



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

Análisis y simulación del modelo matemático dinámicas de amor mediante sistema de ecuaciones diferenciales acopladas

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

<u>Individual</u>	<input checked="" type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<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 del modelo matemático dinámicas de amor mediante sistema de ecuaciones diferenciales acopladas

- 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 inspirada en Strogatz (1988, 2015), se analizará el modelo matemático dinámicas de amor es decir los tipos de aventuras amorosas en las que se pueden encontrar dos personas Romeo y Julieta, se basan en cuatro estados posibles de enamoramiento: deseo correspondido, amor precavido, amor ermitaño y tímido narcisista, intentando prever la evolución en el tiempo de ese vínculo amoroso, mediante sistema de ecuaciones diferenciales acoplados, finalmente simularemos la solución de este sistema de



ecuaciones diferenciales usando el software Matlab para clasificar los tipos de relaciones interpersonales y románticas.

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

Modelo de amor, relaciones románticas, Sistema de ecuación diferencial acopladas

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 sus clasificaciones tomó un papel muy importante en el desarrollo de la aplicación de las matemáticas principalmente en el área de física porque no en ciencias sociales, pues la ecología humana permite comprender cómo nos relacionamos con los demás y permite desarrollar modelos matemáticos de nuestro comportamiento, mientras las ecuaciones diferenciales son una herramienta poderosa para modelar cómo cambian los sistemas con el tiempo, como es el caso del presente trabajo de investigación; ya que Análisis y simulación del modelo matemático dinámicas de amor mediante sistema de ecuaciones diferenciales.

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)

(Sprott, 2004) siguiendo una sugerencia de Strogatz, este artículo examina una secuencia de modelos dinámicos que involucran ecuaciones diferenciales ordinarias acopladas que describen la variación en el tiempo del amor o el odio que muestran los individuos en una relación romántica. Los modelos comienzan con un sistema lineal de dos individuos y avanzan a los triángulos amorosos y finalmente incluyen el efecto de las no linealidades, que se muestra que producen caos.

(Elishakoff, 2019) en este artículo, se analizan ecuaciones diferenciales ordinarias simples en el contexto de Romeo y Julieta de William Shakespeare. Además, una versión de este Se considera una relación en un entorno un tanto opuesto. Se propone que en las escuelas de ingeniería en los cursos de matemáticas incluyen este tema con el fin de promover el interés en las ecuaciones diferenciales. En la sección final se muestra que la vibración de un sistema mecánico de un solo grado de libertad puede presentarse como una relación de amor-odio entre su desplazamiento y velocidad, y la inestabilidad dinámica identificada como transición del amor trigonométrico al hiperbólico.

(Cherif & Barley, 2009) en este artículo menciona que las teorías actuales desde las perspectivas biosocial, ecológicas e interpersonales han basado las relaciones interpersonales y románticas en experiencias sociales normativas. Sin embargo, estas teorías no se han desarrollado hasta el punto de proporcionar una comprensión teórica sólida de la dinámica presente en las relaciones interpersonales y románticas, y aún faltan teorías integradoras. En esta investigación, se utilizan modelos matemáticos para investigar la dinámica de las relaciones interpersonales y románticas, que se examinan a través de ecuaciones diferenciales ordinarias y estocásticas, con el fin de proporcionar información sobre los comportamientos del amor. El análisis comienza con un modelo determinista y avanza hacia modelos estocásticos no lineales que capturan las tasas y factores estocásticos que afectan las experiencias próximas y dan forma a los patrones de relación. Se dan ejemplos numéricos para ilustrar varias dinámicas de comportamientos interpersonales y románticos (con énfasis en oscilaciones sostenidas y transiciones entre equilibrios localmente estables) que son observables en modelos estocásticos



(estrechamente relacionados con dinámicas interpersonales reales), pero ausentes en modelos deterministas.

(Strogatz, 2015) en este libro en la sección 5.3, para despertar su interés en la clasificación de los sistemas lineales, se discutimos un modelo simple para la dinámica de las relaciones amorosas (Strogatz 1988). la misma ilustra la idea de la siguiente manera.

Romeo está enamorado de Julieta, pero en nuestra versión de esta historia, Julieta es voluble. amante. Cuanto más Romeo la ama, más quiere Julieta huir y esconderse. Pero cuando Romeo se desanima y retrocede, Julieta comienza a encontrarlo extraño atractivo. Romeo, en cambio, tiende a hacerle eco: se anima cuando ella lo ama, y se enfría cuando lo odia.

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

Con los sistemas de ecuaciones diferenciales acopladas es posible formular nuevos modelos matemáticos dinámicas de amor

VII. Objetivo general

Analizar y simular del modelo matemático dinámicas de amor mediante sistema de ecuaciones diferenciales acopladas

VIII. Objetivos específicos

- Analizar del modelo matemático dinámicas de amor mediante sistema de ecuaciones diferenciales acopladas
- Simular el modelo matemático dinámicas de amor 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)

Cherif, A., & Barley, K. (2009). Stochastic Nonlinear Dynamics of Interpersonal and Romantic Relationships. *Applied Mathematics and Computation*, 1-12. doi:10.1016/j.amc.2010.12.117

Elishakoff, I. (2019). Differential Equations of Love and Love of Differential Equations. *Journal of Humanistic*, 9, 226-246. doi:10.5642/jhummath.201902.15.

Sprott, J. C. (2004). Dynamical Models of Love. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 8(3), 303-313.

Strogatz, S. H. (2015). *Nonlinear Dynamics and Chaos With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*. Ithaca, New York: CRC Press.

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 humanidades, analizando el modelo matemático dinámicas de amor en sus diferentes estados posibles de enamoramiento y asimismo mostrando la simulación de la solución 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 matemática, 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.
- Revistas, artículos y tesis.
- USB.
- Libros Físicos y Virtuales.
- Millares de papel.
- Laptop.
- Internet.
- Lápices.
- 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