes en función de otras variables, lo que es esencial para comprender y resolver problemas en una variedad de contextos y disciplinas (Jara, 2020).

### **2.1.6 El aprendizaje**

El término de aprendizaje en si es el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, que se lo adquiere por medio de la experiencia, el estudio, la enseñanza donde se presenta



varios conceptos que llevan a un mismo lugar que es el hecho de aprender, Guerin (2021) menciona que el aprendizaje ocurre en un lugar y en un contexto social.

Su adquisición se da en un proceso de interacción con otros, al interior de las organizaciones sociales el conocimiento es parte y producto de la actividad, es decir, ocurre en el contexto y en la cultura en los que se desarrolla y utiliza (Páramo et al., 2019).

#### **2.1.6.1 Tipos de aprendizaje**

No todos los estudiantes terminan un curso, especialmente en matemáticas, sintiéndose seguros de haberlo dominado, y muchos sienten que, a pesar de la explicación, algo les impide comprender el tema. Se busca al culpable, el profesor explica mal, la materia es difícil o el alumno es incapaz. Ahora sabemos que todos experimentan el aprendizaje de manera diferente y que los maestros tienen la responsabilidad de diseñar diferentes situaciones de aprendizaje para ayudar a los estudiantes a evitar la frustración (Romero, 2022). VAK (Visual, Auditivo, Kinestésico) es un modelo de aprendizaje que facilita la formación del conocimiento a través de varios canales de percepción:

- **Visual:** Piensan en imágenes y captan grandes cantidades de información a gran velocidad. Tienen mejor separación y proyección que los otros dos estilos. Aprenden leyendo y mostrando dibujos.
- **Auditivo:** Aprenden mejor recibiendo explicaciones orales, así como explicando ciertos temas a otras personas. Los memoristas, es decir, no pueden completar una oración si olvidan una palabra, y no pueden conectar conceptos abstractos tan fácilmente como los visuales. Este canal es importante para la música y los estudios de idiomas.
- **Cinestésico:** aprendizaje a través de la sensación y el movimiento corporal. Es más lento que los dos primeros canales, pero lo que es más importante, una vez que el cuerpo aprende alguna información, es casi imposible olvidarla. Estos alumnos dedican más tiempo al estudio que el resto de alumnos, lo que no quiere decir que tengan dificultades para comprender, sino que aprenden de forma diferente.

Es precisamente por el análisis que es muy importante comprender cómo nuestros alumnos retienen la nueva información que ingresa a sus cerebros. El estilo dominante no siempre es único, la mayoría de las veces es una combinación de dos o de todos.

Por lo tanto, la mejor manera para que los maestros desarrollen sus aulas es identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y encontrar formas de integrar todos estos canales para que todos puedan aprender en el aula (Romero, 2022, págs. 26-27).

#### **2.1.6.2 Escalas de aprendizaje**

La escala de aprendizaje es un recurso educativo que se utiliza para valorar los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos por los estudiantes. Su finalidad es medir la capacidad de los estudiantes para alcanzar los objetivos de aprendizaje y proporcionar retroalimentación a los educadores sobre el desempeño de los estudiantes. La escala puede ser de tipo cualitativo o cuantitativo y estar compuesta por diferentes niveles de competencia o dominio, lo que se corresponde con diversos grados de éxito en el aprendizaje como se aprecia en la tabla 1. En general, la escala de aprendizaje es una herramienta valiosa para el seguimiento del progreso de los estudiantes y para la mejora de la calidad educativa.

**Tabla 1.** *Escalas de aprendizaje*

<b>Escala Cualitativa</b>	<b>Escala Cuantitativa</b>
Domina los aprendizajes requeridos (DAAR)	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)	7-8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	1-4

*Nota.* Elaboración propia en base a información extraída del Ministerio de Educación del Ecuador (2019).

### **2.1.6.3 Dificultades del aprendizaje en el área de la Matemática**

La situación de enseñar y aprender conjuntamente está estrechamente relacionada, más en el área de las matemáticas ya que intervienen varios factores en el aprendizaje de esta área, de ahí que entender las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se haya convertido en una preocupación por parte de los docentes, tomando a consideración un bajo rendimiento académico. A esto hay que añadir que la sociedad actual, cada vez más desarrollada tecnológicamente, los diferentes estilos de aprendizaje, la metodología aplicada, falta de recursos didácticos (Orrantia, 2019).

Ha esto hay que añadir que, los estudiantes, el docente, las autoridades educativas en gran parte tienen la culpa, ya que, desde el estudiante, no se vincula con la materia, perdiendo el interés por ella, donde el docente llega a su clase y se retira sin más, repitiendo la misma rutina en la enseñanza, o el hecho de falta de equipamiento en los centros educativos, falta o poco uso de las herramientas tecnológicas educativas presente en el medio (Nonaka, 2020).

El docente debe interpretar las causas y características de estas dificultades para poder tratarlas adecuadamente. Hay que destacar, por tanto, el papel tan importante que juega la formación con qué cuenta el docente para abordarlas, pero también su implicación a la hora de dar respuesta a la atención a la diversidad del estudiante (Fernández, 2019).

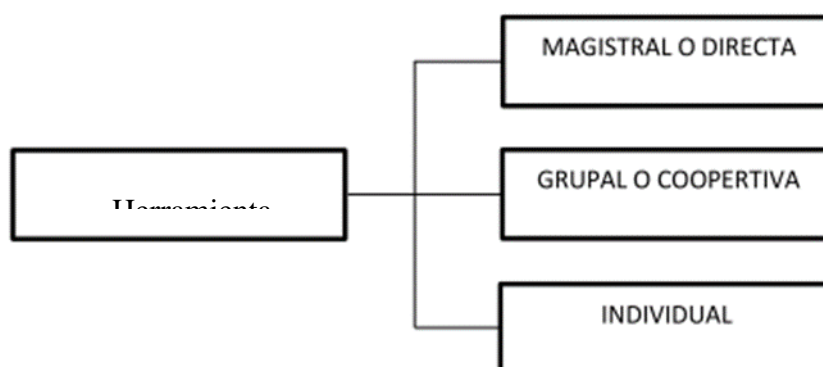
### **2.1.7 Herramientas didácticas**

Las herramientas didácticas determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico, brindan claridad de cómo se guía el desarrollo de las acciones para lograr los objetivos. En el ámbito educativo, una estrategia didáctica se concibe como el procedimiento para orientar el aprendizaje (Gutiérrez, 2019).

De acuerdo con Flores (2019) define a las herramientas didácticas como “una estrategia es la habilidad para coordinar (dirigir) el sistema Enseñanza Aprendizaje. Generalmente responde al interrogante: ¿Cómo?” (p. 42).

En tal sentido, las herramientas didácticas no se limitan a los métodos y las formas con los que se enseña, sino que además incluyen acciones que consideran el repertorio de procedimientos, técnicas y habilidades que tienen los estudiantes para aprender; lo cual, como expresa el mencionado autor, es una concepción más consecuente con las tendencias actuales de la Didáctica (Pastor, 2019).

**Figura 1.** Herramientas y técnicas didácticas



*Nota.* Elaboración propia en base a información extraída de Flores (2019).

### 2.1.7.1 Guías didácticas

Una guía didáctica es un recurso educativo diseñado para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de un determinado tema o materia. Se estructura de manera organizada y detallada para proporcionar orientación y apoyo tanto a los docentes como a los estudiantes. Esta herramienta educativa busca lograr una comprensión profunda y efectiva de los conceptos, habilidades y competencias específicas que se abordan en el contexto de la enseñanza (Pino y Urías, 2020)

De acuerdo con Guadalupe (2021) menciona que una guía didáctica bien elaborada se convierte en una herramienta valiosa para los docentes al proporcionar una estructura coherente y efectiva para enseñar un tema en particular. Para los estudiantes, facilita el proceso de aprendizaje al ofrecer una dirección clara, ejemplos prácticos y oportunidades para la práctica y consolidación de lo aprendido. En conjunto, contribuye a mejorar la calidad y eficacia de la enseñanza y el aprendizaje.

### 2.1.7.2 Tipos de guías didácticas

De acuerdo con Hidalgo (2021) menciona que los tipos de guías didácticas son:

- **Guías de Motivación:** Utilizar imágenes o textos que permitan a los alumnos y alumnas a realizar una reflexión frente a un determinado tema, permitiéndoles de esta forma nuevos estados de motivación.
- **Guías de Aprendizaje:** Es la más común de las guías. Presenta nuevos conceptos a los alumnos. Requiere de la ayuda del profesor para explicar y aclarar conceptos. Cuenta generalmente con textos, imágenes y ejercicios. Puede ser evaluada en la medida que se considere que los alumnos están por primera vez frente a los contenidos.
- **Guías de Comprobación:** La finalidad principal es poder verificar el correcto uso de conceptos y habilidades por parte los alumnos. Puede incorporar ejercicios de completación, asociación y preguntas de alternativa. Debe ser una guía que contemple tiempo de desarrollo y revisión.
- **Guías de Síntesis:** Son guías que sirven como resumen de una unidad y que permiten al alumno tener una visión global de lo que se ha tratado en varias clases. Un esquema con los conceptos principales o un listado de definiciones pueden ser una buena alternativa.

- **Guías de Aplicación:** Son guías cuya intención es practicar algún concepto o procedimiento a través de actividades. Los alumnos en el ejercitar irán adquiriendo mayor dominio de lo que se le solicita. Es necesario que la guía de aplicación considere los tiempos de concentración y el modelado previo por parte del docente.
- **Guías de Estudio:** Se pueden considerar guías de estudio aquellas que le permiten al alumno realizar un trabajo de aprendizaje más autónomo sobre un tema ya conocido y tratado en clases.
- **Guías de Lectura:** La intención principal de este tipo de guía es facilitar lectura complementaria al alumno. Puede usarse para ejercitar, simplemente la lectura, o para ampliar algún tema que se esté revisando en clases.

### 2.1.7.3 Características de la guía didáctica

El uso de guías didácticas en el proceso educativo es fundamental y aporta numerosos beneficios tanto para los docentes como para los estudiantes (Solarte et al., 2019). A continuación, se destacan algunas de las razones clave que hacen que las guías didácticas sean herramientas de gran importancia en el ámbito educativo:

- **Orientación y Estructura:** Las guías didácticas proporcionan una estructura clara y una guía paso a paso para el docente y los estudiantes. Establecen la secuencia de temas a tratar, los objetivos a alcanzar, las actividades a realizar y la metodología de enseñanza a seguir, facilitando así la planificación y organización del proceso educativo.
- **Definición de Objetivos de Aprendizaje:** Ayudan a definir objetivos de aprendizaje claros y específicos. Al establecer metas concretas, las guías permiten a los estudiantes tener una comprensión clara de lo que se espera que logren al final de una unidad, lección o proyecto.
- **Personalización del Aprendizaje:** Las guías didácticas pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y necesidades individuales de los estudiantes. Los docentes pueden ajustar la guía para abordar las capacidades y desafíos particulares de cada grupo de estudiantes.
- **Facilitación del Autoaprendizaje:** Ayudan a fomentar la autonomía y responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Las guías de autoaprendizaje proporcionan a los estudiantes recursos y herramientas para explorar y estudiar de manera independiente.
- **Optimización del Tiempo de Clase:** Al tener una guía estructurada, los docentes pueden maximizar el tiempo de clase al enfocarse en la enseñanza efectiva, la interacción con los estudiantes y la aclaración de dudas en lugar de dedicar tiempo a la organización y planificación en el momento.
- **Promoción del Pensamiento Crítico:** Las guías didácticas suelen incluir actividades y ejercicios que desafían a los estudiantes a pensar de manera crítica, aplicar conceptos y resolver problemas. Esto estimula la reflexión y la participación activa en el proceso de aprendizaje.
- **Evaluación Efectiva:** Ayudan a facilitar la evaluación continua y formativa, permitiendo a los docentes monitorear el progreso de los estudiantes y adaptar la enseñanza en consecuencia para garantizar el logro de los objetivos de aprendizaje.
- **Consistencia y Coherencia en la Enseñanza:** Las guías didácticas aseguran que la enseñanza sea consistente y coherente en diferentes momentos y contextos. Todos los estudiantes tienen acceso a la misma información y orientación, lo que garantiza una base uniforme de conocimientos y habilidades.

- **Innovación y Uso Efectivo de Recursos:** Permiten la integración efectiva de recursos educativos variados, incluyendo tecnología, material multimedia, ejemplos y actividades prácticas, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje.

#### 2.1.7.4 Guía didáctica en las matemáticas

Una guía didáctica en el contexto de las matemáticas es un recurso educativo que brinda orientación, estructura y pautas para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos específicos. Está diseñada para ayudar tanto a los docentes como a los estudiantes a abordar de manera efectiva un tema o un conjunto de temas matemáticos (Guadalupe, 2021).

Esta guía se caracteriza por presentar de forma organizada los objetivos de aprendizaje, las herramientas pedagógicas, los recursos recomendados, las actividades de enseñanza, los ejemplos, los ejercicios y las evaluaciones pertinentes para cada tema matemático. Asimismo, suele contener sugerencias metodológicas para adaptarse a las características del grupo de estudiantes y lograr una enseñanza efectiva (Prieto, 2020).

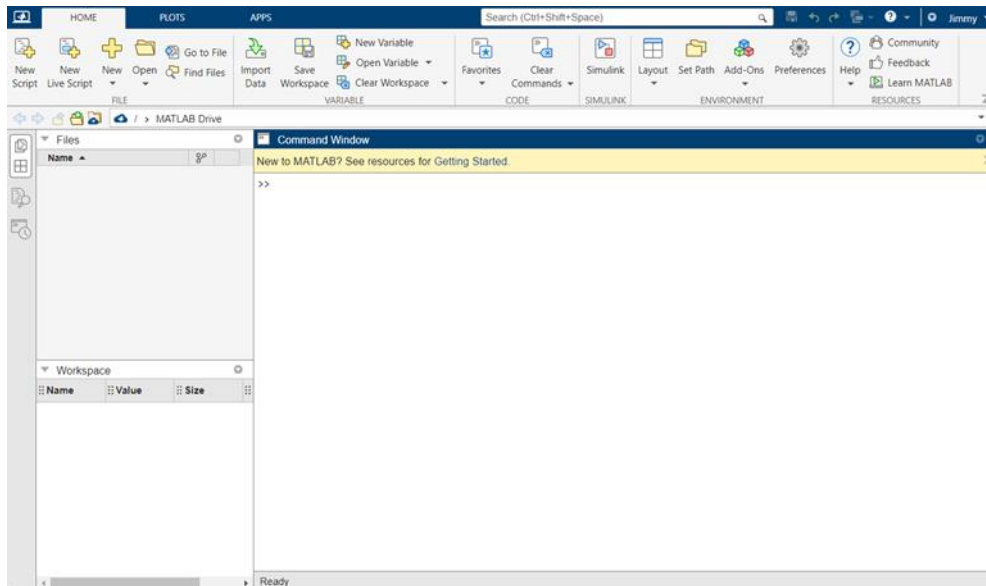
#### 2.1.8 Software Matlab

Según Delgado (2020) menciona que Matlab es un lenguaje de alto desempeño diseñado para realizar cálculos técnicos. El nombre Matlab proviene de las palabras en inglés MATrix LABoratory porque el tipo de dato básico que utiliza es una matriz (array). Este software integra programación de alto nivel con su propia sintaxis de código conocida como lenguaje «.m», la que es bastante parecida al lenguaje C. Realiza los cálculos y la visualización en un entorno fácil de utilizar y comprender, donde los problemas y las soluciones se expresan en una notación matemática. Matlab es utilizado ampliamente en:

- Ingeniería de control de sistemas.
- Procesamiento de imágenes con herramientas de captura, procesamiento y análisis.
- Modelado, simulación y prueba de prototipos.
- Análisis, exploración y visualización de datos.
- En el ámbito académico e investigativo es una de las herramientas utilizadas para dictar los cursos introductorios y avanzados de Matemática, Investigación e Ingeniería.
- En el ámbito industrial es la herramienta usada para el análisis, investigación y desarrollo de nuevos productos tecnológicos.

El software matemático Matlab al ser de alto nivel es de muy fácil programación ya que cuenta con varias funciones listas para ser utilizadas. Su uso ejerce una influencia positiva en la matemática porque permite a los docentes diversificar sus formas de enseñanza a través de su uso, ya que cuenta con un entorno agradable e intuitivo para el desarrollo de la curiosidad y la innovación en los estudiantes, como lo evidencia la figura.

**Figura 2.** Entorno de trabajo Matlab



*Nota.* Elaboración propia en base a información extraída

### 2.1.8.1 Características principales del Matlab

Matlab contiene más de 3000 funciones para cálculos simbólicos y numéricos, que incluyen:

- **Álgebra:** Aritmética simbólica de números reales y complejos o polinomios, factorización, expansión, combinación y simplificación de expresiones algebraicas y polinomios, secuencias y series.
- **Cálculo:** Rutinas visuales para derivadas, integrales y límites, diferenciación e integración.
- **Ecuaciones Diferenciales:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) Ecuaciones y Sistemas y Soluciones Numéricas y Exactas de Problemas con Valores Iniciales, Soluciones Numéricas de Problemas con Valores en la Frontera, Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP) Ecuaciones y Soluciones Exactas de Sistemas, Análisis Estructural y Reducción de Orden de EDO Parciales Ecuaciones diferenciales.
- **Álgebra lineal:** construcción, resolución y programación de más de 100 funciones en álgebra lineal, Hankel, Hilbert, identidad, Toeplitz, Vandermondt, Bezut y dos construcciones de matrices polinómicas de Sylvester.
- **Cálculo vectorial:** derivadas direccionales, gradientes, hessianas, matrices de Laplace, convolución y divergencia de campos vectoriales, matrices de Jakob y Vronsky, escalares, vectores y productos externos de vectores y operadores diferenciales.
- **Visualización:** incluye un amplio conjunto de herramientas de visualización con gráficos típicos predefinidos, gráficos 2D y 3D, animaciones 2D y 3D, varios tipos de coordenadas, gráficos indirectos 2D y 3D, gráficos vectoriales, contornos, gráficos complejos, gráficos ODE y PDE, en tiempo real rotación, objetos geométricos predefinidos, iluminación. Cabe destacar la utilidad del software educativo Matlab como herramienta de comprobación de resultados y como fuente de experimentos que permite a los alumnos formular sus conjeturas, compararlas y fomentar la resolución de problemas (Gutiérrez, 2019).

### 2.2.8.2 Matlab como un software educativo para la enseñanza de la matemática

Una de las áreas de mayor desarrollo del software Matlab ha sido en el análisis matemático, en la actualidad soporta cálculo, sustituciones, simplificaciones, álgebra lineal, variables de precisión, manejo de funciones de maple, ecuaciones diferenciales ordinarias, geometría euclidiana, lógica booleana, entre otros. La aplicación del software educativo Matlab en la enseñanza de Matemática está basado en una metodología instruccional constructivista, lo que le permite al estudiante mejorar la comprensión en el aprendizaje de esta ciencia.

### 2.1.8.3 Elementos componentes de Matlab

Según Delgado (2020) menciona que el software Matlab consta de cinco partes fundamentales:

- **Entorno de desarrollo.** Es un conjunto de utilidades que permiten usar funciones Matlab y ficheros en general. La mayoría de estas utilidades son interfaces gráficas de usuario. El entorno de desarrollo incluye la ventana de comandos y el espacio de trabajo Matlab. Librería de funciones matemáticas Matlab. Es un amplio conjunto de algoritmos de cálculo para funciones desde las más elementales como la suma, senos, cosenos o la aritmética, hasta las funciones más sofisticadas como la inversión de matrices, las funciones de Bessel o las transformadas rápidas de Fourier.
- **Gráficos.** Tiene un conjunto de utilidades propuestas únicamente para visualizar vectores y matrices en forma de gráficos. Permite una gran cantidad de opciones para ajustar el aspecto de los gráficos, destacando una visualización tridimensional con opciones de sombreado e iluminación, y la posibilidad de crear animaciones.
- **Interfaz de aplicación de Matlabo API.** Es una librería que permite escribir programas ejecutables independientes en C y otros lenguajes, permitiendo las utilidades de cálculo matricial de Matlab.
- **Toolboxes o paquete de herramientas.** Un Toolbox es un conjunto de algoritmos de cálculo y funciones especializadas en un área de conocimiento específica: finanzas, tratamiento de señales, teoría de sistemas, etc.

### 2.1.8.4 Enfoque de aplicación del software Matlab

El uso del Matlab para la enseñanza y aprendizaje de las derivadas reales presenta un enfoque geométrico basado en la elaboración de ejercicios mediante el software indicando que el aprovechamiento ha mejorado a raíz de la instauración del programa de Matlab, es importante recalcar que las herramientas computacionales no sustituye a la materia como tal, sino que constituyen material de apoyo para una mejor asimilación e integración de los conceptos que son inherentes a la materia (Cabrera, 2019).

Para aplicar el software MATLAB en el estudio y cálculo de derivadas reales, se puede seguir un modelo estructurado que involucre la utilización de las herramientas y funciones que ofrece MATLAB. A continuación, se presenta el modelo de aplicación:

#### **Paso 1:** Iniciar MATLAB y Familiarización con la Interfaz

Abrir MATLAB y familiarizarse con la interfaz de usuario, incluyendo la línea de comandos, el editor de scripts y la ventana de gráficos.

#### **Paso 2:** Definir la Función a Derivar

Definir la función  $f(x)$  que se va a derivar. Por ejemplo, se puede utilizar la función anónima de MATLAB:  $f = @(x) x.^2 + \sin(x)$ .

#### **Paso 3:** Calcular la Derivada

Calcular la derivada de  $f(x)$  utilizando la función 'diff.' Por ejemplo, para calcular la derivada primera: 'derivada = diff(f(x))'.

**Paso 4:** Evaluar la Derivada en Puntos Específicos

Evaluar la derivada en puntos específicos utilizando la función 'subs'. Por ejemplo: 'derivada\_en\_2 = subs(derivada, 2)' evaluará la derivada en  $x=2$ .

**Paso 5:** Visualizar la Función y su Derivada

Graficar la función original y su derivada en un mismo gráfico utilizando la función plot. Por ejemplo: `x = linspace(-5, 5, 100); plot(x, f(x), x, subs(derivada, x))`.

**Paso 6:** Mostrar Resultados y Análisis

Presentar los resultados y analizar la relación entre la función original y su derivada, destacando puntos críticos, máximos, mínimos y puntos de inflexión.

**Paso 7:** Aplicación a Problemas de Física o Ingeniería

Utilizar MATLAB para resolver problemas relacionados con derivadas reales en física o ingeniería, como la velocidad y aceleración de un objeto en movimiento.

**Paso 8:** Exploración de Casos Especiales y Métodos Avanzados

Explorar casos especiales, como derivadas de funciones trigonométricas o exponenciales, para comprender su comportamiento y aplicar métodos avanzados, como derivadas implícitas o derivadas de funciones compuestas.

**Paso 9:** Integración con otras Herramientas de MATLAB

Integrar el uso de MATLAB con otras herramientas, como Simulink para modelar sistemas dinámicos basados en derivadas.

**Paso 10:** Práctica y Desarrollo de Proyectos

Realizar ejercicios y proyectos adicionales para reforzar la comprensión y aplicar los conceptos de derivadas reales en diversas situaciones.

Mediante este modelo de aplicación, los estudiantes y docentes pueden aprovechar al máximo el software MATLAB para explorar y comprender las derivadas reales, su cálculo, interpretación y aplicaciones en contextos académicos y profesionales.



## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de Investigación

##### 3.1.1 Según el enfoque

Enfoque cuantitativo es aquel en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos (Reinoso, 2019).

En la presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo porque se basó en el uso de datos numéricos y estadísticas para analizar y medir el nivel de conocimientos que posee la población en estudio con respecto a las derivadas de funciones reales

##### 3.1.2 Según el tiempo

El estudio Transversal es un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido. Este tipo de estudio también se conoce como estudio de corte transversal, estudio transversal y estudio de prevalencia (Lema, 2020).

La investigación fue de carácter transversal, porque se analizaron los datos de las variables recopiladas en un periodo de tiempo determinado sobre una población predefinida.

#### 3.2 Nivel de Investigación

Investigación descriptiva se encarga de analiza las características de una población o fenómeno sin entrar a conocer las relaciones entre ellas (Ruiz, 2019).

La investigación fue de carácter descriptivo porque se buscó describir acerca de la problemática identificada y las categorías fundamentales como datos y características de la variable y la población, los cuales permitió evidenciar el problema de estudio, pues se ajustó a la realidad del contexto de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, de forma sistemática y empírica.

#### 3.3 Diseño de Investigación

El diseño no experimental es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos (Delgado, 2020).

Dado al objetivo se elaboró una guía para la enseñanza de las derivadas reales, con un manejo adecuado del software Matlab para lo cual se recurrió a un diseño no experimental, ya que no existió la manipulación de las variables observando el fenómeno tal y como se encontró.

#### 3.4 Método de Análisis

##### 3.4.1 Método Analítico

Es un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y, por tanto, que va de lo general a lo específico. También es posible concebirlo también como un camino que parte de los fenómenos para llegar a las leyes, es decir, de los efectos a las causas (Palacios, 2020, p. 14).

Con este método se analizó las herramientas que se emplearon para el desarrollo de la guía con el software Matlab para el aprendizaje de derivadas reales.

### 3.5 Población de Estudio y Tamaño de Muestra

- **Población**

La población es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación (López, 2019).

En la presente investigación la población fue conformada por los docentes de área vinculada a matemáticas de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” prestando una cantidad de 7 docentes.

- **Muestra**

La muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación (López, 2019).

Debido que la población no fue muy extensa y bajo el criterio del investigador se utilizó a toda la población para el desarrollo de la investigación.

### 3.6 Técnicas e Instrumentos de Investigación

- **Técnica**

**Encuesta:** Es una técnica de gran utilidad en la investigación cuantitativa para recabar datos de la población en estudio, para ello el investigador recopiló información mediante un cuestionario previamente diseñado, con la finalidad de recabar información sobre el aprendizaje de derivadas de funciones reales incorporando el uso del software Matlab.

- **Instrumento**

**Cuestionario:** El instrumento que se empleó fue dirigido a los objetivos planteados, permitiendo la recolección de datos para el desarrollo de la presente investigación.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Resultado de la Encuesta a Docentes

De acuerdo a la encuesta que se realizó a 7 docentes de área vinculada a matemáticas de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, en donde dieron a conocer los siguientes resultados que se muestran a continuación:

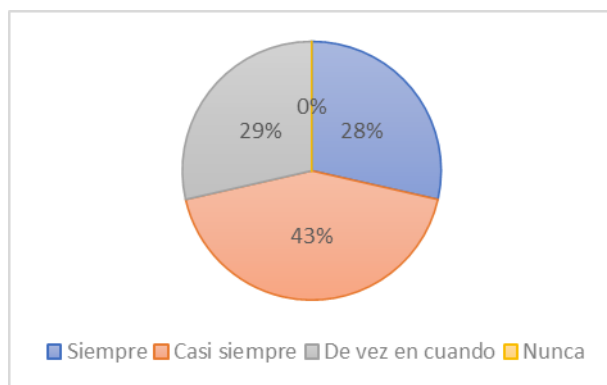
#### 1.- Frecuencia con la que utiliza un software o simulador para la enseñanza de las matemáticas

**Tabla 2.** *Uso de software o simulador para enseñanza de matemáticas*

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	29%
Casi siempre	3	43%
De vez en cuando	2	29%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

**Figura 3.** *Uso de software o simulador para enseñanza de matemáticas*



Elaborado por: Autora, 2023.

#### Análisis e Interpretación

De acuerdo con los siete docentes que fueron encuestados, el 43% casi siempre utiliza un software o simulador para la enseñanza de las matemáticas, el 29% de vez en cuando lo utilizan y el otro 29% mencionaron que siempre utilizan.

La mayoría de docentes casi siempre emplean un software o simulador para la enseñanza de las matemáticas porque les permite mejorar la comprensión, participación, retroalimentación y adaptabilidad del proceso de aprendizaje, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos de manera más efectiva en el mundo actual.

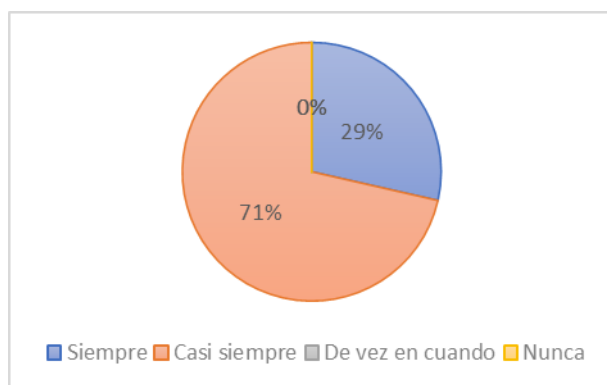
## 2.- Usted considera importante el uso del software Matlab para la enseñanza de las matemáticas

**Tabla 3.** *Uso del software Matlab*

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	29%
Casi siempre	5	71%
De vez en cuando	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Autora, 2023.

**Figura 4.** *Uso del software Matlab*



**Elaborado por:** Autora, 2023.

### **Análisis e Interpretación**

La mayoría de docentes que corresponden al 71% casi siempre consideran importante el uso del software Matlab para la enseñanza de las matemáticas, mientras que el 29% mencionaron que siempre es importante el uso del software Matlab para la enseñanza de las matemáticas.

El software Matlab es valorado por los docentes debido a su versatilidad, capacidades de visualización, facilidad de uso y aplicaciones amplias en diversos campos matemáticos y tecnológicos, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas.

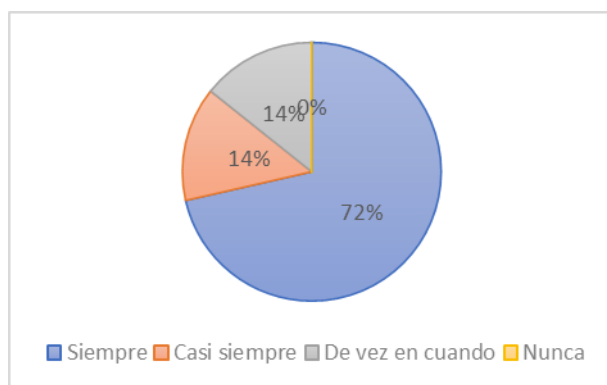
### 3.- Considera importante el uso de una guía para la utilización adecuada del software Matlab en diferentes temáticas

**Tabla 4.** Uso de guía para la aplicación del software Matlab

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	71%
Casi siempre	1	14%
De vez en cuando	1	14%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

**Figura 5.** Uso de guía para la aplicación del software Matlab



Elaborado por: Autora, 2023.

#### Análisis e Interpretación

El 71% de docentes consideran que siempre es importante el uso de una guía para la utilización adecuada del software Matlab en diferentes temáticas, mientras que el 14% mencionan que casi siempre y el otro 14% que de vez en cuando es importante el uso de una guía para la utilización adecuada del software Matlab en diferentes temáticas.

Los docentes consideran importante contar con una guía para la utilización adecuada del software MATLAB en diferentes temáticas porque la utilización adecuada de MATLAB en diferentes temáticas proporcionará a los estudiantes orientación, ejemplos prácticos y estructura organizada, lo que facilita su aprendizaje y uso efectivo de esta herramienta compleja en diversos contextos y disciplinas.

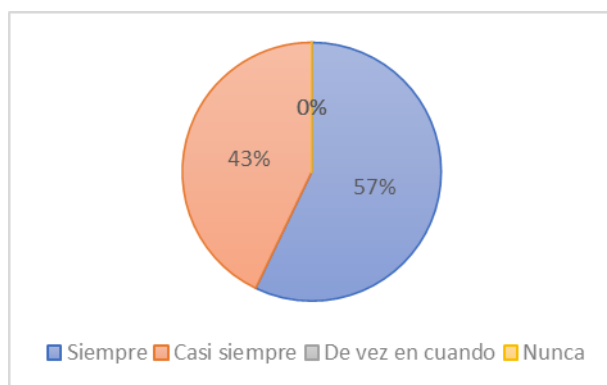
#### 4.- Cómo docente, considera útil la implementación de herramientas didácticas basadas en las tecnologías para el aprendizaje de las derivadas reales

Tabla 5. Implementación de herramientas didácticas

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	57%
Casi siempre	3	43%
De vez en cuando	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

Figura 6. Implementación de herramientas didácticas



Elaborado por: Autora, 2023.

#### Análisis e Interpretación

De acuerdo con los docentes encuestados el 57% que corresponde a 4 docentes indican que consideran que siempre es útil la implementación de herramientas didácticas basadas en las tecnologías para el aprendizaje de las derivadas reales.

Esto se debe porque la implementación de herramientas didácticas basadas en tecnologías para el aprendizaje de las derivadas reales mejora la comprensión, la eficiencia y la práctica activa de los conceptos, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo y aplicado de este tema fundamental en matemáticas.

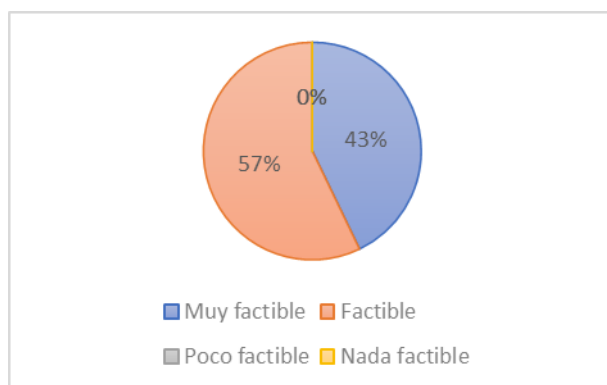
## 5.- Considera factible la aplicación de software Matlab para la enseñanza de las derivadas reales

Tabla 6. Aplicación del software Matlab

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Muy factible	3	43%
Factible	4	57%
Poco factible	0	0%
Nada factible	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

Figura 7. Aplicación del software Matlab



Elaborado por: Autora, 2023.

### Análisis e Interpretación

La mayoría de docentes que corresponde al 57% consideran factible la aplicación de software Matlab para la enseñanza de las derivadas reales.

Esto se debe a que muchos docentes en la actualidad utilizan el software Matlab como una herramienta valiosa para enseñar derivadas reales debido a su versatilidad, capacidades de visualización, facilidad de uso y aplicaciones extensas en diversos campos matemáticos y científicos.

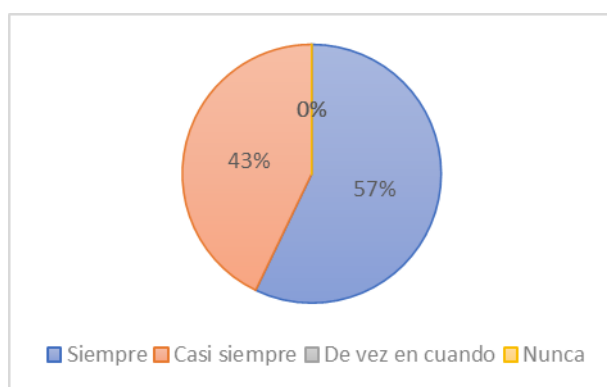
## 6.- Cómo docente, observa de fácil entendimiento la guía para el uso del software Matlab direccionado al aprendizaje de las derivadas reales

**Tabla 7.** Fácil entendimiento de la guía de uso del software Matlab

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	57%
Casi siempre	3	43%
De vez en cuando	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

**Figura 8.** Fácil entendimiento de la guía de uso del software Matlab



Elaborado por: Autora, 2023.

### Análisis e Interpretación

La mayoría de docentes que representa el 57%, siempre consideran que es de fácil entendimiento la guía para el uso del software Matlab direccionado al aprendizaje de las derivadas reales.

Esto se debe porque las guías para el uso de MATLAB en el aprendizaje de derivadas reales se diseñan pensando en facilitar la comprensión y el uso efectivo del software, utilizando una estructura clara, instrucciones paso a paso, ejemplos ilustrativos y la posibilidad de ejercitar los conceptos de forma práctica. Esto contribuye a que los docentes consideren que estas guías son fácilmente comprensibles para los estudiantes.



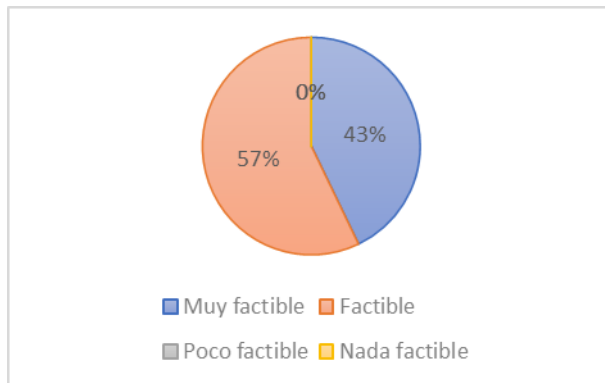
## 7.- Cómo docente, considera factible el diseño de la guía orientada al uso del software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales

Tabla 8. Factibilidad en el diseño de la guía

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Muy factible	3	43%
Factible	4	57%
Poco factible	0	0%
Nada factible	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

Figura 9. Factibilidad en el diseño de la guía



Elaborado por: Autora, 2023.

### Análisis e Interpretación

El 57% de los docentes consideran factible el diseño de la guía orientada al uso del software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales.

El diseño de una guía orientada al uso de MATLAB para el aprendizaje de las derivadas reales se considera factible porque aprovecha la efectividad de MATLAB como herramienta, su flexibilidad, facilidad de uso y la posibilidad de incorporar ejemplos y ejercicios prácticos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de las derivadas.

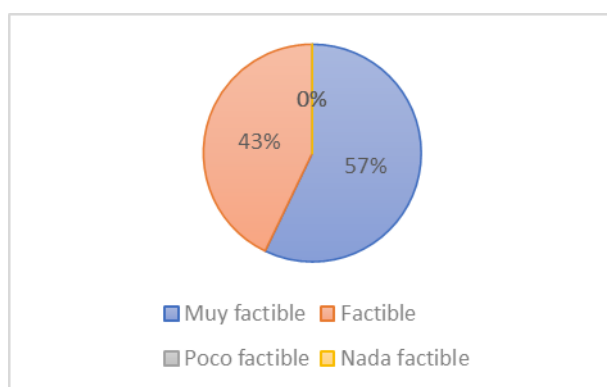
## 8.- Basada en su experiencia, cómo calificaría el uso de la guía para el aprendizaje de las derivadas reales

**Tabla 9.** Calificación del uso de la guía

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Muy factible	4	57%
Factible	3	43%
Poco factible	0	0%
Nada factible	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

**Figura 10.** Calificación del uso de la guía



Elaborado por: Autora, 2023.

### Análisis e Interpretación

De acuerdo con los docentes encuestados, el 57% consideran que es muy factible el uso de la guía para el aprendizaje de las derivadas reales, mientras que el 43% consideran que es factible.

Esto se debe a que los docentes buscan una guía que les proporcione un enfoque estructurado y organizado para el aprendizaje de las derivadas reales, ayudando así a los estudiantes a adquirir conocimientos de manera sistemática y progresiva. Su inclusión de ejemplos prácticos, ejercicios y recursos adicionales potencia la comprensión y aplicación efectiva de este importante concepto matemático.

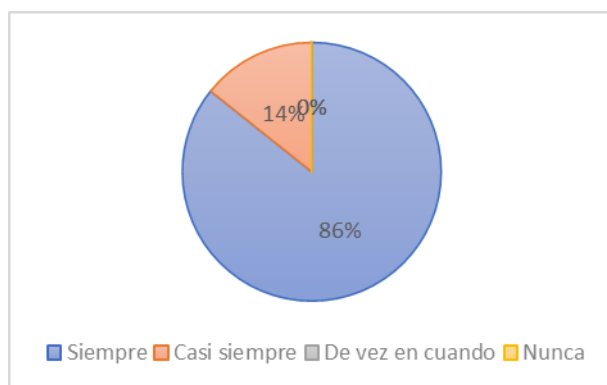
## 9.- Cómo docente, encuentra más fácil que los estudiantes resuelvan problemas de derivadas reales con el uso del software Matlab

**Tabla 10.** Resolución de problemas de derivadas reales con el software Matlab

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	86%
Casi siempre	1	14%
De vez en cuando	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Autora, 2023.

**Figura 11.** Resolución de problemas de derivadas reales con el software Matlab



Elaborado por: Autora, 2023.

### Análisis e Interpretación

De acuerdo con los siete docentes que fueron encuestados, el 86% consideran que encuentra más fácil que los estudiantes resuelvan problemas de derivadas reales con el uso del software Matlab, mientras que el 14% mencionaron que casi siempre es fácil que los estudiantes resuelvan problemas de derivadas reales con el uso del software Matlab.

Esto se debe porque el software Matlab se percibe como una herramienta accesible y efectiva para resolver problemas de derivadas reales debido a su interfaz intuitiva, capacidad para trabajar con expresiones simbólicas, funciones específicas para derivadas y facilidad de visualización de resultados. Estos aspectos contribuyen a que los docentes consideren que los estudiantes pueden abordar problemas de derivadas reales con relativa facilidad utilizando este software.

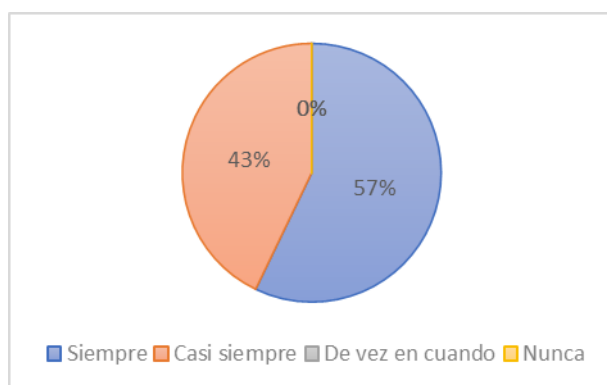
**10.- Cómo docente, considera que el uso de la guía, ayuda a lograr los objetivos y destrezas planteadas en el currículo de segundo de bachillerato, referente al bloque curricular de las derivadas reales**

**Tabla 11.** *El uso de la guía ayuda a lograr los objetivos planteados por el docente*

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	57%
Casi siempre	3	43%
De vez en cuando	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Autora, 2023.

**Figura 12.** *El uso de la guía ayuda a lograr los objetivos planteados por el docente*



**Elaborado por:** Autora, 2023.

### **Análisis e Interpretación**

El 57% que representa a la mayoría de docentes consideran siempre que el uso de la guía ayuda a lograr los objetivos y destrezas planteadas en el currículo de segundo de bachillerato, referente al bloque curricular de las derivadas reales.

Puesto que la guía debe ser diseñada y orientada hacia el currículo de segundo de bachillerato considerándose como una herramienta valiosa para ayudar a los docentes a cumplir los objetivos y destrezas establecidas en el bloque curricular de derivadas reales. Su estructura, contenido y enfoque educativo deben ser diseñados para alinear adecuadamente con los estándares y expectativas educativas establecidas para este nivel de enseñanza.

### **4.2. Discusión**

De acuerdo con los siete docentes que fueron encuestados, la mayoría de docentes casi siempre utilizan un software o simulador para la enseñanza de las matemáticas, de la misma forma los docentes consideran que siempre es importante el uso de una guía para la utilización adecuada del software Matlab en diferentes temáticas, de igual manera mencionan que siempre es útil la implementación de herramientas didácticas basadas en las tecnologías para el aprendizaje de las derivadas reales.

Con respecto al uso de la guía la mayoría de docentes consideran que es de fácil entendimiento la guía para el uso del software Matlab direccionado al aprendizaje de las derivadas reales, se debe porque el diseño de la guía es factible ya que consideran que encuentra más fácil que los estudiantes resuelvan problemas de derivadas reales con Matlab y consideran siempre que el uso de la guía ayuda a lograr los objetivos y destrezas planteadas en el currículo de segundo bachillerato, referente al bloque curricular de las derivadas reales.

De la misma forma Loor (2022) menciona que tanto los docentes como estudiantes deben converger hacia el uso de recursos didácticos digitales que permitan favorecer la independencia del proceso de enseñanza aprendizaje, al mismo tiempo despertando el interés por el estudio de la Matemática, siendo el docente un mediador en el proceso, dejando de lado el conductismo tradicional, y propiciando a través de estas herramientas didácticas un aprendizaje significativo, permitiendo el desarrollo de las habilidades y destrezas

Siendo así que Saucedo (2020) considera que la incorporación de tecnología informática a la enseñanza de la Matemática cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y contenidos.

De igual manera Analuisa (2021) indica que con la implementación de las nuevas tecnologías y la necesidad imperiosa de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en el que predomina el sistema oral, también se hace necesario que este proceso sufra un viraje en la forma como se ha venido impartiendo las clases, a fin de armonizar teoría-práctica.

Finalmente, Romero (2022) menciona que el uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje motiva y mejora el rendimiento académico del estudiante especialmente en los tiempos actuales donde la demanda del desarrollo de un pensamiento innovador y creativo es fundamental. Estos recursos deben generar procesos investigativos teniendo al internet como herramienta. Se precisa de manera urgente también de docentes capacitados en el uso de herramientas didácticas digitales tanto dentro como fuera del aula.

## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA

#### 1.- Título de la Propuesta

Guía para el aprendizaje de las derivadas reales con el software Matlab para los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”

#### 2.- Datos Informativos

- ✓ **Provincia:** Chimborazo
- ✓ **Cantón:** Riobamba
- ✓ **Sector:** Urbano
- ✓ **Institución:** Unidad Educativa “San Felipe Neri”
- ✓ **Tipo de plantel educativo:** Particular
- ✓ **Sección:** Matutina
- ✓ **Número de estudiantes de la Unidad Educativa:** 1650
- ✓ **Tamaño de la muestra:** 25 estudiantes de segundo BGU

#### 3.- Tiempo de Duración de la Propuesta

La aplicación de la propuesta tendrá una duración de 3 meses durante el periodo lectivo 2022-2023.

#### 4.- Costo Estimado de la Implementación de la Propuesta

DESCRIPCIÓN	VALOR
Copias de documentos	3.00
Impresión de la guía	5.00
Diseño gráfico del documento	10.00
<b>Total</b>	<b>18.00</b>

#### 5.- Antecedentes de la Propuesta

En el contexto educativo de Bachillerato General Unificado, el aprendizaje de las matemáticas desempeña un papel fundamental para el desarrollo de habilidades analíticas y la comprensión de conceptos matemáticos avanzados. Las derivadas reales son un tema central en el aprendizaje de cálculo diferencial y su dominio es esencial para el futuro académico de los estudiantes.

Las derivadas son herramientas matemáticas esenciales en diversas disciplinas, incluyendo física, economía, ingeniería, y ciencias computacionales. Su comprensión y aplicación permiten analizar el cambio y la tasa de variación de una magnitud en función de otra, aspecto crucial en la resolución de problemas del mundo real.

Matlab es un software ampliamente utilizado en ingeniería, ciencias y matemáticas, permitiendo el análisis, visualización y solución de problemas complejos. La incorporación de Matlab como herramienta pedagógica facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, como las derivadas, mediante la experimentación y la visualización de resultados.

Es por ello que el aprendizaje de las derivadas reales mediante la aplicación del software Matlab ha sido considerado como una técnica que permite que los estudiantes puedan desarrollarse. Es por ello que este software emplea metodologías que permiten brindar una educación de calidad y que los estudiantes puedan adquirir métodos de aprendizaje en donde puedan fomentar la creatividad e investigación para así adquirir nuevos conocimientos.

## **6.- Justificación**

Los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado están en una etapa crucial de su educación, donde se introducen conceptos matemáticos avanzados. Las derivadas reales son fundamentales en el estudio del cálculo diferencial, y comprenderlas de manera sólida es esencial para su futura formación académica.

El conocimiento sobre derivadas es altamente relevante en numerosos campos profesionales, incluyendo ingeniería, ciencias de la computación, economía y física. Al presentar este tema de manera aplicada con el uso de Matlab, se les brinda a los estudiantes una visión concreta de su utilidad y aplicabilidad en futuros estudios y carreras. Siendo así que la incorporación de tecnología atractiva y poderosa, como Matlab, en la enseñanza de las derivadas, puede aumentar la motivación de los estudiantes y fomentar una participación activa y entusiasta en el proceso de aprendizaje. Esto potencia la comprensión profunda y duradera de los conceptos.

Por lo tanto, la presente propuesta pretende dar solución a uno de los muchos problemas que existen a nivel educativo y especialmente en la asignatura de matemáticas, es por ello que en esta ocasión hace mención a dar solución a los problemas de derivadas reales que reciben los estudiantes de segundo año de BGU de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, con el fin de contribuir con el desarrollo y aprendizaje de esta temática, ya que al utilizar Matlab como herramienta pedagógica permite optimizar el tiempo de aprendizaje, ya que proporciona una plataforma interactiva que agiliza la visualización de conceptos abstractos, lo que potencialmente acelera la asimilación y retención del contenido.

Siendo esta propuesta de gran importancia en el mejoramiento de la calidad en la educación de los estudiantes de la Unidad Educativa, especialmente de aquellos estudiantes que se encuentran en el aprendizaje de las derivadas reales, ya que esta propuesta permitirá que exista una interrelación entre el docente y los estudiantes generando un ambiente agradable mediante la aplicación del software Matlab.

## **7.- Objetivo**

Diseñar una guía para el aprendizaje de las derivadas reales con el software Matlab para los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”.

## **8.- Descripción de la Propuesta**

La Guía para el aprendizaje de las derivadas reales con el software Matlab para los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” es un recurso educativo diseñado para facilitar la comprensión y aplicación efectiva de las derivadas reales.

La propuesta consiste en utilizar el software Matlab como simulador para mejorar el proceso de aprendizaje de las derivadas reales, ya que este software es ampliamente utilizado en el campo de las matemáticas, y cuenta con herramientas que permiten realizar cálculos simbólicos y numéricos, incluyendo la diferenciación.

El enfoque de esta propuesta es aprovechar las capacidades de simulación y visualización que ofrece Matlab para hacer que el aprendizaje de las derivadas reales sea más concreto y atractivo para los estudiantes.

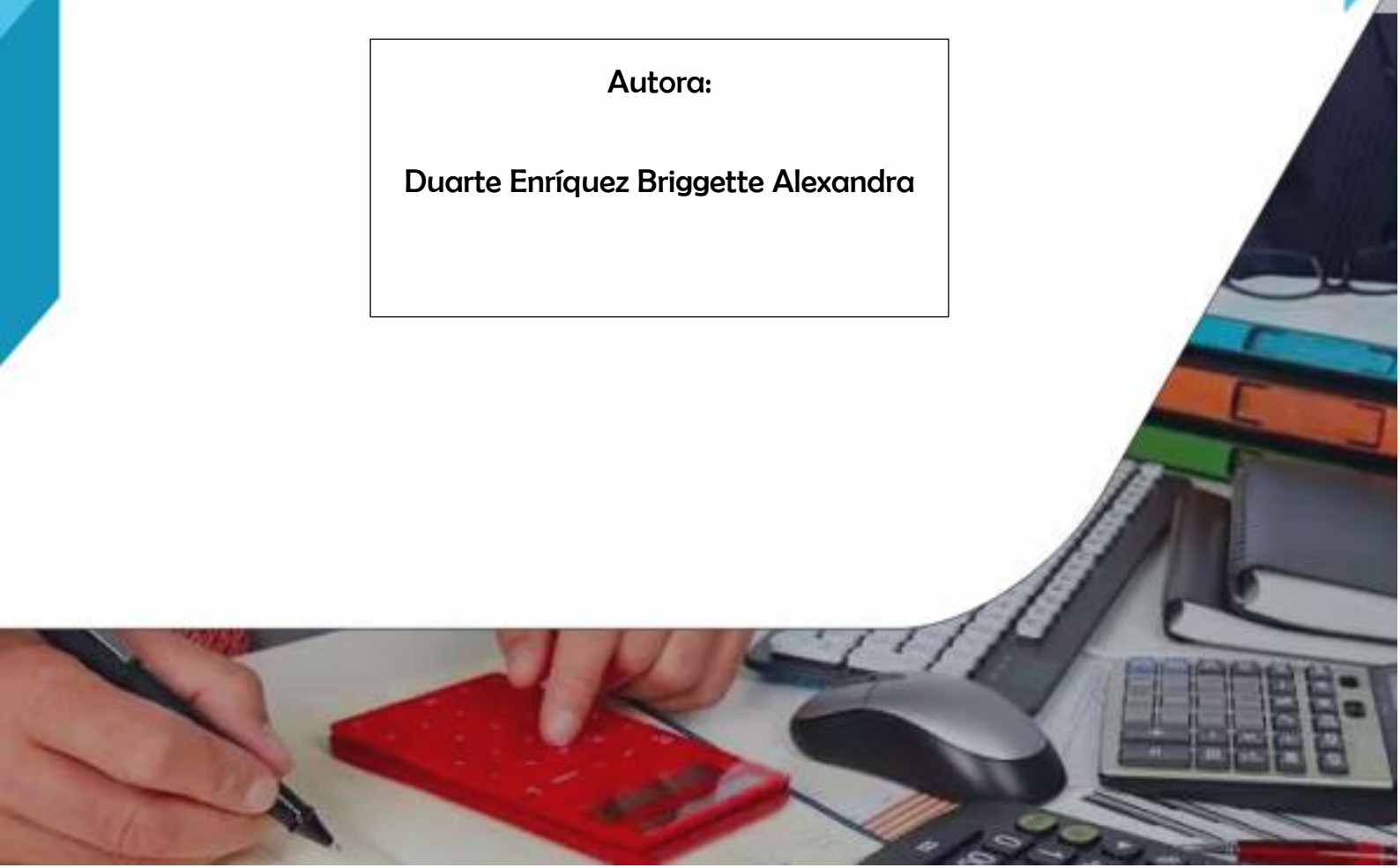


# **DERIVADAS REALES CON MATLAB**

Guía para el aprendizaje de las derivadas reales con el software Matlab para los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”

Autora:

Duarte Enríquez Briggette Alexandra



The background features a large black triangle on the left side, with light blue triangles at the top-left and bottom-left corners. The right side of the page is white, containing a faint, light blue hexagonal pattern. A white rectangular box with a thin black border is centered in the upper half of the page, containing the title text.

# **INTRODUCCIÓN A LAS DERIVADAS REALES**

<b>Derivadas Reales</b>	
<b>Concepto de Derivada</b>	<p>Definición formal: Límite de la tasa de cambio de una función cuando el cambio en la variable independiente se acerca a cero.</p> <p>Notación: <math>f'(x) \circ \frac{df}{dx}</math></p> <p>Interpretación geométrica: Pendiente de la recta tangente a la curva de la función en un punto dado.</p>
<b>Tasas de Cambio Instantáneas</b>	<p>La derivada proporciona la tasa de cambio exacta de una función en un punto específico.</p> <p>Ejemplos: Velocidad instantánea, tasa de crecimiento de una población, cambio de posición respecto al tiempo.</p>
<b>Reglas Básicas de Derivación</b>	<p>Regla de la constante: <math>\frac{d}{dx}(c) = 0</math> (donde c es una constante)</p> <p>Regla de potencias: <math>\frac{d}{dx}(x^n) = n \cdot x^{n-1}</math> (donde n es un número real)</p> <p>Regla de suma/resta: <math>\frac{d}{dx}(f(x) \pm g(x)) = \frac{df}{dx} \pm \frac{dg}{dx}</math></p>
<b>Derivadas de Funciones Trigonométricas</b>	<p>Derivadas de seno, coseno y tangente utilizando trigonometría.</p> <p>Ejemplos de aplicaciones en física y matemáticas.</p>
<b>Regla del Producto y Cociente</b>	<p>Regla del producto:</p> $\frac{d}{dx}(f(x) \cdot g(x)) = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$ <p>Regla del cociente:</p>

	$\frac{d}{dx} \left( \frac{f(x)}{g(x)} \right) = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g(x)^2}$
<b>Derivadas Implícitas</b>	<p>Derivación de funciones implícitas cuando la variable dependiente no se puede despejar fácilmente.</p> <p>Ejemplos: Curvas definidas por ecuaciones implícitas.</p>
<b>Derivada de una Función Compuesta</b>	<p>Regla de la cadena: <math>\frac{d}{dx}(f(g(x))) = f'(g(x)) \cdot g'(x)</math></p>
<b>Derivadas de Funciones Trascendentales</b>	<p>Derivadas de funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas inversas.</p> <p>Ejemplos de aplicaciones en ciencia y economía.</p>
<b>Aplicaciones de las Derivadas</b>	<p>Determinación de máximos y mínimos locales.</p> <p>Cálculo de puntos de inflexión y concavidad de una función.</p> <p>Análisis de crecimiento y decrecimiento de funciones.</p>
<b>Optimización y Problemas de Tasa de Cambio</b>	<p>Uso de derivadas para resolver problemas de optimización en matemáticas y economía.</p> <p>Modelado de situaciones reales con ecuaciones diferenciales.</p>

The background features the MATLAB logo, which consists of a large black triangle on the left side and a light blue triangle on the top right. The rest of the background is white with a pattern of light blue hexagons and lines, some containing small blue dots. A horizontal grey bar is located at the bottom of the page.

# **SOFTWARE MATLAB**

## DESCARGA E INSTALACIÓN DEL SOFTWARE MATLAB

Matlab está disponible para las plataformas de Windows, GNU/Linux, Unix y MacOS, de la misma manera como aplicación y aplicativos para celulares y tabletas con sistema operativo Android y para iOS en las cuales los requerimientos mínimos o los más utilizados para su instalación son los siguientes:

- Mínimo 4 Gb de RAM, recomendado 8 Gb
- Espacio mínimo en el disco de 2 Gb
- Cualquier procesador Intel x86-64 (computadora)
- Windows 10 o superior, también soporta Windows Server 2019

Teniendo en consideración que Matlab es un software con licencia de paga se puede trabajar de manera virtual como descargar el programa para la PC como celulares inteligentes, lo primero es debe direccionar a el siguiente enlace <https://la.mathworks.com/products/matlab.html> donde hay que crear una cuenta dirigiéndonos al botón “Obtenga MATLAB”.

MathWorks® Productos Soluciones Educación Soporte Comunidad Eventos Obtenga MATLAB

MATLAB Buscar MathWorks.com

Visión general Introducción Funcionalidades y prestaciones Paquetes de soporte Novedades Para estudiantes

**Matemáticas. Gráficas. Programación.**

MATLAB es una plataforma de programación y cálculo numérico utilizada por millones de ingenieros y científicos para analizar datos, desarrollar algoritmos y crear modelos.

Obtenga MATLAB

Inference with the trained network  
Let's see how well the trained network performs on new data.  

```
augTestSet = augmentedImageDataset(layers[1].inputSize, testSets);  
predictedLabels = classify(myNet, augTestSet);  
accuracy = mean(predictedLabels == testSets.Labels);  
figure;  
confusionchart(testSets.Labels, predictedLabels, ...  
    'showSummary', 'no-normalized', 'columnsOrder', 'column-normal',  
    'title', 'Confusion matrix, accuracy: ' + accuracy*100 + '%');
```

  
Let's take a look at a few example images.  

```
idx = 5;  
img = readImage(augTestSet, idx);  
trueLabel = img.responses;  
[predLabel, scores] = classify(myNet, img);  
idx = (predLabel == myNet.Layers(end).classes);  
imshow(img, scores, predLabel, trueLabel, idx);
```

Confusion matrix, accuracy: 98.5%

True Class: Unknown

Predicted Class: Unknown

¿Qué es MATLAB?

A continuación, dar clic en el enlace “Crear cuenta” y colocar un correo electrónico de preferencia de la unidad educativa ya sea para el docente o estudiante, permite correos electrónicos privados de otras entidades.



## Obtener MATLAB

Puede obtener la última versión del software, acceder a su licencia de campus o corporativa, obtener una versión de prueba, comprar o utilizar MATLAB Online.

Inicie sesión o cree una cuenta para que podamos dirigirle al lugar adecuado.

[Crear cuenta](#)

[Iniciar sesión](#)

[Siguiendo](#)



## Crear cuenta

Correo electrónico

**i** Para acceder a la licencia de MATLAB de su organización, use el correo electrónico de su universidad o empresa.

Este sitio está protegido por reCAPTCHA y se aplican la [Política de Privacidad](#) y las [Condiciones de Servicio](#) de Google.

Crear una contraseña y verifican el código de verificación del correo electrónico.



[← briggette.duarte@unach.edu.ec](#)

## Crear cuenta

Contraseña



Confirmar contraseña



[Siguiendo](#)

[Siguiendo](#)



[← briggette.duarte@unach.edu.ec](#)

## Verificar correo electrónico

Introduzca el código que hemos enviado a briggette.duarte@unach.edu.ec. Si no ha recibido el correo electrónico, compruebe la carpeta de correo no deseado o [inténtelo de nuevo](#).

Introducir código

Acepto el [Acuerdo de servicios online](#)

LlenaR los datos que le aparecen en las siguientes ventanas y crean la cuenta en MathWorks ya sea como docente o estudiante u otro.

## Crear una cuenta de MathWorks

Necesitamos algo más de información para poder configurar su cuenta.

Nombre

Apellidos

Ubicación

¿Qué rasgo le describe mejor?

Siguiente

## Información en inglés

Ubicación de la universidad / facultad / escuela

Universidad / Facultad / Escuela

Siguiente

En la siguiente ventana, se puede asociar una licencia con una organización educativa para poder acceder a todos los servicios de MATLAB, si no se cuenta con el correo electrónico educativo de igual manera le permite trabajar de manera online de forma básica, como también encontraremos diferentes cursos que ya nos presenta la plataforma.

The screenshot shows the MATLAB user interface. At the top, there is a navigation bar with the MATLAB logo, a search bar labeled 'Centro de búsqueda de ayuda', and a user profile icon. On the left, there is a sidebar menu with categories like 'Obtener ayuda' (Documentation, MATLAB Answers, File Exchange, Videos) and 'Aprender' (Formación online, Cody, Blogs). The main content area displays a message: 'Su cuenta de MathWorks no está asociada a una licencia activa. Elija más abajo una opción para empezar'. Below this message are three options: 'Asociar una licencia' (with an 'Asociar' button), 'Utilizar MATLAB Online (basic)' (with a 'Utilizar ahora de forma gratuita' button), and 'Versión de prueba de MATLAB de 30 días' (with an 'Obtener una versión de prueba' button). Below these options is a section titled 'Formación online' featuring three course cards: 'Introducción a MATLAB (Es...)', 'Introducción a Simulink (In...)', and 'Curso introductorio machin...'. Each card includes an 'Inicio' button. At the bottom of the course section, there are links for 'Ver más' and 'Ver todos los cursos'.

## HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE MATLAB

El entorno de trabajo de Matlab es muy gráfico e intuitivo, similar al de otras aplicaciones profesionales de Windows. El usuario podrá cambiar la apariencia que el escritorio trae por defecto; esto incluye cambiar el tamaño de las ventanas, mover y/o cerrar ventanas. Las principales herramientas que se pueden encontrar en el escritorio se presentan.



Herramienta	Descripción
Array Editor	View array contents in a table format and edit the values
Command Window	Ejecuta las funciones de Matlab
Command History	Permite ver la lista de funciones que se han ingresado en el Command Window, copiarlas, ejecutarlas y más
Current Directory Browser	Muestra los ficheros y carpetas; ordenados por fecha, tamaño, nombre, etc.
Editor/Debugger	Se utiliza para crear archivos .m , que son programas que contienen conjuntos de comandos o funciones.
Figures	Crea, modifica, muestra e imprime figures creadas en Matlab
Help Browser	Permite visualizar y buscar la documentación para todos los productos MathWorks
Profiler	Mejora la presentación de los archivos .m usando esta interfaz gráfica
Start Button	Ejecuta herramientas y permite acceder a documentación para
Web Browser	Permite buscar información sobre Matlab en Internet
Workspace Browser	Permite ver y cambiar los contenidos de workspace

Para trabajar con derivadas, primero necesitas definir la función de la cual deseas calcular la derivada. Puedes hacerlo utilizando un script de MATLAB o la ventana de comandos. Una función es una colección de operaciones cuyo objetivo es realizar una tarea particular. En general una función puede recibir uno o varios valores de entrada (input1, input2, ...) y producir como salida uno o varios valores (output1, output2, ...). También es posible que la función no reciba ninguna entrada o no produzca ninguna salida.

Por ejemplo, para definir la función  $f(x) = x^2$  se puede escribir:

```
matlab

syms x
f = x^2;
```

## FUNCIONES DEL SOFTWARE MATLAB PARA DERIVADAS

Para poder ingresar una función en Matlab se debe tomar a consideración que la función debe estar en forma lineal y para poder crearla accede a través de la librería de matemática simbólica de Matlab a la cual se accede por medio del comando “syms”

Crear la función  Symbolic math toolbox  syms

Para obtener la derivada de dicha función se accede por medio del comando “diff( )” y entre paréntesis poner el nombre de nuestra función en forma lineal en la cual estamos encontrando la derivada de nuestro ejemplo:

La función  $f(x) = x^3$

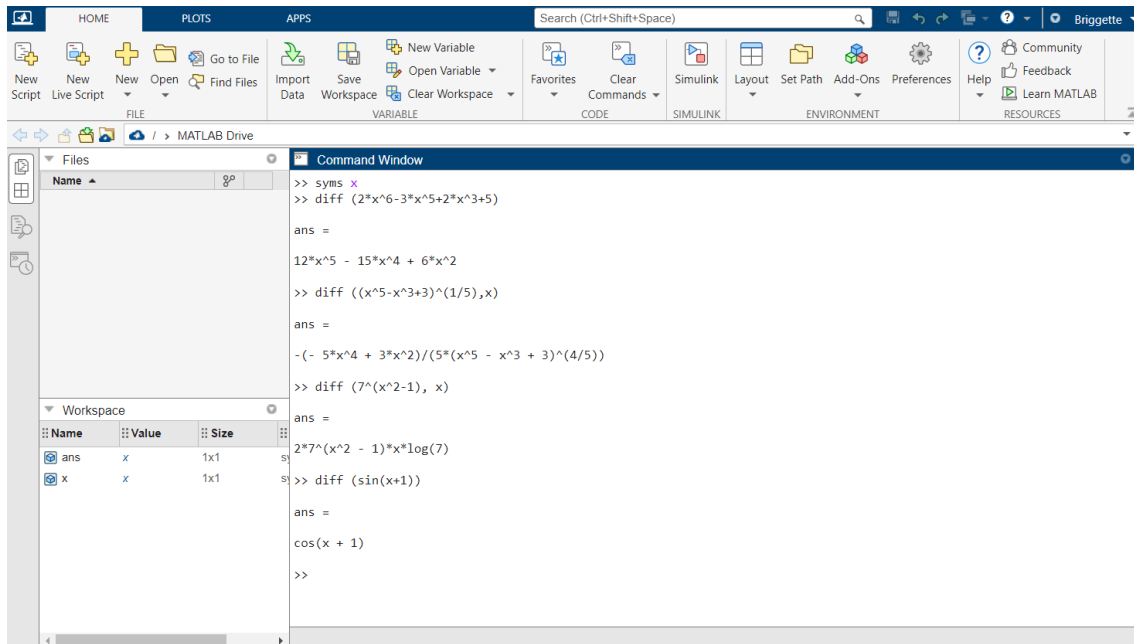
Obtener la derivada  diff( )   $f'(x) = \frac{df}{dx} = 3x^2$

Para obtener otras derivadas como por ejemplo (segunda, tercera derivada de una función) se accede con el comando “diff(f, orden)” siendo f la primera derivada y en orden colocar que derivada encontrar ya sea segunda, tercera etc.

Obtener otras derivadas  $\longrightarrow f'(x) = \frac{df}{dx} = 3x^2 \longrightarrow \text{diff}(f, \text{orden})$

$$f''(x) = \frac{d^2f}{dx^2} = 6x$$

$$f'''(x) = \frac{d^3f}{dx^3} = 6$$



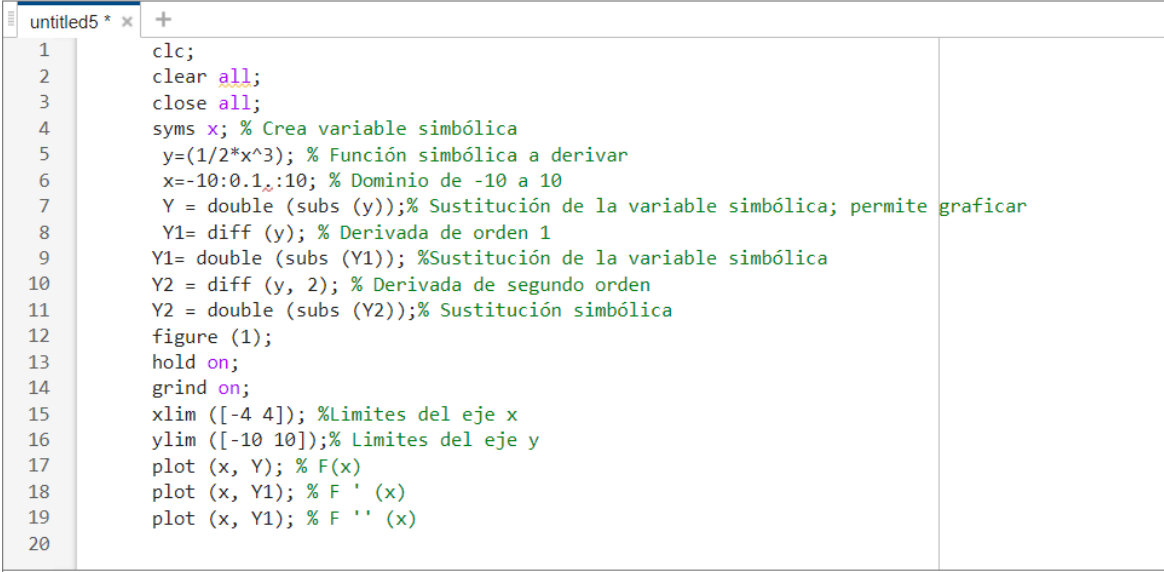
```
>> syms x
>> diff (2*x^6-3*x^5+2*x^3+5)
ans =
12*x^5 - 15*x^4 + 6*x^2
>> diff ((x^5-x^3+3)^(1/5),x)
ans =
-(5*x^4 + 3*x^2)/(5*(x^5 - x^3 + 3)^(4/5))
>> diff (7^(x^2-1), x)
ans =
2*7^(x^2 - 1)*x*log(7)
>> diff (sin(x+1))
ans =
cos(x + 1)
>>
```

Name	Value	Size
ans	x	1x1
x	x	1x1

## GRÁFICAS DE DERIVADAS EN EL SOFTWARE MATLAB

Para poder crear graficas ingresamos al siguiente botón en la página principal aplaciéndonos la siguiente ventana e ingresamos el siguiente código.

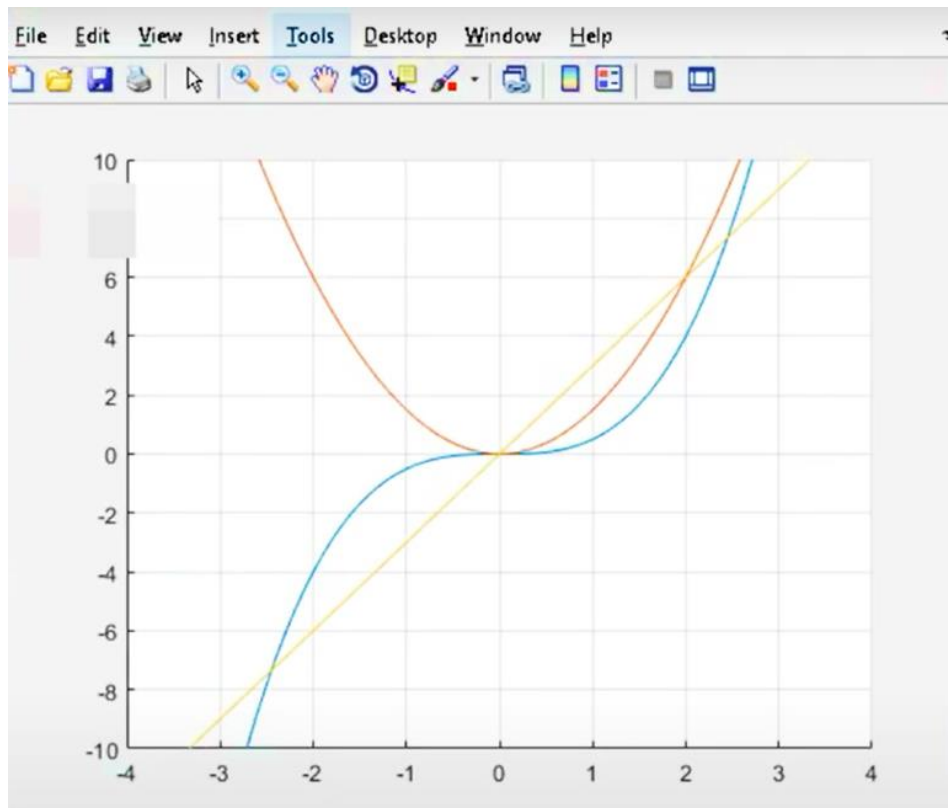
- 1 - `clc;`
- 2 - `clear all;`
- 3 - `close all;`
- 4 - `syms x;` % Crea variable simbólica
- 5 - `y = (1/2 * x^3);` % Función simbólica a derivar
- 6 - `x = -10:0.1:10;` % Dominio de -10 a 10
- 7 - `Y = double (subs (y));` % Sustitución de la variable simbólica; permite graficar
- 8 - `Y1= diff (y);` % Derivada de orden 1
- 9 - `Y1= double (subs (Y1));` %Sustitución de la variable simbólica
- 10 - `Y2 = diff (y, 2);` % Derivada de segundo orden
- 11 - `Y2 = double (subs (Y2));` % Sustitución simbólica
- 12 - `figure (1);`
- 13 - `hold on;`
- 14 - `grind on;`
- 15 - `xlim ([-4 4]);` %Límites del eje x
- 16 - `ylim ([-10 10]);` % Límites del eje y
- 17 - `plot (x, Y);` % F(x)
- 18 - `plot (x, Y1);` % F ' (x)
- 19 - `plot (x, Y1);` % F " (x)



```
untitled5 * x +
1      clc;
2      clear all;
3      close all;
4      syms x; % Crea variable simbólica
5      y=(1/2*x^3); % Función simbólica a derivar
6      x=-10:0.1:10; % Dominio de -10 a 10
7      Y = double (subs (y));% Sustitución de la variable simbólica; permite graficar
8      Y1= diff (y); % Derivada de orden 1
9      Y1= double (subs (Y1)); %Sustitución de la variable simbólica
10     Y2 = diff (y, 2); % Derivada de segundo orden
11     Y2 = double (subs (Y2));% Sustitución simbólica
12     figure (1);
13     hold on;
14     grind on;
15     xlim ([-4 4]); %Límites del eje x
16     ylim ([-10 10]);% Límites del eje y
17     plot (x, Y); % F(x)
18     plot (x, Y1); % F ' (x)
19     plot (x, Y1); % F " (x)
20
```

Command Window

Creando la siguiente imagen y para la obtención de otras graficas de nuestra función debemos introducir el nombre de nuestra función con la que estamos trabajando.



## DERIVADAS SIMBÓLICAS EN EL SOFTWARE MATLAB

Las derivadas simbólicas se pueden evaluar como derivadas numéricas en puntos específicos. Para hacerlo, primero crea una función anónima a partir de la función original y utiliza la función `diff` para calcular la derivada numérica.

```
matlab Copy code  
  
f_anon = @(x_val) x_val^2;  
x_val = 3; % Punto en el que deseas evaluar la derivada  
h = 1e-6; % Pequeña perturbación  
f_prime_num = (f_anon(x_val + h) - f_anon(x_val)) / h;  
disp(['La derivada numérica en x = ', num2str(x_val), ' es: ', num2str(f_prime_num)]);
```

Además, MATLAB permite visualizar gráficamente la función original y su derivada para una mejor comprensión. Utiliza la función `plot` para representar ambas funciones en el mismo gráfico:

```
x_vals = linspace(-10, 10, 100);  
f_vals = subs(f, x, x_vals);  
f_prime_vals = subs(f_prime, x, x_vals);  
  
plot(x_vals, f_vals, 'b', x_vals, f_prime_vals, 'r');  
legend('Función', 'Derivada');  
title('Gráfico de la Función y su Derivada');  
xlabel('x');  
ylabel('y');  
grid on;
```

The background features a large black triangle on the left side, with light blue triangles at the top-left and bottom-left corners. The right side of the page is white, containing a central white box with a black border. Below the box, the background transitions into a light blue hexagonal pattern with some nodes and lines, and a grey horizontal bar at the very bottom.

# **ACTIVIDADES DE DERIVADAS REALES EN MATLAB**

## EJERCICIOS DE DERIVADAS

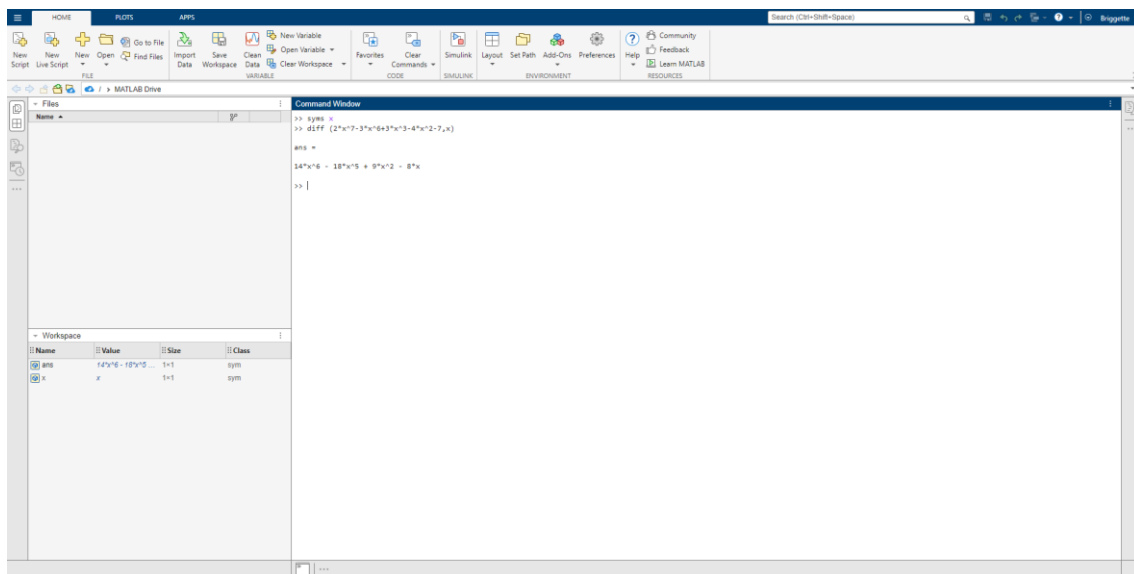
$$f(x) = 2x^7 - 3x^6 + 3x^3 - 4x^2 - 7$$

syms x

diff (2\*x^7-3\*x^6+3\*x^3-4\*x^2-7,x)

ans =

$$14*x^6 - 18*x^5 + 9*x^2 - 8*x$$



The screenshot shows the MATLAB Command Window with the following code and output:

```
>> syms x
>> diff (2*x^7-3*x^6+3*x^3-4*x^2-7,x)
ans =
14*x^6 - 18*x^5 + 9*x^2 - 8*x
>> |
```

The Workspace window shows the following variables:

Name	Value	Size	Class
ans	14*x^6 - 18*x^5 + 9*x^2 - 8*x	1x1	sym
x	x	1x1	sym

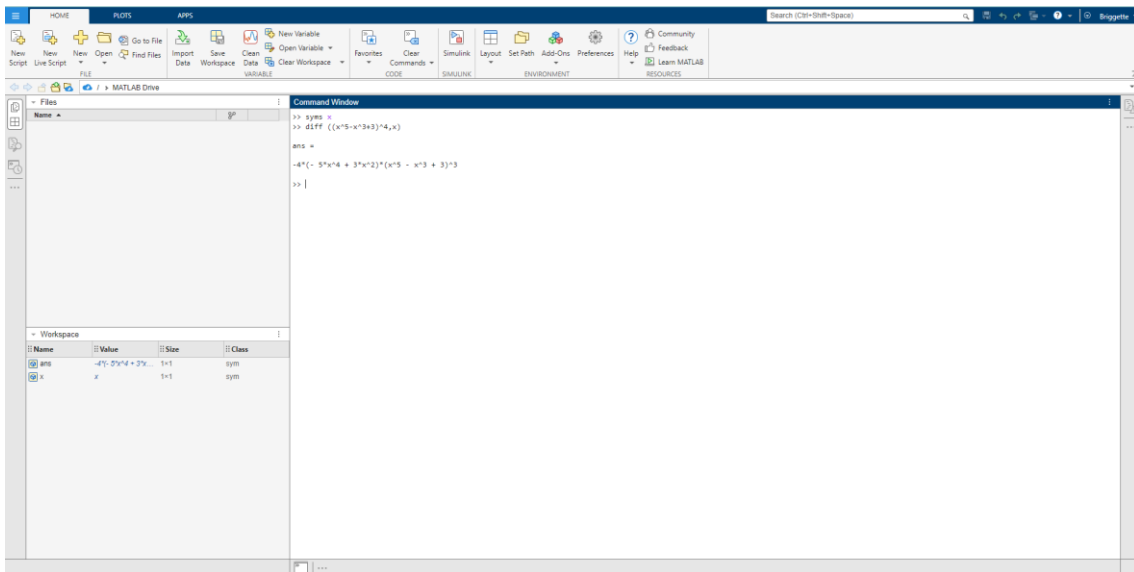
$$f(x) = (x^5 - x^3 + 3)^4$$

syms x

diff ((x^5-x^3+3)^4,x)

ans =

$$-4*(-5*x^4 + 3*x^2)*(x^5 - x^3 + 3)^3$$



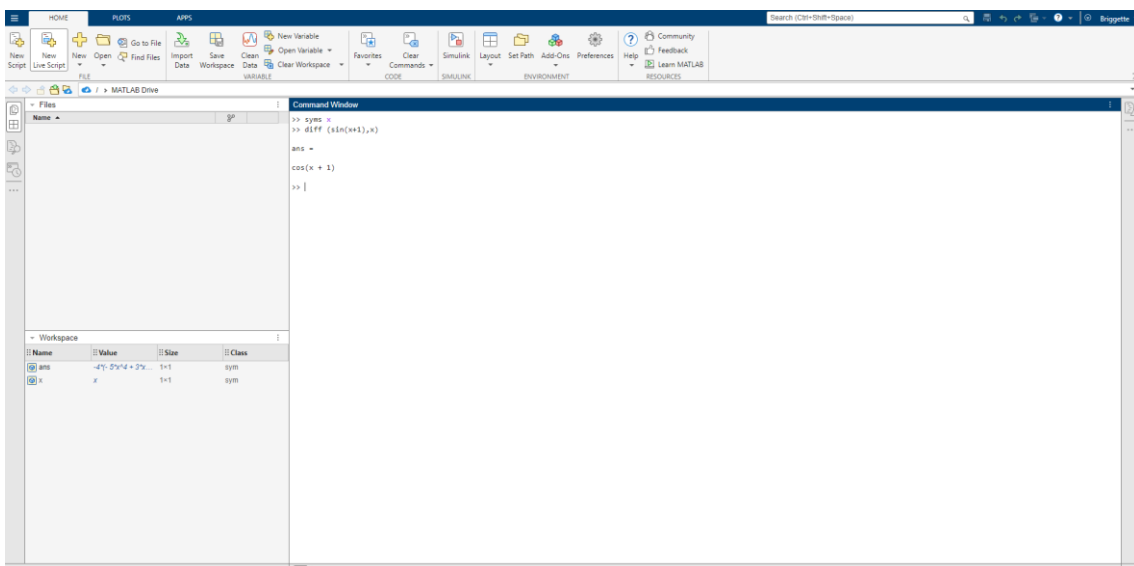
$$f(x) = \sin(x + 1)$$

syms x

diff (sin(x+1),x)

ans =

cos(x + 1)





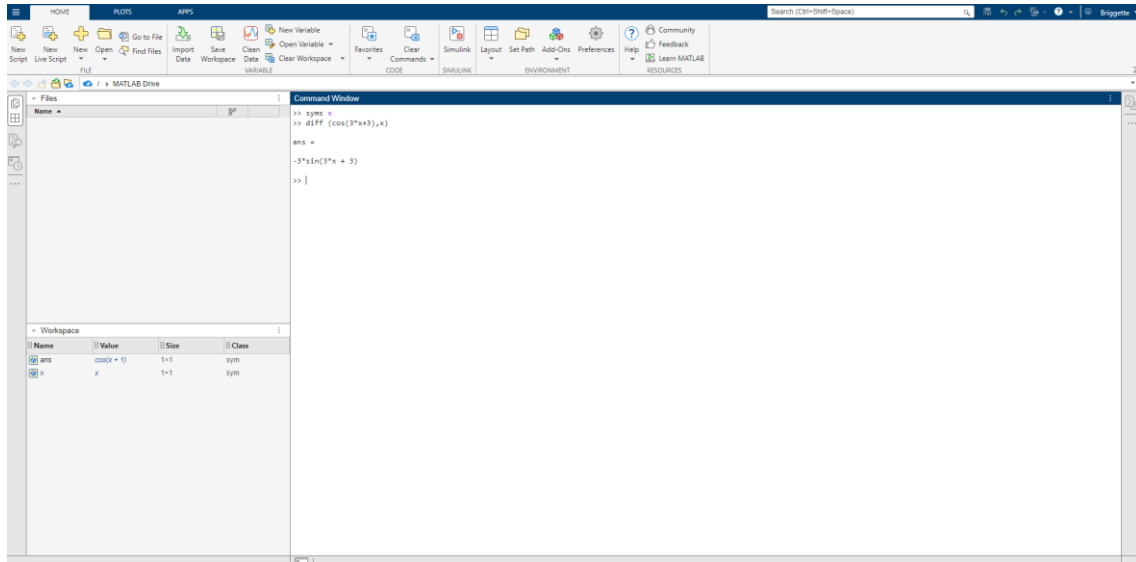
$$f(x) = \cos(3x + 3)$$

syms x

diff (cos(3\*x+3),x)

ans =

$$-3*\sin(3*x + 3)$$



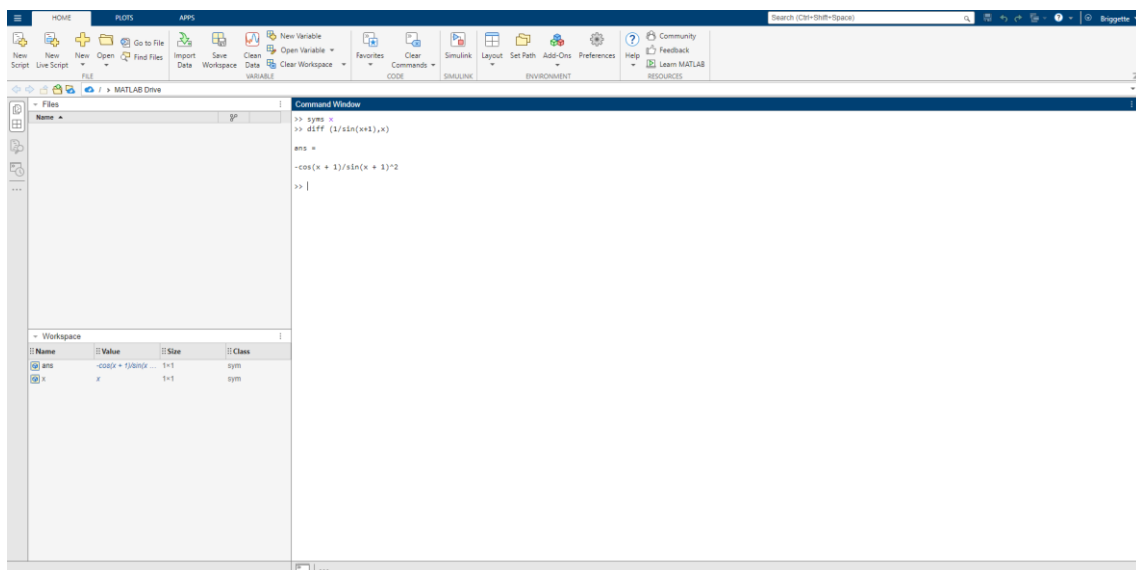
$$f(x) = \frac{1}{\sin(x+1)}$$

syms x

diff (1/sin(x+1),x)

ans =

$$-\cos(x + 1)/\sin(x + 1)^2$$



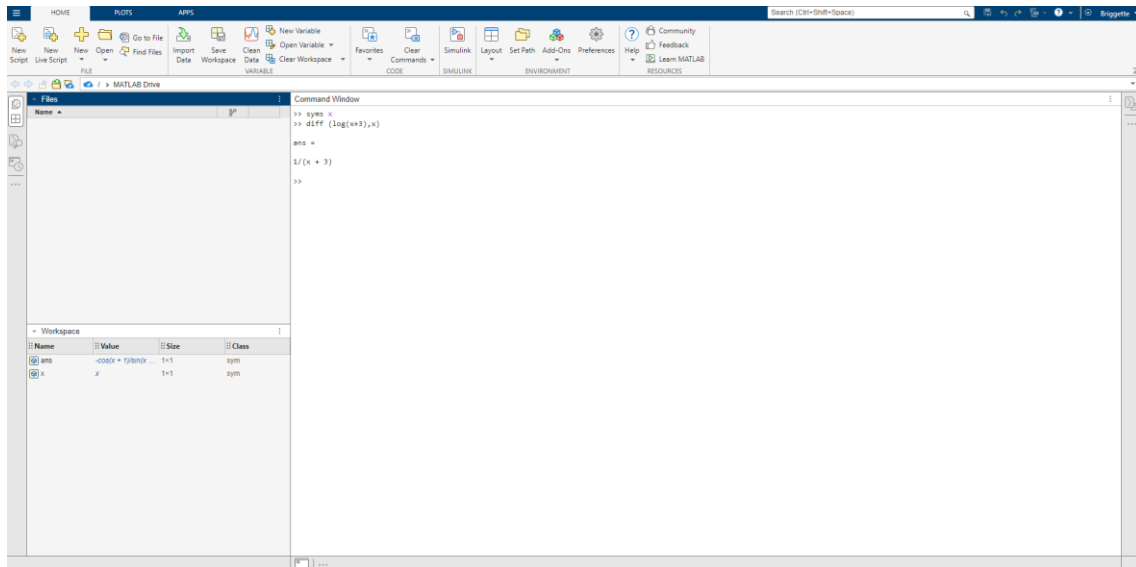
$$f(x) = \ln(x + 3)$$

syms x

diff (log(x+3),x)

ans =

$$1/(x + 3)$$



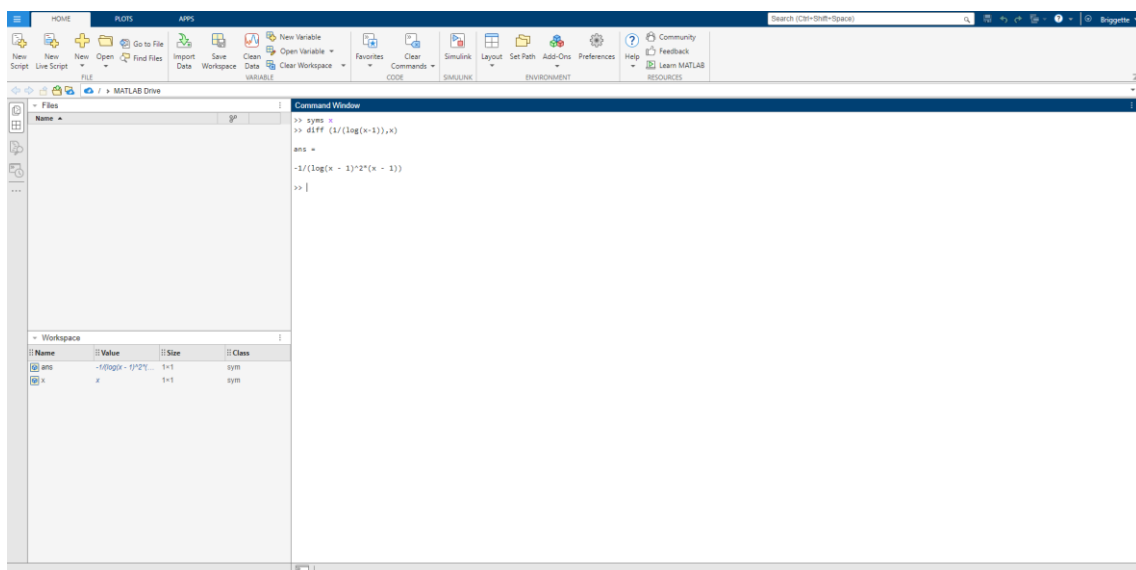
$$f(x) = \frac{1}{\ln(x+1)}$$

syms x

diff (1/(log(x-1)),x)

ans =

$$-1/(\log(x - 1))^2*(x - 1)$$



## CAPÍTULO VI

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- Al fundamentar teóricamente el uso de MATLAB como herramienta didáctica para enseñar derivadas reales, se reconoce que este software ofrece un entorno adecuado y versátil que facilita la comprensión y aplicación de conceptos derivativos. Su capacidad para visualizar, resolver y experimentar con problemas matemáticos, así como su integración de cálculos simbólicos, lo convierte en una elección fundamentada para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las derivadas reales.
- El diseño de una guía utilizando MATLAB para el aprendizaje de las derivadas reales es una estrategia pedagógica efectiva. La guía ofrece una estructura organizada y secuenciada que sigue el currículo de segundo de bachillerato, abordando conceptos clave y proporcionando ejemplos y ejercicios relevantes. La integración de MATLAB en la guía permite una experiencia de aprendizaje más interactiva, visual y aplicada, lo que contribuye al logro de los objetivos educativos.
- La validación del diseño y contenido de la guía con MATLAB implica asegurar que cumple con los estándares pedagógicos y educativos esperados para el aprendizaje de las derivadas reales. La evaluación y retroalimentación de expertos, docentes y estudiantes son cruciales en este proceso. La validación reflejó la eficacia y pertinencia de la guía, asegurando que esta herramienta didáctica es eficiente para el aprendizaje significativo de las derivadas reales empleando MATLAB como recurso educativo.

## 6.2. Recomendaciones

- Es importante promover programas de formación y capacitación para docentes en el uso efectivo de MATLAB como herramienta didáctica. Esto garantizará que los educadores estén familiarizados con las capacidades y funcionalidades de MATLAB para enseñar derivadas reales de manera eficiente.
- Se sugiere desarrollar guías actualizadas y flexibles que integren MATLAB como herramienta para enseñar derivadas reales. Estas guías deben reflejar los avances en la tecnología y las tendencias educativas, garantizando su relevancia y eficacia en la enseñanza.
- Se recomienda a los docentes emplear el contenido de la guía para el uso del software Matlab en la enseñanza de las derivadas reales, ya que esta guía fue desarrollada para que sea efectivo, valioso y se encuentre en sintonía con las necesidades y expectativas de los estudiantes y docentes. A su vez contribuirá a mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en las matemáticas y el análisis de funciones, preparándolos para enfrentar desafíos académicos y profesionales con confianza y destreza.

## BIBLIOGRAFÍA

- Analuisa, M. (2021). *Técnicas innovadoras informáticas y organizadores gráficos, en la enseñanza-aprendizaje de las funciones reales en el segundo año del bachillerato del Instituto Tecnológico Superior "Consejo Provincial de Pichincha"*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7192/1/Mg.DM.1043.pdf>
- Benítez, A. (2019). La comprensión de la derivada como objeto de investigación en didáctica de la matemática. *Scielo*, 11(2). [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362008000200005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200005)
- Cabrera, E. (2019). El mMatlab en el aprendizaje de derivadas de funciones reales en estudiantes de medicina veterinaria. *Revista de investigaciones de la escuela de posgrado*, 7(1), 473-478. <http://revistas.unap.edu.pe/epg/index.php/investigaciones/article/view/271/124>
- Cabrol, M., & Severin, E. (2020). *TICS en Educación: Una Innovación Disruptiva. BID Educación*, 2.
- Carapaz, J. (2020). *La utilización del software Matlab como herramienta didáctica en el aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto semestre de la carrera de física y matemática de la FECYT*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4155/1/05%20FECYT%202086%20TESIS.pdf>
- Córdova, L. (2022). *Aplicación del programa Matlab en la resolución de ecuaciones diferenciales aplicado a la materia de Cálculo Tres*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8531/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-202.pdf>
- Díaz, E. (2020). Estilos de aprendizaje. *EIDOS*, 22, 5-11.
- Elizondo, M. (2019). *Dificultades de aprendizaje enseñanza en el proceso de la Física. Escuela inclusiva: alumnos distintos pero no diferentes*. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3368>
- Fernández, C. (2019). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria*. Universidad Internacional de la Rioja, Barcelona. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013\\_02\\_04\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Flores, J. (2019). *Uso del software Microsoft Mathematics en la enseñanza de la ecuación lineal, en el primer año de BGU del colegio particular "Andrew" de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2016-2017*. Universidad Central del Ecuador, Quito. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8988>
- García, J., & García, A. (1996). *Teoría de la educación I. Educación y acción pedagógica*.
- Guadalupe, L. (2021). *Guía Didáctica*. <https://utn.edu.ar/images/Secretarias/SACAD/SIED/repositorio/Guas-didcticas.pdf>
- Guamán, O., & Estrella, S. (2019). *Herramientas didácticas para el aprendizaje en el área de matemática de los niños de séptimo grado de la Escuela "Ing. Hermel Tayupanda"*

de San Jacinto de Culluctús, parroquia Sicalpa, cantón Colta, Provincia de Chimborazo, año lectivo 2015-2016.  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3767/1/UNACH-FCEHT-TG-E.BASICA-2017-000018.pdf>

- Guerin, B. (2021). Individuals as Social Relationships: 18 Ways that Acting Alone can be thought of as Social Behavior: Revisión de Psicología General. *Revista de Educación*, 5(4), 406-428. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/1089-2680.5.4.406>
- Gutiérrez, R. (2019). *Aplicación del software Matlab en el aprendizaje del cálculo integral de los estudiantes de ingeniería con experiencia laboral de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática*. Universidad Peruana de Ciencias e Informática, Lima-Perú.  
[https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/50/GUTIERREZ\\_RICARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/50/GUTIERREZ_RICARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gutiérrez, R. (2019). Aplicacion del software matlab en el aprendizaje del calculo integral de los estudiantws de ingenieria con experiencia laboral de la universidad peruana de ciencias e infirmática. *Tesis*. Universidad peruana de ciencias de informática, Lima, Perú.  
[https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/50/GUTIERREZ\\_RICARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/50/GUTIERREZ_RICARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hidalgo, A. (2021). *Tipos de guías*. <https://es.slideshare.net/ramvale/tipos-de-guas>
- Jara, M. (2020). *Aplicaciones de la derivada en economía y administración*. <https://libros.ecotec.edu.ec/index.php/editorial/catalog/download/17/15/84-1?inline=1>
- Larrañaga, A. (2020). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas herramientas de aprendizaje*. Universidad Internacional de la Rioja, Bilbao - España.  
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/614/Larra%C3%B1aga%20Ane.pdf?se>
- León, A. (2021). Qué es la Educación. *Revista Educare*, 11(39), 594-604.
- Loor, J. (2022). *Diseño de una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en MatLab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitar*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/19962/Loor%20Bautista%20-%20Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, M. (2019). Proceso de enseñanza-aprendizaje en las TIC. *Dialnet*, 14(5), 123-142.
- Merino, C. (2019). *Proceso de enseñanza-aprendizaje*. [https://www.ecured.cu/Proceso\\_de\\_enseñanza-aprendizaje](https://www.ecured.cu/Proceso_de_enseñanza-aprendizaje)
- Ministerio de Educación. (2019). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>
- Moscosa, E. (2019). *Derivadas reales*. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4702/erbj3de4.pdf?sequence=3>
- Muente, G. (2019). *Software educativo: un pilar de la enseñanza digital*. <https://rockcontent.com/es/blog/software-educativo/>

- National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos*. NCTM.
- Nonaka, I. (2020). The theory of the knowledge-creating firm: subjectivity, objectivity and synthesis. *Industrial and Corporate Change*, 14(3), 419-436. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ICC/DTH058>
- Orrantía, J. (2019). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista de Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.
- Orton, A. (1998). *Didáctica de las matemáticas: cuestiones, teoría y práctica en el aula*. Ediciones Morata. [https://books.google.com.ec/books/about/Did%C3%A1ctica\\_de\\_las\\_matem%C3%A1ticas.html?id=DWBH5HdniK4C&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Did%C3%A1ctica_de_las_matem%C3%A1ticas.html?id=DWBH5HdniK4C&redir_esc=y)
- Páramo, P., Hederich, C., López, O., Sanabria, L., & Camargo, A. (2019). ¿Dónde ocurre el aprendizaje? *Revista de Psicología*, 18(34), 320-335.
- Pastor, R. (2019). *Herramientas didácticas orientadas al estudiante y el rendimiento académico*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima-Perú. [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7310/Herramientas\\_PastorArmendariz\\_Roberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7310/Herramientas_PastorArmendariz_Roberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pino, R., & Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica*, 5(18), 371-392. <https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Prieto, J. (2020). *Herramientas enseñanza-aprendizaje*. [http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Enf002\\_13/documentos/HERRAMIENTAS-EA2.pdf](http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Enf002_13/documentos/HERRAMIENTAS-EA2.pdf)
- Romero, V. (2022). *Incorporación del Software MATLAB en el Aprendizaje de derivadas reales para el Décimo Año de Educación General Básica*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9723/1/UNACH-EC-FCEHT-CEX-0009-2022.pdf>
- Romero, V. (2022). Incorporación del software matlan en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales para el decimo año de educación general basica. *Postgrado*. Universidad nacional de chimborazo, Riobamba. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9723/1/UNACH-EC-FCEHT-CEX-0009-2022.pdf>
- Saucedo, N. (2020). *Aplicación del software Matlab como instrmento de enseñanza de matemática I en los estudiantes del I ciclo de la carrera de ingeniería de sistemas*. Universidad nacional de Educación, Lima, Perú. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/962/TM%20CE-Du%20A814%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solarte, C., Bolaños, S., Fonseca, G., & Esparza, F. (2019). Herramientas didácticas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva interactiva. *Revista de Gestión Empresarial - Descubre*, 1(14). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/438/4382760007/html/>

- Tigrero, D. (2019). *Herramientas didácticas para el desarrollo del talento en el área de matemáticas de los estudiantes del Centro de Educación Básica Almirante Alfredo Poveda Burbano del Cantón Salinas Provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1035/1/tesis%20Diana%20Cecilia%20Tigrero%20Alvarado.pdf>
- Vásquez, S. (2020). *Uso de las derivadas en la vida diaria*. [https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20800/1/Rev\\_Juv\\_Cie\\_Sol\\_0806.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20800/1/Rev_Juv_Cie_Sol_0806.pdf)
- Vega, F., Moran, G., & Bejerano, H. (2020). *El uso de las TICS en la educación superior*. [https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/Comision\\_7/el\\_uso\\_de\\_las\\_tics\\_en\\_la\\_educacion\\_superior.pdf](https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/Comision_7/el_uso_de_las_tics_en_la_educacion_superior.pdf)



## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS

Y TECNOLOGÍAS

CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS

EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**Cuestionario:** Dirigido a los docentes de la U.E. San Felipe Neri

El siguiente instrumento, tiene como objetivo: validar el diseño y contenido de la guía de uso del software Matlab como herramienta didáctica en la enseñanza de las derivadas reales, recaudando criterios acerca de la implementación para el uso de esta guía en las aulas de los estudiantes de segundo de bachillerato, para así mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en el boletín curricular de derivadas y hacer el uso de la tecnología. Cabe recalcar que su contestación es estrictamente académica para recolectar información para el desarrollo del proyecto de investigación de fin de carrera y gracias a su desempeño podré elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad, de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad, se le invita a contestar con sinceridad.

#### INDICACIONES:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.
- Marque la respuesta que considere correcta a su criterio.
- Antes de entregar el instrumento revise que todas las respuestas estén debidamente contestadas.

**1. Frecuencia con la que utiliza un software o simuladores para la enseñanza de las matemáticas**

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |

**2. Usted considera importante el uso del software Matlab para la enseñanza de las matemáticas**

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |

**3. Considera importante implementar el uso de una guía para la utilización adecuada del software Matlab en diferentes temáticas**

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |

**4. Cómo docente, considera útil la implementación de herramientas didácticas basadas en la tecnología para el aprendizaje de las derivadas reales**

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |

**5. Considera factible la aplicación de software Matlab para la enseñanza de las derivadas reales**

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a) Muy factible ( ) | c) Poco factible ( ) |
| b) Factible ( )     | d) Nada factible ( ) |

**6. Cómo docente, observa de fácil entendimiento la guía para el uso del software Matlab direccionado al aprendizaje de las derivadas reales**

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |

**7. Como docente, considera factible el diseño de la guía orientada al uso del software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales**

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a) Muy factible ( ) | c) Poco factible ( ) |
| b) Factible ( )     | d) Nada factible ( ) |

**8. Basada en su experiencia, cómo calificaría el uso de la guía para el aprendizaje de las derivadas reales**

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a) Muy factible ( ) | c) Poco factible ( ) |
| b) Factible ( )     | d) Nada factible ( ) |

**9. Cómo docente, encuentra más fácil que los estudiantes resuelvan problemas de derivadas reales con el uso del software Matlab**

- a) Siempre ( )
- b) Casi siempre ( )
- c) De vez en cuando ( )
- d) Nunca ( )

**10. Cómo docente, considera que el uso de la guía, ayuda a lograr los objetivos y destrezas planteadas en el currículo de segundo de bachillerato, referente al bloque curricular de las derivadas reales.**

- a) Siempre ( )
- b) Casi siempre ( )
- c) De vez en cuando ( )
- d) Nunca ( )

**Por la favorable acogida al presente, anticipado mis agradecimientos.**

## Anexo 2. Encuesta aplicada



Carrera de Pedagogía de  
las Matemáticas & la Física  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y  
Tecnologías  
CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA

*Libres por la Ciencia y el Saber*

**Cuestionario:** Dirigido a los docentes de la U.E. San Felipe Neri

El siguiente instrumento, tiene como objetivo: validar el diseño y contenido de la guía de uso del software *Mallab* como herramienta didáctica en la enseñanza de las derivadas reales, recaudando criterios acerca de la implementación para el uso de esta guía en las aulas de los estudiantes de segundo de bachillerato, para así mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en el *bole curricular de derivadas* y hacer el uso de la tecnología. Cabe recalcar que su contestación es estrictamente académica para recolectar información para el desarrollo del proyecto de investigación de fin de carrera y gracias a su desempeño podré elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad, de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad, se le invita a contestar con sinceridad.

### INDICACIONES:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.
- Marque la respuesta que considere correcta a su criterio.
- Antes de entregar el instrumento revise que todas las respuestas estén debidamente contestadas.

#### 1. Frecuencia con la que utiliza un software o simuladores para la enseñanza de las matemáticas

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre (X) | d) Nunca ( )            |

#### 2. Usted considera importante el uso del software *Mallab* para la enseñanza de las matemáticas

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre ( )      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre (X) | d) Nunca ( )            |

#### 3. Considera importante implementar el uso de una guía para la utilización adecuada del software *Mallab* en diferentes temáticas

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre (X)      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |



4. **Cómo docente, considera útil la implementación de herramientas didácticas basadas en la tecnología para el aprendizaje de las derivadas reales**
- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre {X}      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |
- 
5. **Considera factible la aplicación de software Matlab para la enseñanza de las derivadas reales**
- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a) Muy factible ( ) | c) Poco factible ( ) |
| b) Factible {X}     | d) Nada factible ( ) |
6. **Cómo docente, observa de fácil entendimiento la guía para el uso del software Matlab direccionado al aprendizaje de las derivadas reales**
- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre {X}      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |
7. **Como docente, considera factible el diseño de la guía orientada al uso del software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales**
- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a) Muy factible ( ) | c) Poco factible ( ) |
| b) Factible {X}     | d) Nada factible ( ) |
8. **Basada en su experiencia, cómo calificaría el uso de la guía para el aprendizaje de las derivadas reales**
- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a) Muy factible ( ) | c) Poco factible ( ) |
| b) Factible {X}     | d) Nada factible ( ) |
9. **Cómo docente, encuentra más fácil que los estudiantes resuelvan problemas de derivadas reales con el uso del software Matlab**
- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre {X}      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |
10. **Cómo docente, considera que el uso de la guía, ayuda a lograr los objetivos y destrezas planteadas en el currículo de segundo de bachillerato, referente al bloque curricular de las derivadas reales.**
- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a) Siempre {X}      | c) De vez en cuando ( ) |
| b) Casi siempre ( ) | d) Nunca ( )            |

Por la favorable acogida al presente, anticipado mis agradecimientos.

**Anexo 3. Fotografías de la encuesta aplicada**





## Anexo 4. Ficha de validación del instrumento de evaluación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA



### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS NOMBRE DEL INSTRUMENTO: PRUEBA OBJETIVA

**Tema:** Desarrollo de una guía con el software Matlab para el aprendizaje de derivadas reales

**Autor:** Brigette Alexandra Duarte Enriquez

**Objetivos de la investigación:**

#### 1. Objetivo General

Elaborar una guía de enseñanza con el software Matlab para las derivadas reales en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "San Felipe Neri", periodo 2022-2023.

#### 2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el uso del software Matlab como herramienta didáctica para la enseñanza de las derivadas reales.
- Diseñar una guía con el software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales para los estudiantes de segundo de bachillerato
- Validar el diseño y contenido de la guía de uso del software Matlab como herramienta didáctica en la enseñanza de las derivadas reales.


**Indicaciones:**

En el apartado "Criterios a evaluar" de entre las 5 opciones se le solicita marcar con una X la respuesta escogida de acuerdo con el siguiente detalle:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

En el apartado de "Aspectos Generales" y "Evaluación General" marque con una X la respuesta escogida entre las opciones presentadas.



CRITERIOS A EVALUAR																	Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)			
P R E G U N T A	ADECUACIÓN										PERTINENCIA									
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				x					x					x					x	
2				x					x					x					x	
3				x					x					x					x	
4				x					x					x					x	
5				x					x					x					x	
6				x					x					x					x	
7				x					x					x					x	
8				x					x					x					x	
9				x					x					x					x	
10				x					x					x					x	
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones			
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder a la encuesta															x					
La secuencia de ítems es adecuada.															x					
El número de ítems es suficiente.															x					
EVALUACIÓN GENERAL																				
Validez del instrumento										Excelente		Satisfactorio		Necesita mejorar		Inadecuado				
												x								
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																				
Validado por: ANGELICA URQUIZO												Firma:								
Cargo: DOCENTE						Fecha: 4 07 2023														
C.I. 0602763534						TELF. 032362183														



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
NOMBRE DEL INSTRUMENTO: PRUEBA OBJETIVA

**Tema:** Desarrollo de una guía con el software Matlab para el aprendizaje de derivadas reales

**Autor:** Brigette Alexandra Duarte Enriquez

**Objetivos de la investigación:**

**1. Objetivo General**

Elaborar una guía de enseñanza con el software Matlab para las derivadas reales en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, periodo 2022-2023.

**2. Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente el uso del software Matlab como herramienta didáctica para la enseñanza de las derivadas reales.
- Diseñar una guía con el software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales para los estudiantes de segundo de bachillerato
- Validar el diseño y contenido de la guía de uso del software Matlab como herramienta didáctica en la enseñanza de las derivadas reales.

**Indicaciones:**

En el apartado “Criterios a evaluar” de entre las 5 opciones se le solicita marcar con una X la respuesta escogida de acuerdo con el siguiente detalle:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

En el apartado de “Aspectos Generales” y “Evaluación General” marque con una X la respuesta escogida entre las opciones presentadas.

CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)	
P R E G U N T A	ADECUACIÓN															PERTINENCIA					
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1				x					x					x					x		
2				x					x					x					x		
3				x					x					x					x		
4				x					x					x					x		
5				x					x					x					x		
6				x					x					x					x		
7				x					x					x					x		
8				x					x					x					x		
9				x					x					x					x		
10				x					x					x					x		
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder a la encuesta															x						
La secuencia de ítems es adecuada.															x						
El número de ítems es suficiente.															x						
EVALUACIÓN GENERAL																					
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado								
										x											
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																					
Validado por: Luis Fernando Pérez Chávez															Firma:						
Cargo: Personal académico										Fecha: 28 de junio 2023											
C.I. 0602160137										Cel. 0998621873											



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION,**  
**HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:**  
**MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**



**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**NOMBRE DEL INSTRUMENTO: PRUEBA OBJETIVA**

**Tema:** Desarrollo de una guía con el software Matlab para el aprendizaje de derivadas reales

**Autor:** Briggette Alexandra Duarte Enriquez

**Objetivos de la investigación:**

**1. Objetivo General**

Elaborar una guía de enseñanza con el software Matlab para las derivadas reales en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, periodo 2022-2023.

**2. Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente el uso del software Matlab como herramienta didáctica para la enseñanza de las derivadas reales.
- Diseñar una guía con el software Matlab para el aprendizaje de las derivadas reales para los estudiantes de segundo de bachillerato
- Validar el diseño y contenido de la guía de uso del software Matlab como herramienta didáctica en la enseñanza de las derivadas reales.

**Indicaciones:**

En el apartado “Criterios a evaluar” de entre las 5 opciones se le solicita marcar con una X la respuesta escogida de acuerdo con el siguiente detalle:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

En el apartado de “Aspectos Generales” y “Evaluación General” marque con una X la respuesta escogida entre las opciones presentadas.

CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)	
P R E G U N T A	ADECUACIÓN															PERTINENCIA					
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	Se recomienda quitar de la encuesta
3					X					X					X					X	Esta pregunta se encuentra sesgada por la pregunta anterior
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X					X					X					X	
7					X					X					X					X	
8					X					X					X					X	
9					X					X					X					X	
10					X					X					X					X	
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder a la encuesta															X						
La secuencia de ítems es adecuada.															X						
El número de ítems es suficiente.															X		Bajo el mejor criterio del Tutor tomar en consideración las sugerencias mencionadas				
EVALUACIÓN GENERAL																					
Validez del instrumento										Excelente		Satisfactorio		Necesita mejorar		Inadecuado					
												X									
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																					
Validado por: MsC. Jhonny Patricio Ilbay Cando												Firma:									
Cargo: Docente Unach						Fecha: 03-07-2023															