

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA



TESIS

---

MODELO SIR DE KERMACK Y MCKENDRICK EN LA  
DINÁMICA DE TRANSMISIÓN DEL COVID-19  
PROVINCIA CUSCO

---

**PRESENTADA POR:**

Br. Javier Ccahuana Quispehuaman

Br. Jose Luis Choccata Ccahuana

**PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE LICENCIADO  
EN MATEMÁTICA**

**ASESOR:**

Dr. Tony Godofredo Ticona Flores

Cusco-Perú

2024

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Modelo SIR de Kermack y McKendrick en la dinámica de transmisión del COVID-19 Provincia Cusco

presentado por: Dr. Javier Cahuana Quispehuaman con DNI Nro.: 75143132 presentado por: Dr. Jose Luis Chocata Cahuana con DNI Nro.: 76594658 para optar el título profesional/grado académico de Licenciado en Matemática

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 03 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 09 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 13 de Junio de 2024



Firma

Post firma Dr. Tony Godofredo Ticora Flores

Nro. de DNI 40840949

ORCID del Asesor 0000-0003-0652-3788

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259:360963619

## NOMBRE DEL TRABAJO

Modelo SIR de Kermack y McKendrick en la dinámica de transmisión del COVID-19 provincia Cusco

## AUTOR

Br. Javier Ccahuana Quispehuam Br. Jose Luis Choccata Ccahuana

## RECUENTO DE PALABRAS

27373 Words

## RECUENTO DE CARACTERES

132113 Characters

## RECUENTO DE PÁGINAS

133 Pages

## TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.5MB

## FECHA DE ENTREGA

Jun 13, 2024 7:37 AM GMT-5

## FECHA DEL INFORME

Jun 13, 2024 7:40 AM GMT-5

● 9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 13 palabras)

  
Asesor: Tony Godofredo  
Ticona Flores  
DNI: 40840949

## RESUMEN

La enfermedad del COVID-19, ha causado una de las pandemias más catastróficas de los últimos tiempo, afectando gravemente a la humanidad. La provincia del Cusco no ha sido ajena a este problema, debido a su alto tráfico de turistas nacionales e internacionales que visitan la provincia. Esta afluencia hace que la provincia sea más susceptible a la propagación de enfermedades. Por ello, es crucial comprender el comportamiento de la enfermedad para enfrentar futuras epidemias. En este contexto, surge la cuestión de si el modelo SIR de Kermack y McKendrick puede aplicarse a la dinámica de transmisión del COVID-19 en los habitantes de la provincia del Cusco durante el 2020. El presente trabajo titulado “Modelo SIR de Kermack y McKendrick en la dinámica de transmisión del COVID-19 provincia Cusco” tiene por objetivo principal aplicar este modelo a la dinámica de propagación del COVID-19 dentro de la provincia del Cusco en el periodo 2020, con el fin de describir el comportamiento de la enfermedad.

La elección de este modelo se justifica por la disponibilidad de información necesaria y suficiente brindada por la Gerencia Regional de Salud Cusco (GERESA-CUSCO), lo cual viabiliza la ejecución de la modelación al utilizar datos reales que representan la totalidad de la población sin depender de muestras representativas.

Para llevar a cabo este proceso de modelado, se implementó una simulación numérica del modelo SIR de Kermack y McKendrick utilizando el software Rstudio. Esta herramienta permitió una exploración de los datos, posibilitando la identificación de los valores de los parámetros para el modelo SIR de Kermack y McKendrick que mejor se ajustan a la realidad de la provincia de Cusco, periodo 2020.

Alcanzando los siguientes resultados, se obtuvo que el producto de la tasa de infección con la población ( $\beta \cdot N$ ), fue de 0,3552423. Asimismo, la tasa de recuperación ( $\gamma$ ), fue medida en 0,2699689. El número de reproducción efectiva ( $R_e$ ), reveló un valor de 1,3; indicando que cada 10 individuos infectados tuvo el potencial de contagiar a aproximadamente 13 nuevas personas. Estos hallazgos destacan aspectos cruciales en la dinámica de propagación del COVID-19 dentro de la provincia de Cusco, periodo 2020.

**Palabras clave:** Ecuaciones diferenciales, modelo SIR, COVID-19.