



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Análisis y simulación numérica del modelo circuito eléctrico RC mediante ecuaciones diferenciales fraccionarias

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Matemáticas	Matemática Aplicada	Matemáticas Aplicadas

3. Duración del proyecto (meses)

11 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="radio"/>
Multidisciplinario	<input type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Mollinedo Chura Richar Marlón
Escuela Profesional	Ciencias Físico Matemáticas
Celular	982375584
Correo Electrónico	rmollinedo@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Análisis y simulación numérica del modelo circuito eléctrico RC mediante ecuaciones diferenciales fraccionarias

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

En el presente trabajo se analizará diferentes métodos de soluciones analíticas de modelo circuito eléctricos RC (R=resistencia, C=capacitor u condensador) del orden entero al grado fraccionario, con el objetivo de analizar y simular el modelo circuito eléctrico RC mediante Ecuaciones diferenciales de Orden Fraccional, así como establecer la relación existente entre la ecuación diferencial y ecuación diferencial de orden fraccional de RC y probar que la solución analítica de la ecuación de RC es un caso particular de la ecuación de RC de



orden fraccional, finalmente simular el modelo circuito eléctrico RC utilizando el software de Matlab para motivar a realizar diferentes aplicaciones principalmente en el área de la Física así garantizando un estudio más exacto.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Derivada Fraccional, Ecuación diferencial del RC, Ecuaciones Diferenciales del orden fraccionario

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

A medida que la ciencia y la tecnología ha ido creciendo, las ecuaciones diferenciales así como el cálculo fraccionario tomó un papel muy importante en el desarrollo de la aplicación de las matemáticas principalmente en el área de física, pues esta permite que muchos conceptos de Ecuaciones Diferenciales de orden entero se generalicen y permitan el estudio más amplio de diversas ramas de la Matemática aplicada en las ramas de la física, como es el caso del presente trabajo de investigación; ya que analiza y simula la ecuación diferencial de orden fraccionaria del circuito eléctrico RC.
El cálculo fraccionario muestra estudios mucho más precisos y generales; es por tal razón que se espera aplicaciones a otras ramas del conocimiento.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

(Velasquez, 2019) En esta tesis, mediante el estudio adecuado de la existencia de una ecuación diferencial de orden fraccionario se propone modelar el movimiento de un proyectil. El operador diferencial y las condiciones iniciales fueron tomados en el sentido de Caputo. El mecanismo que empleo fue de seguir la intuitiva idea del teorema de peano, existencia de la solución superior e inferior de una ecuación diferencial ordinaria; luego extendió con el polinomio de Taylor para modelar movimiento del proyectil y usando de apoyo a las herramientas computacionales Wolfram Mathematica 8 logro mostrar gráficos del movimiento de un proyectil más certeros en su recorrido.

(García, 2017) para resolver el circuito RC se sumergió al cálculo fraccionario a través de distintos métodos como: Caputo, Caputo-Fabrizio, Atangana-Baleanu y por el método de derivada Conformable. Así, desarrollo cada uno de estos métodos hasta obtener ecuación de voltaje en función del tiempo. Con el conocimiento de ecuaciones diferenciales. pudo observar como varía el voltaje en función del tiempo y a su vez las diferencias entre cada método. A partir de eso, observó cual podría ser el método exacto para poder involucrarse. Vio que Este tema es aplicable para temas de ingeniería y física

(Rosales, 2017) investigó un sistema físico simple. Visualizo el circuito RC desde el cálculo fraccionario haciendo uso y comparando las derivadas fraccionarias de Caputo y Caputo-Fabrizio así llegó a la conclusión; Las dos definiciones de derivadas fraccionarias coinciden en el límite ordinario, $\gamma = 1$.

(Sales, Oliveira, & Capelas de Oliveira, 2018) Presentó una diversidad de formas de definir una derivada fraccionaria en forma de una introducción histórica al cálculo fraccionario. analizó propuestas recientes de nuevas derivadas fraccionarias que, mediante un proceso de límite adecuado, recuperan las formulaciones de Riemann-Liouville y Caputo. Basándose en criterios recientes, justifica por qué tales derivados pueden considerarse auténticos derivados fraccionarios.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Con la ecuación diferencial de orden fraccionaria es posible formular nuevos modelos matemáticos de circuito eléctricos.

VII. Objetivo general

Analizar y simular el modelo circuito eléctrico RC mediante Ecuaciones diferenciales de Orden Fraccional.

VIII. Objetivos específicos

- Analizar el modelo circuito eléctrico RC por diferentes métodos de ecuaciones diferenciales de orden fraccional.
- Simular el modelo circuito eléctrico RC usando software Matlab.

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

La investigación está enmarcada dentro la investigación cualitativa tal como refiere (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.358), "El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados" Además recomienda que el enfoque cualitativo se usa cuando el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto en ningún grupo social específico

La investigación es de Diseños de teoría fundamentada, porque se estudiará la teoría y conceptos de modelos matemáticos epidemiológico, desarrollando así una mayor comprensión teórica sobre dicho estudio. Además con la investigación se aporta en la pronosticar el pico de la epidemia en cuanto a fecha y envergadura, así como la dinámica de infestados, recuperados y fallecidos, por tanto, utilizamos el método deductivo.

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

- Fabian, Y. (2019). Ecuaciones Diferenciales Fraccionarias Lineales con Coeficientes Constantes. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Piura, Piura.
- García, M. F. (2017). Ecuaciones diferenciales fraccionarias y sus aplicaciones a la ingeniería. Jóvenes en la Ciencia, 3(2), 888-892.
- López, M. (2019). Ecuación de calor y de onda mediante una ecuación diferencial de orden fraccional. tesis de maestría, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco.
- Rosales, J. (2017). El Circuito Eléctrico Rc de Orden Arbitrario. Jóvenes en la Ciencia, 2(1), 1541-1545.
- Sales, T. (2018). Sobre derivadas fracionarias. Revista Brasileira de Ensino de Física, e2307-1-e2307-26.
- Sales, T., Oliveira, D., & Capelas de Oliveira, E. (2018). Sobre derivadas fracionarias. Ensino de Física, 40(2), 1-26.
- Sanz Garayalde, I. (2016). Modelos epidemiológicos basados en ecuaciones diferenciales. Universidad de La Rioja, 55.



Velasquez, A. (2019). Modelos matemáticos del movimiento de un proyectil mediante la existencia de las ecuaciones diferenciales fraccionarias no lineal. tesis de maestría, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Este trabajo de investigación contribuirá en las ciencias matemáticas y físicas, analizando diferentes métodos de solución de las derivadas fraccionaria y asimismo mostrando la simulación del fenómeno físico mediante el software Matlab, que estará al servicio de los investigadores en área de matemática aplicada.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

La investigación aportes científicos-tecnológicos que han brindado los modelos matemáticos al desarrollo del física matemáticas, desde la generación de nuevos conocimientos y patrones en el área de sistemas dinámicos.

ii. Impactos económicos

La matemática es una herramienta fundamental, en específico los modelos geométricos destacan un papel importante en los procesos de diseños en el que inciden sistemas informáticos, estos hacen que el impacto económico sea cada vez mayor.

iii. Impactos sociales

El desarrollo de la ciencia y la tecnología, ha provocado un gran impulso al desarrollo de ciertas ramas de las matemáticas y ha generado nuevas áreas de investigación matemática y al mismo tiempo sin las matemáticas no serían posibles los avances científicos y tecnológicos que sustenta la sociedad de la información lo que contribuyen al bienestar de sus ciudadanos.

iv. Impactos ambientales

La matemática aporta en las evaluaciones de impacto ambiental mediante el uso de resultados matemáticos.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

- Asesor externo.
- Páginas Web.
- Revistas, artículos y tesis.
- USB.



- Libros Físicos y Virtuales.
- Millares de papel.
- Tablet.
- Laptop.
- Computadora.
- Internet.
- Lápicos.
- Borrador.
- Lapiceros.
- Resaltadores.
- Cuaderno.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
Facultad de ingeniería civil y arquitectura.
Escuela profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres												
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	D	
Revisión de literatura	X	X											
Formulación del título		X	X										
Planteamiento del problema			X	X									
Formulación de la hipótesis					X	X							
Formulación de objetivos						X	X						
Marco teórico (antecedentes)							X	X	X				
Metodología de la investigación									X				
Borrador de la investigación										X	X		
Informe final de la investigación											X	X	

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Textos virtuales	soles	40-50	10	500.00
Uso de internet	soles			150.00
USB	soles	30	1	30.00
Libros físicos	soles	50-60	8	360.00
Laptop	soles	1900	1	1900.00
Cuadernos	soles	5	4	20.00
Lapiceros	soles	0.50	3	1.50
Borrador	soles	0.50	1	0.50
Resaltador	soles	1.50	2	3.00
Paquetes de papel	soles	13.50	2	27.00
Impresión de ejemplares	soles	40.00	4	160.00
Total	soles			3122.00