



1. Título del proyecto:
MODELOS DE SERIE DE TIEMPO PARA DESCRIBIR Y PREDECIR LA NATALIDAD Y MORTALIDAD DEL DISTRITO DE POMATA, PERIODO 2014-2021
2. Área de Investigación:
PRODUCCIÓN, MODELADO Y GENERACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES, INGENIERÍAS Y CIENCIAS DE LA SALUD
3. Duración del proyecto (meses)
12 meses (Inicio Enero 2023 y Finalización Diciembre 2023)
4. Tipo de proyecto: Individual

5. Datos de los integrantes del proyecto:
IBÁÑEZ QUISPE VLADIMIRO
Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática.
Celular: 960409848
vibanez@unap.edu.pe

- I. Título
Modelos de serie de tiempo para describir y predecir la natalidad y mortalidad del distrito de Pomata, periodo 2014-2021

II. Resumen del Proyecto

La importancia de generar nuevo conocimiento es a partir de información histórica de las variables que se registra en los diferentes instituciones públicas y privadas, por tal razón se realizará una investigación de análisis de series temporales en el distrito de Pomata, provincia de Chucuito del departamento de Puno, cuyo propósito es obtener modelos de series de tiempo para describir y predecir la natalidad y mortalidad de la población del distrito de Pomata, periodo 2014-2021, para lo cual se usará la metodología basado en el enfoque de Box-Jenkins, el diseño será no experimental de tipo longitudinal, los resultados esperados serán para proyectar los nacimientos y mortalidad en el distrito de Pomata y tomar decisiones coherentes en el comportamiento demográfico de la población.

- ## III. Palabras clave:
- Box-Jenkins, nacimientos, mortalidad, serie de tiempo

IV. Justificación del proyecto.

La razón de la universidad es realizar la investigación como una actividad obligatoria a nivel de docentes y estudiantes de las universidades públicas y privadas (Ley 30220), y también es un indicador para los procesos de licenciamiento de las universidades (Zegarra, 2019), asimismo ayuda a la acreditación de programas académicos (Albitres et al., 2014). En este contexto, la investigación formativa de pregrado, o tesis, es el primer trabajo académico de rigor que aprende y realiza un estudiante (Reynolds y Thompson, 2011), por esta razón es importante realizar proyecciones con series de tiempo para el futuro para tomar decisiones coherentes en el comportamiento de la población haciendo uso de la metodología de Box-Jenkins y contribuir en la solución de un problema específico (Rosenberg, 1999; Cursiefen y Altumbas, 1998).

V. Antecedentes del proyecto.

Una forma de evaluar la calidad de las investigaciones es publicar en alguna revista científica, mejor si es de alto impacto, ya que durante el proceso editorial pasan por una evaluación, validación o refutación (Atamari-Anahui y Diaz-Velez, 2015; Huamaní et al., 2008) de la investigación dentro de la comunidad científica (Castro-Rodríguez et al., 2018) en la que donde se evalúa la consistencia, el uso adecuado de la metodología científica, las herramientas utilizadas en las mediciones, el análisis y validez de los resultados, entre otros, a través de expertos en el tema.

Los docentes asesores realizan el gran esfuerzo de conducir a los estudiantes en su proceso de graduación a través de la realización de una tesis (Bazrafkan et al., 2019) aun considerando la existencia de muchas limitaciones.

Los trabajos de investigación deben ser convertidos en un artículo científico para la publicación y dar visibilidad (Castro-Rodríguez et al., 2018) y no debe estar guardado en los anaqueles de las bibliotecas universitarias, y muchos no se publican por diversas limitaciones (Miyahira, 2015). Al respecto, la literatura científica ha documentado que influyen múltiples factores, desde causas socioeconómicos del estudiante (Ramos-Rodríguez et al., 2008), la calidad del asesoramiento (Lindsay, 2015; Manathunga, 2005; Frishman, 2001), factores motivacionales del estudiante (Ruiz-Dodobara, 2005) hasta la asistencia con financiamiento para la investigación (Carlino, 2005).

Alva (2017), reporta que la investigación es longitudinal, utilizó información mensual del periodo enero 2011 – diciembre 2015 con enfoque de la metodología de Box Jenkins, técnica estadística de identificación y adecuación de modelos para series temporales. Los modelos que ha encontrado para el total de defunciones de los servicios de hospitalización fue un ARIMA (6, 0, 6) el modelo fue un ARIMA para esta investigación y se asemejan a los valores reales obtenidos por la base de datos del hospital Belén de Trujillo.

Ramos (2017), concluye que el modelo integrado seleccionado que mejor se ajusta para predecir el número de nacimientos para el año 2016, en la población del Distrito de Acora es un modelo integrado de ARIMA(0,1,1,), cuya ecuación estimada es: $Y_t = Y_{t-1} - 0.76996 * e_{t-1}$. Además, el mejor modelo integrado para predecir el número de defunciones para el año 2016 de la población del Distrito de Acora es un ARIMA(0,1,2,), cuyo modelo fue estimada $Y_t = Y_{t-1} - 0.71123 * e_{t-1} - 0.15034 * e_{t-2}$.

Lama (2021), reporta que la hipoalbuminemia aumentó el riesgo de ocurrencia del desenlace compuesto primario de mortalidad o estancia hospitalaria prolongada, también se asoció de manera independiente con una mayor mortalidad y riesgo de deterioro funcional durante la hospitalización, además, los pacientes con síndrome confusional agudo al momento de la admisión tuvieron un aumento significativo del riesgo de mortalidad hospitalaria.

Barrera et al. (2022), reportan que las actividades de minería en Colombia representan el 53% de emergencias producto de la explotación de minerales como el oro y el carbón en minas subterráneas para lo cual se aplicaron y afectaron los índices de mortalidad a través del tiempo con un tamaño de muestra ($n=936$), representados en los cuatro departamentos con mayor impacto en el análisis (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander), con el fin de prevenir posibles emergencias, a partir de un modelo de predicción ARIMA, cuyo criterio de selección óptimo fue el Akaike, con un margen de error tipo MAE test de fallecidos por mes de (4.7) y determinar el grado de efectividad de las medidas adoptadas.

VI. Hipótesis del trabajo.

El modelo univariante de serie de tiempo que mejor se ajusta a la serie histórica de natalidad y mortalidad es un modelo ARIMA multiplicativo $(p, d, q) \times (P, D, Q)$.

Hipótesis específicas.

- El modelo se identificará con la metodología de Box-Jenkins para ajustar la serie histórica para describir y pronosticar la natalidad y mortalidad de la población del distrito de Pomata, periodo 2014-2021.
- Los pronósticos se realizará para serie histórica de natalidad y mortalidad con el modelo identificado.

VII. Objetivo general

Determinar el modelo univariante para ajustar la serie histórica de natalidad y mortalidad para describir y predecir la población del distrito de Pomata, periodo 2014-2021

VIII. Objetivos específicos

- Identificar, estimar y validar el modelo para ajustar la serie histórica de natalidad y mortalidad de la población del distrito de Pomata, periodo 2014-2021.
- Realizar los pronósticos del modelo para la natalidad y mortalidad de la población del distrito de Pomata, periodo 2014-2021.

IX. Metodología de investigación

Para la recolección de la información, se procederá con la lectura de los registros de natalidad y registros de mortalidad a fin de extraer y recopilar los datos en una base de datos (Excel) de acuerdo a los objetivos del estudio. Posteriormente, se realizará el ordenamiento y separación de las variables de natalidad y mortalidad ordenando en forma cronológica por años, según los meses, y posteriormente se realizará el control de calidad para descartar a los datos outliers.

En la investigación se considerará la función de autocorrelación (FAC), función de autocorrelación parcial (FACP), los modelos $AR(1)$, $AR(2)$, ..., $AR(p)$, los modelos de medias móviles $MA(1)$, $MA(2)$, ..., $MA(q)$, y los modelos mixtos $ARMA(1,1)$, ..., $ARMA(p,q)$, los modelos integrados



ARIMA(p,d,q), y los modelos multiplicativos ARIMA(p,d,q)x(P,D,Q), cuyos modelos se validarán con pruebas estadísticas de series de tiempo a través software estadístico **R, Rstudio**.

Tabla 1

Número de nacimientos y mortalidad, según el periodo 2014-2021

DETALLE	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Nacimiento (n = 403)												
2014 - 2021	27	41	30	40	31	37	32	40	31	37	39	18
Defunciones (n = 452)												
2014 - 2021	34	34	43	28	35	48	34	52	38	41	35	30
TOTAL	61	75	73	68	66	85	66	92	69	78	74	48

Fuente: Oficina de Registro Civil y Estadística de la Municipalidad distrital de Pomata.

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

- Alva K.S. (2017). Modelo de pronóstico de las defunciones en los servicios hospitalización del Hospital Belén de Trujillo. Tesis de la Universidad de Trujillo. La Libertad – Perú. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10629>
- Alvitres V, Chamberg A, Fupuy J. (2014). La investigación formativa y la acreditación universitaria peruana. Manglar Revista de Investigación Científica, 11(2):37-48. [Doi: http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2014.013](http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2014.013)
- Atamari-Anahui N, Roque-Roque JS, Robles-Mendoza RA, Nina-Moreno PI, Falcón-Huancachuri BM. 2015. Publicación de tesis de pregrado en una facultad de Medicina en Cusco, Perú. Rev Med Hered., 26(4):217-221. <https://doi.org/10.20453/rmh.v26i4.2707>
- Bazrafkan L, Yousefy A, Amini M, Yamani N. 2019. The journey of thesis supervisors from novice to expert: a grounded theory study. BMC Med Educ., 19(1): 320. [Doi: 10.1186/s12909-019-1739-z](https://doi.org/10.1186/s12909-019-1739-z).
- Barrera, J., Vargas, M., y Gonzales, J. (2022). Pronóstico de la Mortalidad Minera Subterránea en Colombia 2005-2022. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4731>
- Castro-Rodríguez Y, Cósar-Quiroz J, Arredondo-Sierralta T, Sihuy-Torres K. 2018. Producción científica de tesis sustentadas y publicadas por estudiantes de Odontología. Educ Med., 19(S2):85-89. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.04.002>
- Carlino P. 2005. ¿Por qué no se completan las tesis en los postgrados? Obstáculos percibidos por maestrandos en curso y magistri exitosos. Educere, 9(30): 415-420. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603020>
- Cursiefen C, Altunbas A. 1998. Contribution of medical student research on the Medline-indexed publications of a German medical faculty. Medical Education, 32(4):439-440. [Doi: 10.1046/j.1365-2923.1998.00255.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.1998.00255.x)
- Frishman WH. 2001. Student research projects and theses: should they be a requirement for medical school graduation? Heart Disease, 3(3):140-4. [Doi: 10.1097/00132580-200105000-00002](https://doi.org/10.1097/00132580-200105000-00002)
- Lama, J.E. (2021). Factores pronósticos de mortalidad, tiempo de estancia hospitalaria prolongado y deterioro funcional en el adulto mayor hospitalizado. Tesis de Posgrado. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9450/Factores_LaMaValdivia_Jaime.pdf?sequence=1



- Lindsay S. 2015. What works for doctoral students in completing their thesis? Teaching in Higher Education, 20(2):183-196. <https://doi.org/10.1080/13562517.2014.974025>
- Manathunga C. 2005. Early warning signs in postgraduate research education: a different approach to ensuring timely completions. Teaching in Higher Education, 10(2):219-233. <https://doi.org/10.1080/1356251042000337963>
- Miyahira J. (2015). ¿Por qué la tasa de publicación de las tesis en Medicina es baja? Posibles explicaciones. Revista Medica Herediana, 26(4):207-208. [Doi:10.20453/rmh.2015.2698](https://doi.org/10.20453/rmh.2015.2698)
- Ramos-Rodríguez MI, Sotomayor R. 2008. Realizar o no una tesis: razones de estudiantes de medicina de una universidad pública y factores asociados. Rev Peru Med Exp Salud Publica, 25(3):322-324. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2008.253.1282>
- Ramos F.S. (2017). Modelos univariantes para describir y predecir la serie de nacimientos y defunciones del distrito de acora, periodo 1994-2015. Tesis de la UNA-Puno. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/7389>
- Reynolds JA, Thompson RJ. 2011. Want to improve undergraduate thesis writing? Engage students and their faculty readers in scientific peer review. CBE-Life Sciences Education, 10(2): 209-215. [Doi: 10.1187/cbe.10-10-0127](https://doi.org/10.1187/cbe.10-10-0127)
- Rosenberg LE. 1999. Physician-scientists--endangered and essential. Science, 283(5400):331-332. [Doi: 10.1126/science.283.5400.331](https://doi.org/10.1126/science.283.5400.331)
- Ruiz-Dodobara FG. 2005. Relación entre la motivación de logro académico, la autoeficacia y la disposición para la realización de una tesis. Persona, (8):145-170. <https://doi.org/10.26439/persona2005.n008.898>
- Zegarra O. 2019. Modelo de licenciamiento de los programas de pregrado de Medicina en el Perú. Acta Med Peru 36(4):301-8. [Doi: https://doi.org/10.35663/amp.2019.364.906](https://doi.org/10.35663/amp.2019.364.906)

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

El presente trabajo ayudará a conocer el uso adecuado de la metodología de Box-Jenkins para el modelamiento de series históricas de natalidad y mortalidad para describir y predecir el comportamiento de la información y tomar una decisión adecuada y plantear alternativas en coordinación con las instituciones locales.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Con la información de registros históricos se generará un nuevo conocimiento para contribuir en la solución de problemas de la sociedad, además se debe buscar el posicionamiento en la publicación de artículos científicos de mayor impacto, tal como sugiere en la cuarta recomendación del licenciamiento de SUNEDU a la UNA-Puno

ii. Impactos económicos

Las investigaciones que se realizarán deben tener apoyo económico por instituciones públicas y privadas, siempre que tenga rigurosidad y profundidad de la publicación, además existen los megaproyectos que deben captar a los mejores investigadores que realizan publicaciones en revistas de mayor impacto.

iii. Impactos sociales

Los conocimientos generados a través de las investigaciones deben contribuir en la solución de problemas de la sociedad, para que las autoridades de turno pueden tomar decisiones coherentes con la realidad en que se encuentran y hacer conocer a la sociedad y prevenir los daños que se pueden presentar en el futuro.

iv. Impactos ambientales

La investigación no genera daños ambientales, ya que se trabajará con información histórica que se tienen almacenados en los anaqueles desde varios años, más bien se hará que hablen los datos para una mejor toma de decisiones para el futuro.

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

Son importantes los recursos humanos, así como la disponibilidad de los datos históricos que deben facilitar las autoridades Municipales, y seguidamente se realizará el procesamiento de la información, además se debe disponer con una computadora con todas sus partes y software especializado R para el análisis estadístico.

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

La investigación se llevará a cabo con la serie histórica registrada de natalidad y mortalidad de la población del distrito de Pomata, Provincia de Chucuito, departamento de Puno, ubicada a una altitud de 3876 m snm. con coordenadas geográficas de Latitud: -16.2744 y Longitud: -69.2922, el trabajo será ejecutado con el propósito de obtener la información necesaria para el análisis de datos, utilizando los modelos univariantes de serie de tiempo para describir y predecir a los nacimientos y mortalidad de la población durante el periodo comprendido entre 2014-2021. Para la recopilación de la información, se diseñará una base de datos en el programa PSPP.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Meses 2023											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación del material	■	■										
Etapas de recopilación de la serie histórica.		■	■	■								
Selección por temáticas por variables		■	■	■	■							
Análisis de la serie histórica					■	■	■	■				
Separación por variables temáticas					■	■	■	■				
Sistematización de los datos en bases de datos							■	■	■			
Depuración de los datos incorrectos									■	■	■	
Procesamiento y análisis de datos registrados										■	■	
Interpretación de los resultados											■	
Redacción Final del Artículo científico.												■



XVI. PRESUPUESTO

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Datos de series histórica	cantidad	0	0	0
Alquiler de internet	horas	100	1	100
Laptop Lenovo	pulgadas	1400	1	1400
Cámara Fotográfica	megapixeles	800	1	800
Tonner para la impresión	unidad	250	1	245
Lapiceros	docena	0.5	12	6
Calculadora	HP	250	1	250
Imprevistos (10%)				316.8
TOTAL				3168.00