

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

“Las tecnologías de información y comunicación aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral”

Autores:

Caiza Guachi, Lisbeth Adriana
Puco Almeida, Aldair Ismael

Director:

Mgs. Andrade Salazar, Milton Temistocles



Resumen

En este proyecto se presenta el desarrollo e implementación de un aplicativo para los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo el cual tiene como objetivo contribuir en el proceso de adquisición de conocimientos en la materia de Cálculo Diferencial e Integral. Para el desarrollo del proyecto se empleó el marco de trabajo ágil SCRUM, en el cual se efectuó la creación de tres sprint con el objetivo de cumplir todos los requerimientos dados por el Product Owner, en donde se revisaron los entregables según el avance del proyecto. El aplicativo fue desarrollado bajo el lenguaje de programación Python, en el cual se utilizó las librerías de PyQt5 para la realización de su interfaz y SymPy para la lógica matemática. Por medio de las pruebas de funcionalidad y satisfacción con el usuario se pudo conocer que el aplicativo cumple con los requerimientos planteados inicialmente, además de ser aceptado por la mayoría de los usuarios que lo emplearon. Como producto final se obtuvo un aplicativo que complació a los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje, considerando la existencia de una brecha para la mejora del aplicativo relacionados a aspectos técnicos y de usabilidad.



Introducción

A lo largo de los años se ha venido observando que las matemáticas son una materia que se visualiza en toda el área educativa, comenzando desde la educación básica hasta los niveles de posgrados. El cálculo es uno de los cursos fundamentales de las matemáticas más importante, este tema es de vital relevancia para el éxito de cualquier campo de la ciencia y la ingeniería, incluida las tecnologías de la información.

La aplicación de la tecnología como herramienta o apoyo para conectarse con otros permite a los estudiantes tomar un papel activo en su aprendizaje en lugar de ser receptores pasivos del conocimiento de un instructor, un libro de texto o una transmisión.

Es por ello se desarrolló un aplicativo para los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo en donde permite al estudiante, realizar derivadas, integrales y graficas de los ejercicios propuestos. De esta manera el estudiante podrá realizar una comparativa de la respuesta arrojada del aplicativo con la efectuada manualmente, logrando así con el objetivo de brindar un buen proceso de aprendizaje en la materia de Calculo Diferencial e Integral.



Identificación del problema

En Ecuador, existe un gran porcentaje de estudiantes que culminan el bachillerato con varios problemas relacionados a las asignaturas de matemática y física, es por ello que, cuando ingresan a los primeros niveles de universidad tienen un bajo rendimiento académico; dentro de los factores que influyen están el cambio de cultura de ir del colegio a la universidad, colegios que son reconocidos por un nivel académico bajo, entre otros.

No todos los estudiantes tienen el apoyo familiar en sus hogares a la hora de solucionar inquietudes o problemas que surgen en el salón de clases. Algunos de ellos viven solos o con sus familiares que no poseen un alto nivel de estudio e incluso en algunos casos carecen de él, dificultando la ayuda que debería tener éste, para la comprensión de la temática abordada, quedando así, con más dudas que certezas.

Al pasar los diferentes niveles, los docentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo han podido observar un crecimiento de reprobación y deserción en la materia de Cálculo Diferencial e Integral por parte de los estudiantes de los primeros niveles de las carreras ofertadas en esta sede.



Justificación

Actualmente la incorporación de las TIC en cualquier nivel de estudio brinda increíbles beneficios en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje. Las TIC en la educación juegan un papel fundamental ya que ofrecen herramientas capaces de brindar a los docentes nuevas competencias tecnológicas para el transcurso de sus horas clases.

PRESENCIAL

201950

AGRO		BIO		ITIN	
APROBADOS	59%	APROBADOS	55%	APROBADOS	63%
REPROBADOS	31%	REPROBADOS	45%	REPROBADOS	33%
RETIRADOS	10%	RETIRADOS	—	RETIRADOS	4%
TOTAL ESTUDIANTES	49	TOTAL ESTUDIANTES	77	TOTAL ESTUDIANTES	46

201951

AGRO		BIO		ITIN	
APROBADOS	57%	APROBADOS	47%	APROBADOS	85%
REPROBADOS	43%	REPROBADOS	53%	REPROBADOS	15%
RETIRADOS	—	RETIRADOS	—	RETIRADOS	—
TOTAL ESTUDIANTES	42	TOTAL ESTUDIANTES	58	TOTAL ESTUDIANTES	53

VIRTUAL

202050

AGRO		BIO		ITIN	
APROBADOS	67%	APROBADOS	80%	APROBADOS	85%
REPROBADOS	18%	REPROBADOS	19%	REPROBADOS	13%
RETIRADOS	14%	RETIRADOS	2%	RETIRADOS	3%
TOTAL ESTUDIANTES	49	TOTAL ESTUDIANTES	64	TOTAL ESTUDIANTES	39

202051

AGRO		BIO		ITIN	
APROBADOS	63%	APROBADOS	52%	APROBADOS	61%
REPROBADOS	36%	REPROBADOS	47%	REPROBADOS	38%
RETIRADOS	1%	RETIRADOS	1%	RETIRADOS	2%
TOTAL ESTUDIANTES	94	TOTAL ESTUDIANTES	95	TOTAL ESTUDIANTES	130

Por tanto, es necesario tratar de poner al servicio de la comunidad universitaria una herramienta que esté involucrada con todos los recursos TIC que puedan ayudar a entender mejor el Cálculo Diferencial e Integral, y en definitiva tener un proceso de calidad en la enseñanza y aprendizaje de esta materia.



Objetivos

Objetivo General

Determinar los recursos TIC adecuados, basado en el programa analítico de la materia de Cálculo diferencial e integral; para que se incorporen en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Objetivos Específicos

- Identificar los recursos TIC más apropiados para ser incorporados en el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo diferencial e integral.
- Seleccionar los recursos TIC más adecuados a ser incorporados en el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo diferencial e integral.
- Describir los recursos TIC más adecuados a ser incorporados en el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo diferencial e integral.
- Analizar, diseñar e implementar un aplicativo informático, haciendo uso de los recursos tecnológicos investigados, para resolver ejercicios del Cálculo diferencial e integral.



MARCO TEORICO



ESTADO DEL ARTE

Para reforzar los referentes teóricos sobre el cual se fundamenta los conceptos que estructuran las siguientes investigaciones:

- WOLFRAM ALPHA, GEOGEBRA Y DERIVE COMO INTEGRANTES DE LA FORMACIÓN STEM
- ASISTENCIA DE SOFTWARES MATEMÁTICOS EN CÁLCULO DIFERENCIAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
- PYTHON EN LA SEGURIDAD INFORMÁTICA
- PYTHON EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

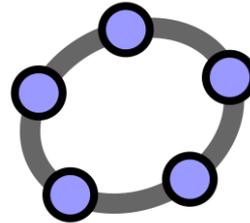
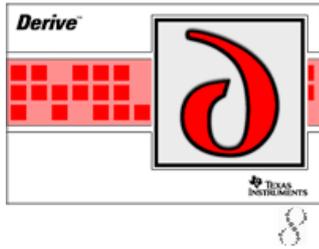


BASES TEÓRICAS

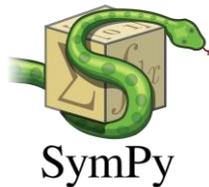
Teorías del Aprendizaje y el Software Educativo

- Conductista
- Cognitivista
- Constructivismo
- Conectivismo

Herramientas TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática



Herramientas Desarrollo



METODOLOGÍA SCRUM



Equipo SCRUM

A continuación, se muestra los roles del Equipo Scrum (Scrum Team), compuesto por:

- Product Owner: Andrade Salazar, Milton Temistocles
- Scrum Master: Castillo Salinas, Luis Alberto
- Development Team: Caiza Lisbeth y Puco Aldair



Milton Andrade
Product Owner



Luis Castillo
Scrum Master



Lisbeth Caiza
Development Team



Aldair Puco
Development Team



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Requerimientos Funcionales

Código	Descripción
RF1	Se debe proporcionar una interfaz que muestre la funcionalidad de la calculadora
RF2	El aplicativo debe permitir el ingreso de una función a derivar
RF3	El aplicativo debe permitir el ingreso de una función a integrar, ya sea una integral definida o indefinida
RF4	Se debe proporcionar un apartado dentro de la calculadora que muestre de forma gráfica la función ingresada y su resultado
RF5	Se debe proporcionar un teclado para el ingreso de dígitos dentro de la calculadora
RF6	El ingreso de funciones debe ser validado y deberá saltar un mensaje de error cuando se ingresen caracteres diferentes o no autorizados.
RF7	El producto final debe ser una aplicación nativa y de ser preferible un archivo ejecutable



Requerimientos no Funcionales

Código	Descripción
RNF1	Se debe proporcionar una interfaz que muestre la información relacionada a los temarios de derivadas
RNF2	Se debe proporcionar una interfaz que muestre la información relacionada a los temarios de integrales
RNF3	En la sección de derivadas debe existir tres pestañas que contengan información útil para el estudiante como fórmulas, ejemplos y más contenidos
RNF4	En la sección de integrales debe existir tres pestañas que contengan información útil para el estudiante como fórmulas, ejemplos y más contenidos
RNF5	El aplicativo debe estar organizado por un menú que contenga los títulos de derivadas, integrales y calculadora



Código	Script Backlong	Estimación (Planning Poker)	Prioridad	Estimación (Días)	Orden
RNF01	Levantamiento de requerimientos	3	Alta	1	1
RNF02	Investigación y revisión de la literatura sobre los recursos TIC	5	Alta	8	2
RNF03	Sección de derivadas	20	Media	15	4
RNF04	Sección de integrales	40	Media	15	5
RNF05	Ventana de inicio	8	Media	2	7
RNF06	Sección de manual	13	Media	2	6
RF01	Funcionalidad de calculadora	100	Alta	24	3
RF02	Exportable del aplicativo	120	Media	2	8

Product Backlog



Sprint Length

Descripción	Días
Duración del Sprint	18
Días de trabajo	18

Equipo de Desarrollo

Responsable	Días hábiles durante el sprint	Horas hábiles por día	Horas hábiles por sprint
Lisbeth Adriana Caiza Guachi	18	8	144
Aldair Ismael Pucó Almeida	18	8	144
Total			288



Gráfico de Evolución de los Sprints

Sprint 1		
Dias	Estimado	Real
1	288	288
2	272	272
3	256	256
4	240	238
5	224	220
6	208	204
7	192	186
8	176	170
9	160	154
10	144	136
11	128	120
12	112	104
13	96	90
14	80	76
15	64	62
16	48	46
17	32	30
18	16	14
19	0	0

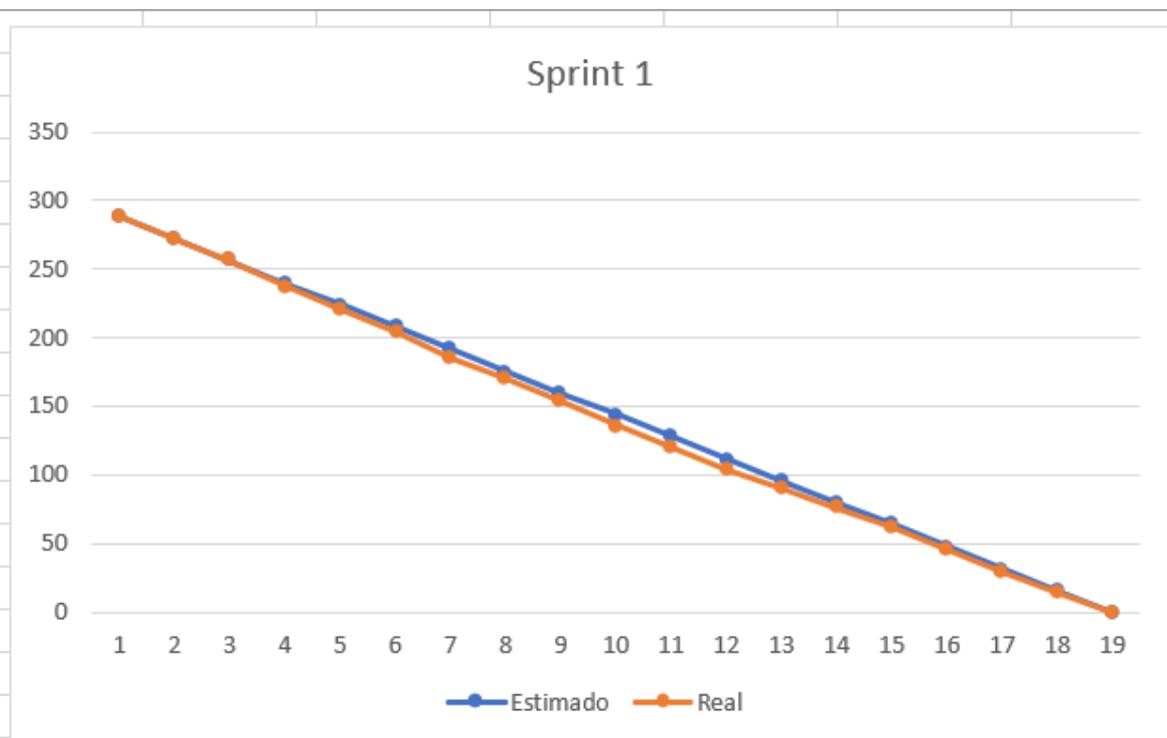


Gráfico de Evolución de los Sprints

Sprint 2		
Dias	Estimado	Real
1	288	288
2	272	272
3	256	256
4	240	242
5	224	228
6	208	218
7	192	204
8	176	194
9	160	180
10	144	164
11	128	148
12	112	132
13	96	116
14	80	100
15	64	82
16	48	62
17	32	42
18	16	20
19	0	0

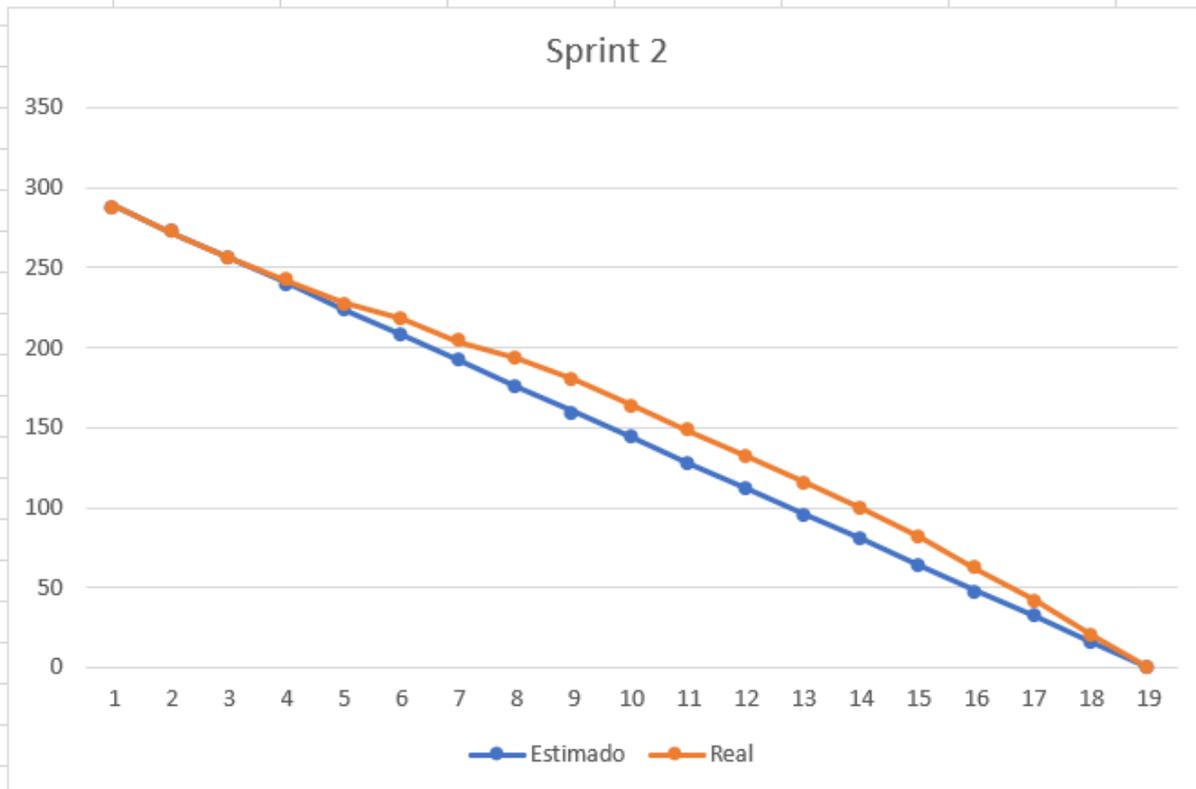
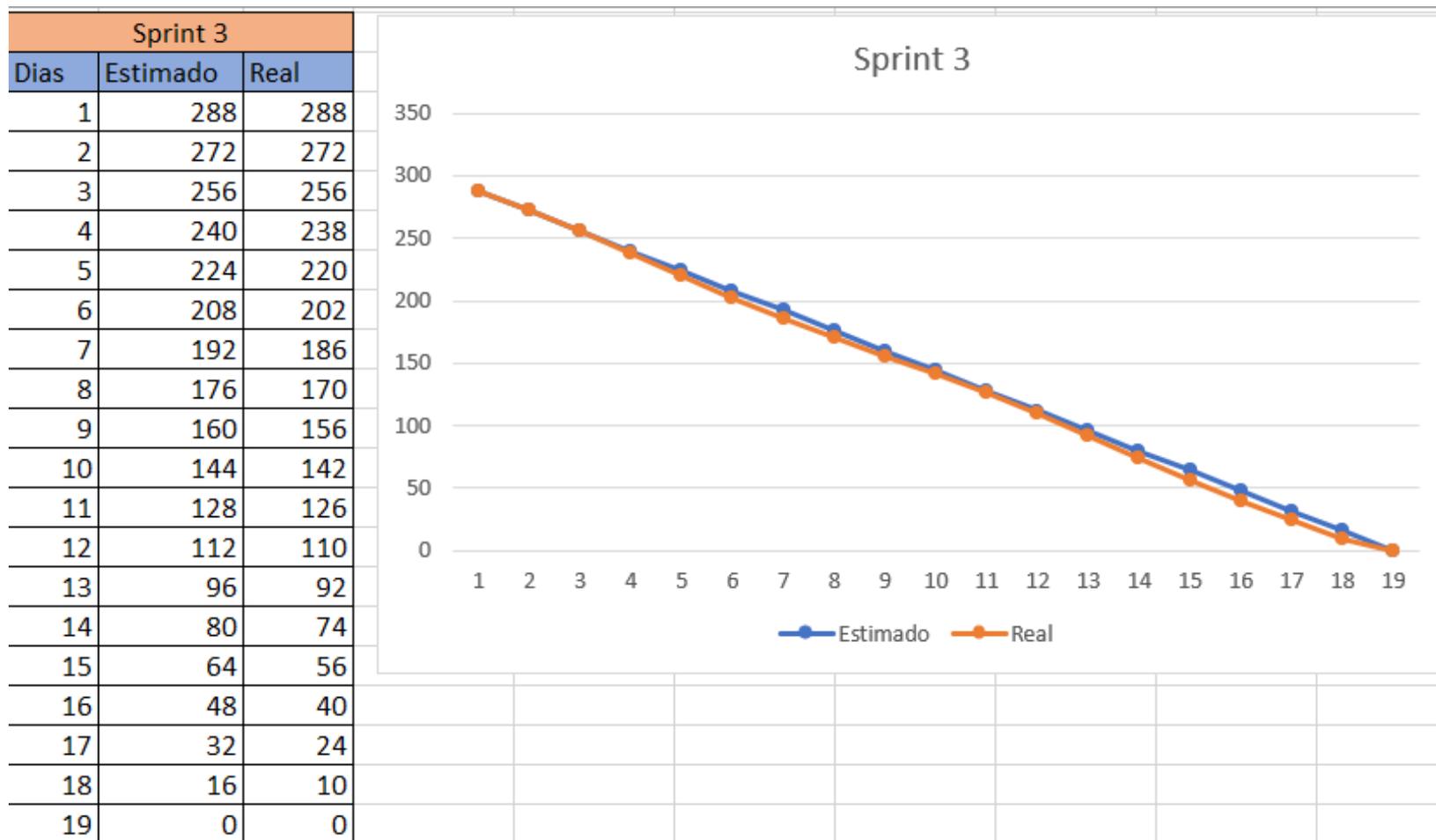
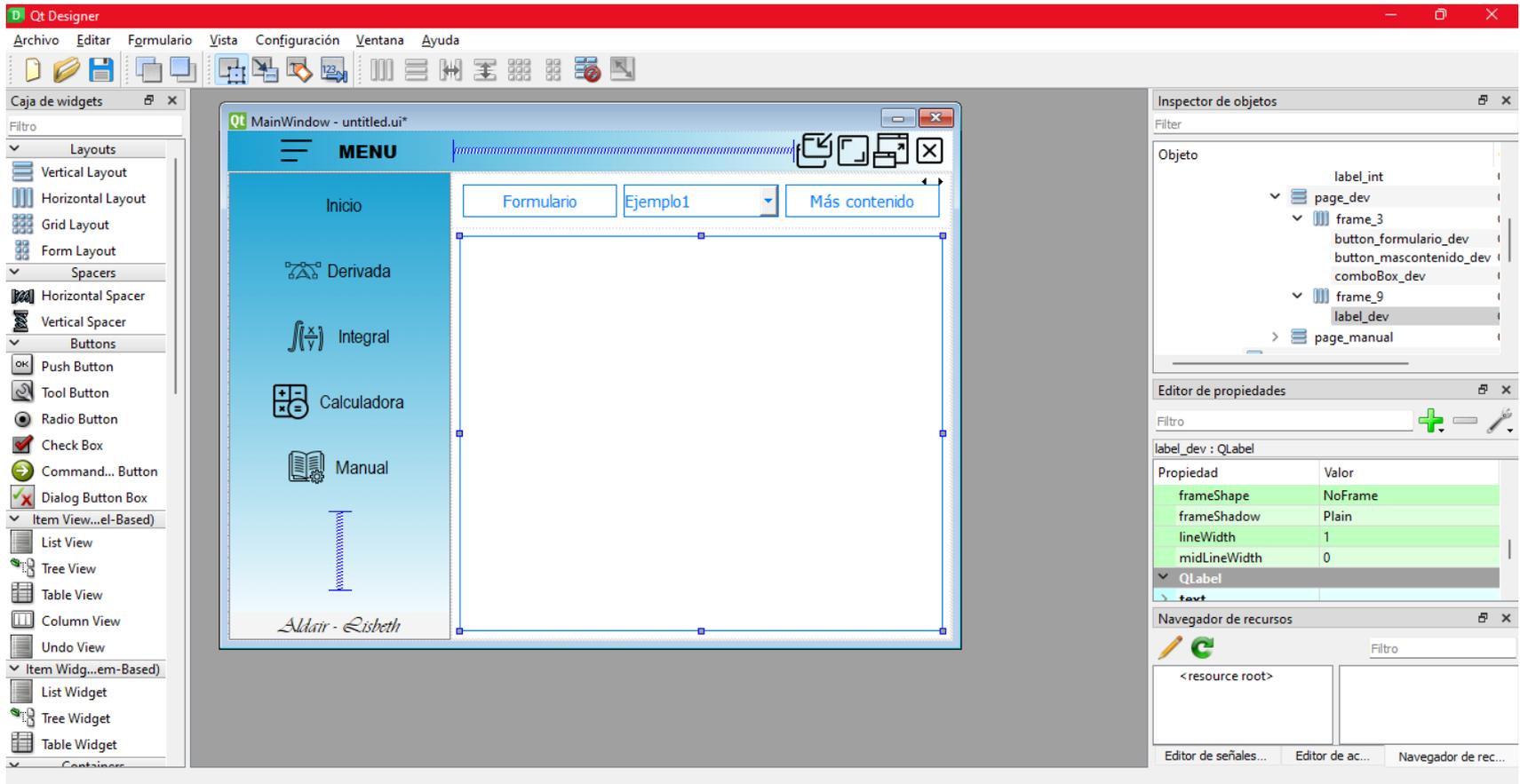


Gráfico de Evolución de los Sprints



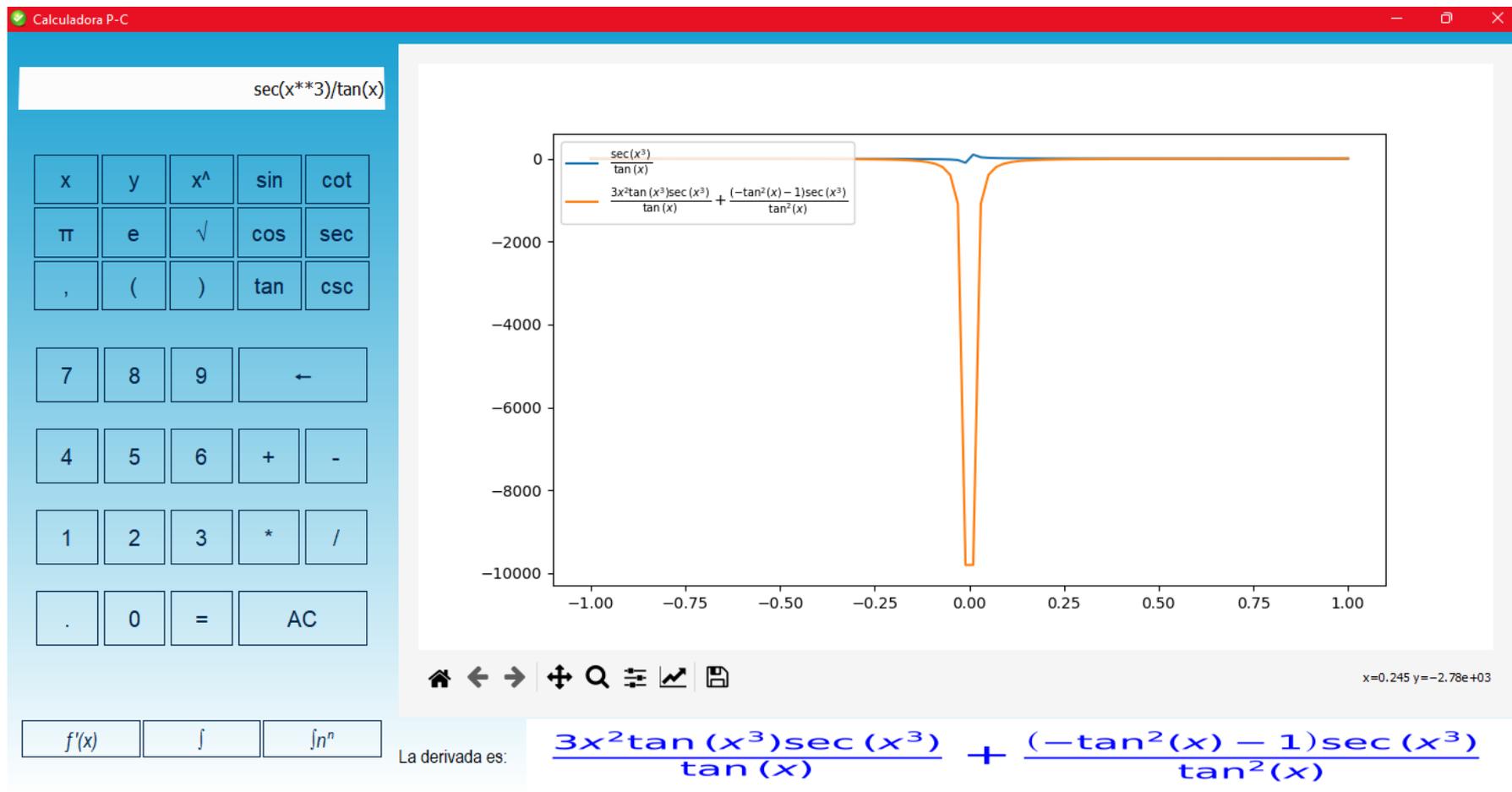
Entregable Sprint Backlog 1

Interfaz básica



Entregable Sprint Backlog 2

Funcionamiento de Calculadora



Entregable Sprint Backlog 3

Interfaz de Menú

Formulario | Ejemplo1 | Más contenido

Función simple	Derivada
$f(x) = k$	$f'(x) = 0$
$f(x) = x$	$f'(x) = 1$
$f(x) = ax + b$	$f'(x) = a$
$f(x) = u(x) + v(x)$	$f'(x) = u'(x) + v'(x)$
$f(x) = k \cdot u(x)$	$f'(x) = k \cdot u'(x)$
$f(x) = u(x) \cdot v(x)$	$f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$
$f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$	$f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$
$f(x) = x^n$	$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$
$f(x) = \ln x$	$f'(x) = \frac{1}{x}$
$f(x) = \log_a x$	$f'(x) = \frac{1}{x} \log_a e$
$f(x) = e^x$	$f'(x) = e^x$
$f(x) = a^x$	$f'(x) = a^x \cdot \ln a$
$f(x) = \sin x$	$f'(x) = \cos x$
$f(x) = \cos x$	$f'(x) = -\sin x$
$f(x) = \operatorname{tg} x$	$f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \operatorname{tg}^2 x$
$f(x) = \operatorname{cotg} x$	$f'(x) = \frac{-1}{\operatorname{sen}^2 x} = -(1 + \operatorname{cotg}^2 x)$
$f(x) = \operatorname{arcsen} x$	$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$f(x) = \operatorname{arctg} x$	$f'(x) = \frac{1}{1+x^2}$

Aldair - Lisbeth

Formulario | Ejemplo1 | Más contenido

$$\int \frac{x^2}{\sqrt{x}} dx = \int x^{2-1/2} dx = \int x^{3/2} dx =$$

$$= \frac{1}{3/2 + 1} \int (3/2 + 1) x^{3/2} dx =$$

$$= \frac{2}{5} \int \frac{5}{2} x^{3/2} dx = \frac{2}{5} x^{5/2} =$$

$$= \frac{2}{5} x^2 \sqrt{x} + C$$

Aldair - Lisbeth



REVISIÓN DEL SISTEMA

Sprint Review

Reunión Sprint Review 1

Motivo: Revisión de las actividades pertenecientes al Sprint 1

Fecha: 19/05/2022

Duración: 30 minutos

Participantes: Lisbeth Caiza - Aldair Puco - Milton Andrade – Luis Castillo

Entregables:

- Lista de requerimientos funcionales y no funcionales
- Estructura base del aplicativo
- Funcionalidad básica de calculadora

Observaciones: Corrección de un requerimiento no funcional



REVISIÓN DEL SISTEMA

Sprint Retrospective

Revisión y retrospectiva Sprint 1		
Proyecto:	Las tecnologías de información y comunicación aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral	
Motivo:	Realizar revisión de la entrega final del Sprint 1	
Fecha:	20/05/2022	
Participantes:	Lisbeth Caiza - Aldair Puco - Luis Castillo	
Retrospectiva		
¿Qué salió bien en la iteración?	¿Qué no salió bien en la iteración?	¿Qué mejoras se van a implementar?
Se presentó todas las actividades completadas del sprint 1	Demora en decidir herramienta a emplear	Avance de la creación de interfaces del producto
Se recolectó una gran cantidad de documentos relacionados al tema	Falta de botones de funciones trigonométricas inversas	Implementación de botones para el ingreso de funciones trigonométricas inversas
Buena orientación de todos los componentes del producto		
Las operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división funcionan de forma correcta		
Se entregó el sprint 1 dentro de los días estimados		



REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas unitarias por componentes de sprint

Componentes de sprint 2	Problemas	Solución	Gráfico de las funciones	Problemática en	
Despliegue de la grafica	Adaptabilidad entre las librerías de PyQt5 con Matplotlib.	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda de librerías de Matplotlib que trabajen bajo la extensión de PyQt5.- Uso de librería Matplotlib qt5agg		organización de los componentes de la gráfica	<ul style="list-style-type: none">- Distribución y definición de funciones por separado- Resultado en variables independientes.
Falta de conocimiento al relacionar componentes PyQt5 con la librería Matplotlib.	<ul style="list-style-type: none">- Lectura de documentación completa sobre la librería Matplotlib.- Uso de componentes adaptativos a la librería (widget, label)			Problemática en la muestra de la función original y función resultado al mismo tiempo	<ul style="list-style-type: none">- Separar la función original en una clase distinta a la función resultado.- Lectura de documentación de Matplotlib
				Problemática en la distribución de escala en coordenadas x, y	<ul style="list-style-type: none">- Uso de la librería Numpy (linspace)



REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas unitarias por componentes de sprint

Etiqueta de elementos gráficos	Problemática en muestra de la etiqueta para los resultados	<ul style="list-style-type: none">- Lectura completa de la librería Matplotlib- Uso de la herramienta lended
Muestra de resultado	Diseño erróneo para la muestra de resultados	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda de recursos con estructura definidas (LaTeX)
	Búsqueda errónea y ambigua de información e intento de adaptabilidad con versiones obsoletas	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda de información actualizada y compatible.- Uso de herramienta SVG como formato adaptable para PyQt5
Validaciones	Búsqueda de información errónea y ambigua.	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda de validaciones direccionadas a PyQt5.- Dar seguimiento de la estructura de las ejemplificaciones encontradas



REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas unitarias de interfaz grafica



microsoft/
WinAppDriver



Windows Application Driver

The screenshot shows the WinAppDriver test results interface in Visual Studio. The interface is divided into several sections:

- Tabulaciones:** Shows the current solution and test files.
- Explorador de pruebas:** A tree view showing the test hierarchy. The selected test is "EjecutarCalculadora (3)".
- Resumen del grupo:** A summary of the test group, showing "EjecutarCalculadora" with "Pruebas en grupo: 3" and "Duración total: 26 s".
- Salidas:** Shows the test results, indicating "3 Correcta".

Prueba	Duración	Rasg...	Mensaje de error
TestAutomatizado_Calculadora (7)	1,3 min		
TestAutomatizado_Calculadora (7)	1,3 min		
EjecutarCalculadora (3)	26 s		
ComprobarDerivada	6 s		
ComprobarIntegral	10,8 s		
ComprobarIntegralDefinida	9,3 s		
EjecutarMenu (4)	50,3 s		
EjecutarSeccionCalculadora	6,6 s		
EjecutarSeccionDerivada	18,6 s		
EjecutarSeccionIntegral	18,7 s		
EjecutarSeccionManual	6,3 s		



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas unitarias de interfaz grafica

Fecha:	20/05/2022		
Nombres del testers:	Aldair Puco – Lisbeth Caiza		
Modulo:	Menú – Sección Calculadora		
Objetivo:	Abrir la interfaz calculadora		
Acción:	Seleccionar el botón “Calculadora”		
Resultado esperado:	Interfaz de calculadora abierta		
Resultado obtenido:	La interfaz de calculadora se abrió correctamente		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	Si		No X

Fecha:	01/07/2022		
Nombres del testers:	Aldair Puco – Lisbeth Caiza		
Modulo:	Menú – Sección Derivadas		
Objetivo:	Comprobar la funcionalidad de los botones “Formulario” – “Ejemplo1” – “Mas Contenido”		
Acción:	Ingresar a la sección derivadas y comprobar los botones		
Resultado esperado:	Muestra correctamente las imágenes y redirección a videos.		
Resultado obtenido:	Muestra exitosamente las imágenes y redirige a la sección de más contenido.		
Observaciones:	Ninguna		
Se encontró algún error:	Si		No X



REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas de integración

Sprint 1	Sprint 2	Interacción
Llamado a la interfaz calculadora	Funcionalidad de los botones Funcionalidad de derivada Funcionalidad de la integral Funcionalidad de la integral definida Funcionalidad de la gráfica de la función ingresada Funcionalidad de resultado en imagen LATEX	La clase de Main llama mediante una función al módulo de calculadora con todas sus funciones

Proyecto-Alfa2.1

Passed

0 **A**
🐛 Bugs

0 **A**
🔒 Vulnerabilities

19 **A**
🕒 Code Smells

0 **A** 0.0%
Coverage

0 **A** 0.0%
Duplications



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas de integración

Sprint 2	Sprint 3	Interacción
Módulo de interfaz de la sección de inicio	Función de llamado de sección de inicio	Muestra la sección de inicio en la interfaz
Módulo de interfaz de la sección de derivada	Función de llamado de sección de derivada	Muestra la sección de derivada en la interfaz
	Función de botón formulario	Muestra las imágenes y redirecciona de acuerdo con la opción elegida.
	Función de botón ejemplos	
	Función de botón más	
Módulo de interfaz de la sección de integral	Función de llamado de sección de integral	Muestra la sección de integral en la interfaz
	Función de botón formulario	Muestra las imágenes y redirecciona de acuerdo con la opción elegida.
	Función de botón ejemplos	
	Función de botón más	
Módulo de interfaz de la sección de calculadora	Función de llamado a la interfaz calculadora	Abre la interfaz de la calculadora
Módulo de interfaz de la sección de manual	Función de llamado de sección de manual	Muestra la sección de manual en la interfaz, con la imagen representativa

Proyecto-Alfa3.1

Passed

0  Bugs

0  Vulnerabilities

196  Code Smells

 0.0% Coverage

 31.6% Duplications



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

REVISIÓN DEL SISTEMA

Pruebas de integración

Proyecto-Beta1-0.2

Passed

Last analysis: July 14, 2022 at 4:23 PM

0 **A**
🚫 Bugs

0 **A**
🔒 Vulnerabilities

48 **A**
☢️ Code Smells

○ 0.0%
Coverage

○ 0.0%
Duplications

1.4k **S**
Python, XML

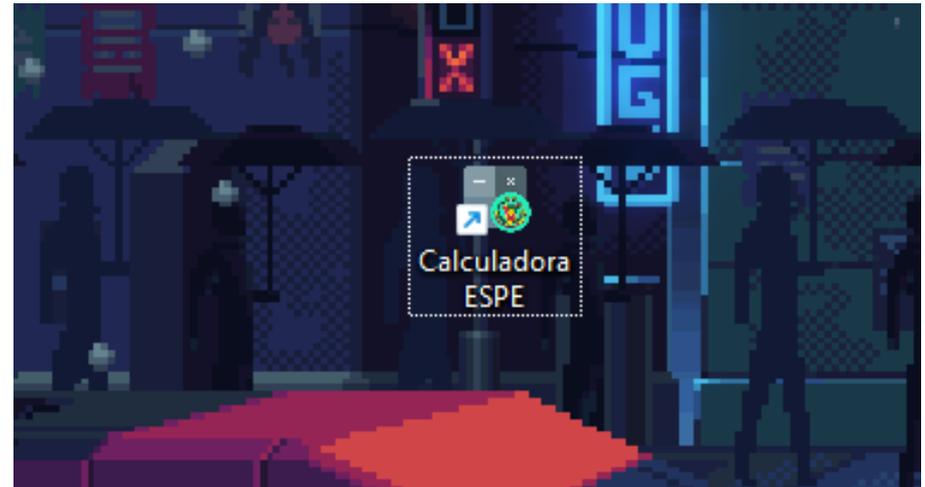
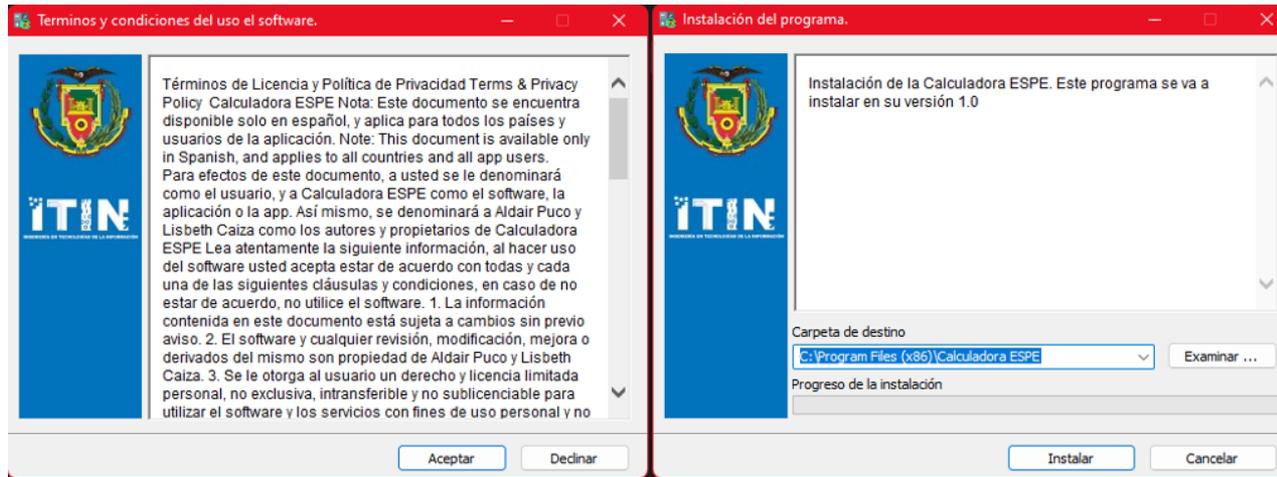


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

IMPLEMENTACIÓN EN CASO DE ESTUDIO



INSTALACIÓN DEL SISTEMA



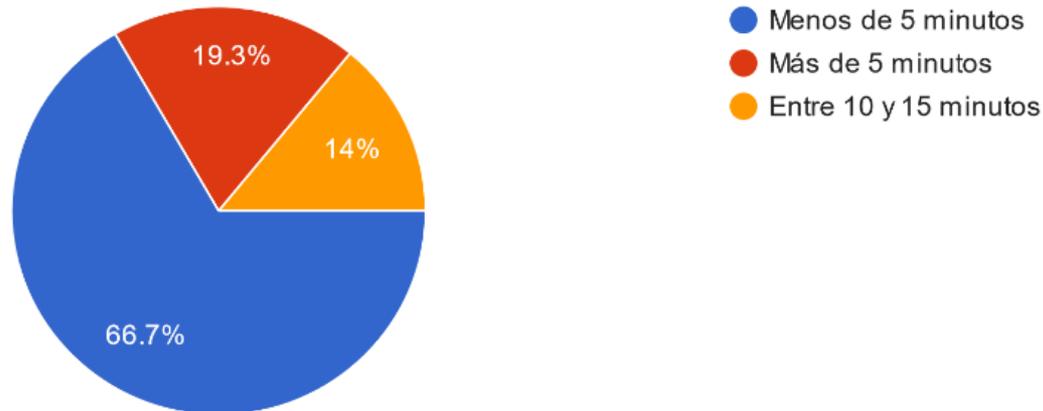
ENCUESTA – FUNCIONALIDAD CON EL USUARIO

Las preguntas existentes en este cuestionario nos permiten analizar:

- Tiempo de instalación y carga del aplicativo.
- Funcionalidad de la calculadora al arrojar los resultados.
- Errores o fallas en el aplicativo

2. ¿Cuanto fue el tiempo estimado que se demoró en la descarga e instalación del programa?

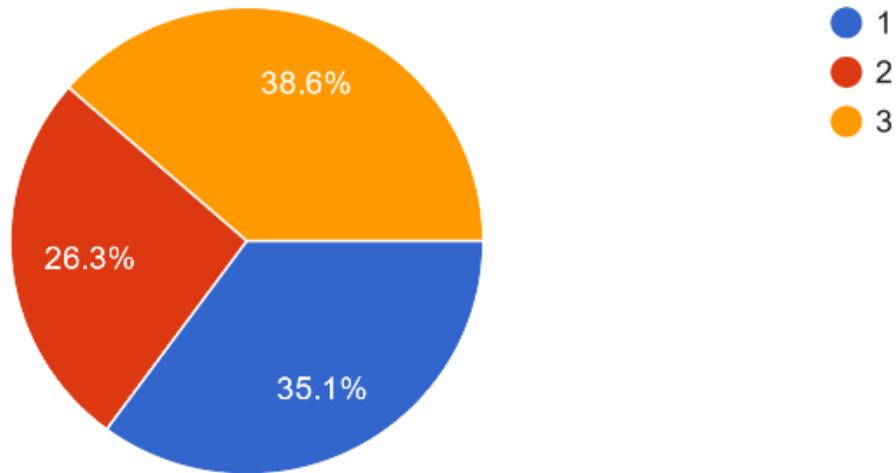
57 respuestas



ENCUESTA – FUNCIONALIDAD CON EL USUARIO

3. Ingrese los siguientes ejercicios en la calculadora e indique: ¿Cuántas soluciones fueron correctas?

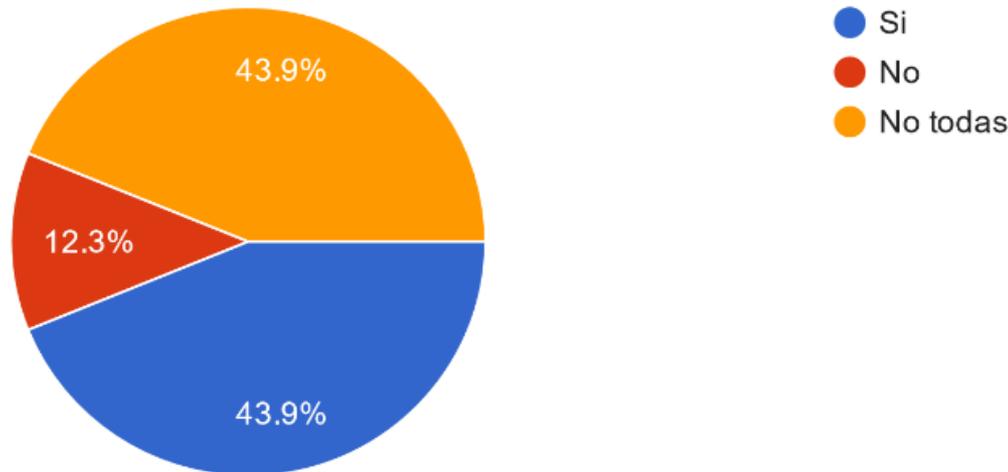
57 respuestas



ENCUESTA – FUNCIONALIDAD CON EL USUARIO

4. Ingrese ejercicios aleatorios de su preferencia en la calculadora (de preferencia al menos 3) e indique: ¿La respuestas y la gráficas obtenidas son...el ejercicio con los paréntesis que crea necesario

57 respuestas



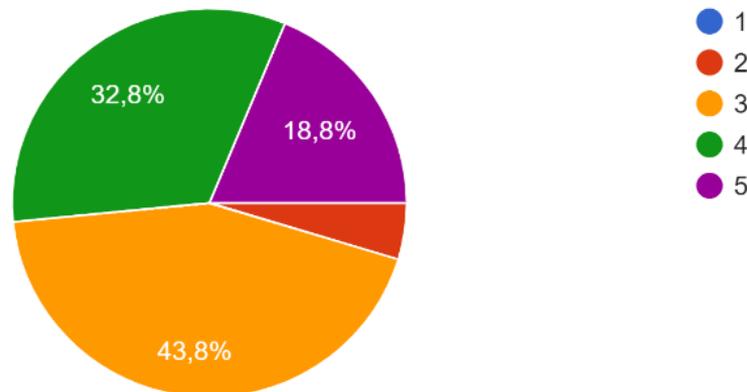
ENCUESTA – CON EL USUARIO

Se visualizaron apartados como:

- Interfaz del aplicativo
- Contenido y calidad de la información existente del aplicativo.
- Usabilidad.

1. De la escala del 1 al 5, siendo 1 el menor puntaje y 5 el mayor, indique: ¿Que tan atractiva le pareció la interfaz de todo el programa?

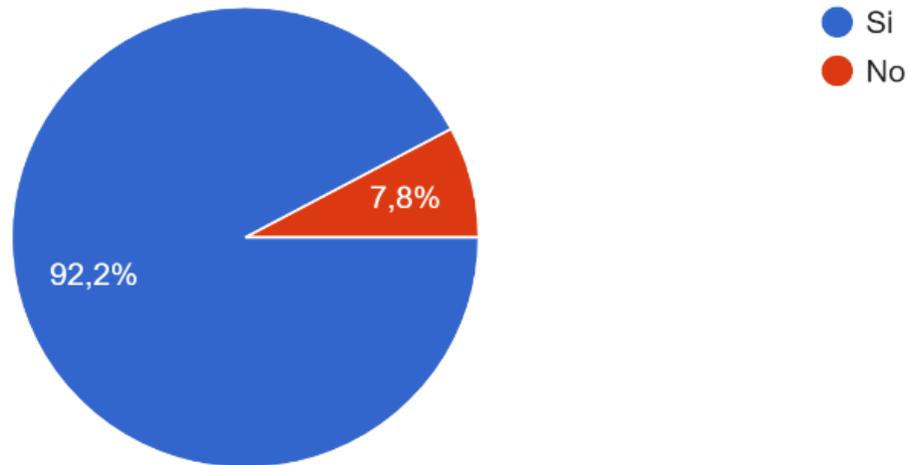
64 respuestas



ENCUESTA – CON EL USUARIO

3. ¿Encontró información útil en las secciones de integrales y derivadas?

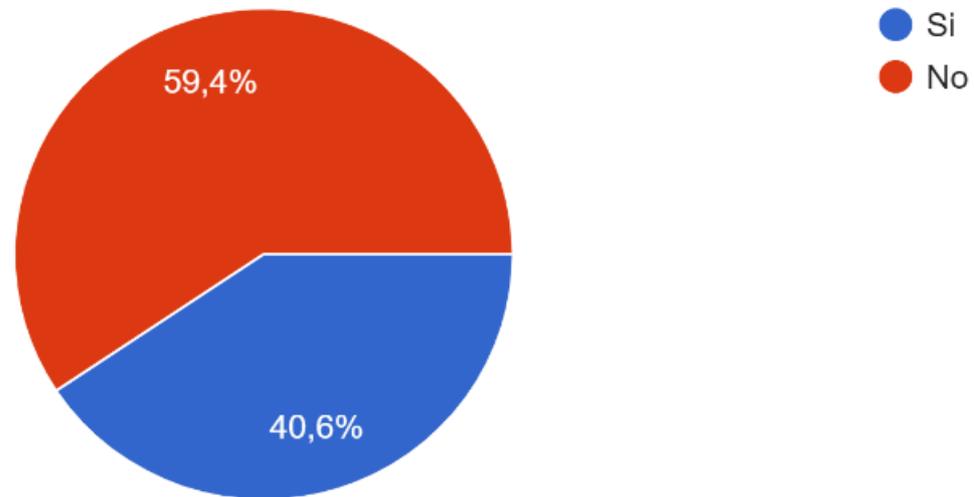
64 respuestas



ENCUESTA – CON EL USUARIO

5. ¿Se le dificultó el ingreso de funciones en la calculadora?

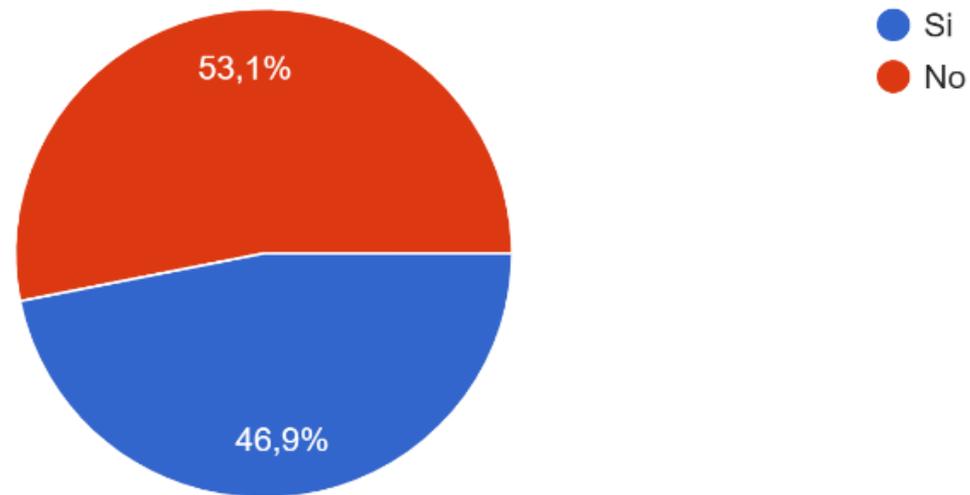
64 respuestas



ENCUESTA – CON EL USUARIO

7. ¿Tuvo alguna dificultad en la interpretación de resultados de la calculadora?

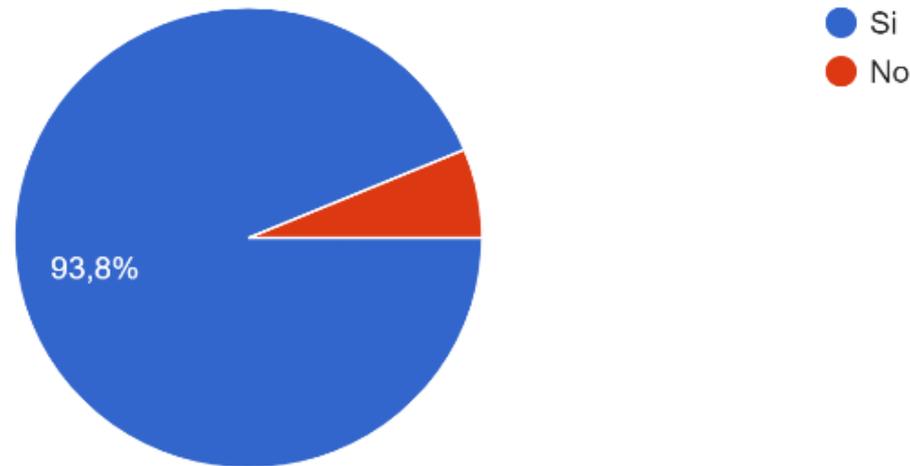
64 respuestas



ENCUESTA – CON EL USUARIO

8. Una vez que se familiarizo con el programa ¿cree usted que este programa es útil para su proceso de enseñanza aprendizaje de la materia de Calculo Diferencial e Integral?

64 respuestas



Trabajos futuros

- Añadir una opción de visualizar el proceso del resultado del ejercicio.
- Agregar estructuras de fórmulas más conocidas con el objetivo de que el usuario las complete y no tenga necesidad de escribirlas completamente.
- Migrar los componentes del aplicativo a un sistema en la web, para que llegue a más usuarios.
- Agregar inteligencia artificial, donde el usuario pueda mostrar el ejercicio frente a la cámara del computador, y este pueda escanearlo y resolverlo automáticamente.
- Agregar una base de datos al aplicativo con el objetivo de que el docente guía pueda subir su propia información en las diferentes secciones del aplicativo. Cabe destacar que para ellos sería necesario una conexión de internet para que funcione correctamente la integración de la base de datos con el aplicativo.



Conclusiones

- En definitiva, los recursos TIC son medios que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación, en donde el estudiante pasa a ser el protagonista en su proceso de estudio con el apoyo del docente y las herramientas tecnológicas. Esto logra la evolución del modelo educativo, y que las clases impartidas por el docente sean más dinámicas y con una mayor intervención por parte de los estudiantes.
- Al agregar las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje logra aumentar el interés y motivación del estudiante; orientándolo al tipo de aprendizaje conectivista.
- Se desarrolló un aplicativo empleando uno de los recursos TIC investigados, logrando así una herramienta personalizada y enfocada a los estudiantes del primer nivel de la materia de Cálculo Diferencial e Integral de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo, que permite al estudiante derivar, integrar, graficar y visualizar la respuesta del ejercicio deseado.
- La implementación del aplicativo a una población real permitió observar problemas para su posterior corrección o mejora, además de identificar que la población se encontraba de acuerdo en cuanto al uso del aplicativo en su proceso de enseñanza aprendizaje.
- Debido a que se realizó pruebas de funcionalidad con el usuario se puede concluir que gracias a estas se logró observar que el aplicativo puede mejorar en aspectos de usabilidad, técnicos y gráficos.



Recomendaciones

- Realizar capacitaciones al cuerpo de docentes de educación superior, para la muestra de las herramientas TIC actualizadas que estén diseñadas al proceso de enseñanza aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral.
- Incorporación de recursos TIC actualizados en las metodologías impartidas por el docente dentro de su proceso enseñanza aprendizaje.
- Dar entender al estudiante que la incorporación de las herramientas TIC son de apoyo para su proceso de aprendizaje, más no un atajo en la resolución de ejercicios.
- Para el desarrollo de un aplicativo para la enseñanza aprendizaje de Calculo Diferencial e Integral, es recomendable hacer uso de las herramientas de software que permitan desarrollar aplicaciones de manera hibrida, gracias a esto se permite al usuario el uso del aplicativo en diferentes dispositivos y sistemas operativos.
- Se recomienda considerar las observaciones o sugerencias de los encuestados con el objetivo de mejorar el aplicativo y este sea más adaptable para el usuario.
- Se recomienda dar lectura a la sección de manual del aplicativo para conocer la correcta estructura del ingreso de funciones. Además de considerar la jerarquía de operaciones.



GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA