

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

PROYECTO DE INVESTIGACION



MODELOS UNIVARIANTES PARA DESCRIBIR Y PREDECIR LA
PRODUCCIÓN DE OVINOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO. PERIODO
2002 - 2021.

AUTORES: *Dr Confesor Vargas Valverde*
Dr Octavio Morillos Valderrama

Puno - Perú

2023

R E S U M E N

Determinar los modelos univariantes que mejor se ajusta a fin de describir y predecir la producción de ovinos en el departamento de Puno durante el período 2002-2021, así como estimar y verificar los modelos identificados que mejor se ajustan para la serie histórica mencionada, es el propósito de la presente investigación.

PALABRAS CLAVES: Ovino, modelo, describir, predecir, estimar y verificar.

PROYECTO DE INVESTIGACION

TITULO DEL PROYECTO: "MODELOS UNIVARIANTES PARA DESCRIBIR Y PREDECIR LA PRODUCCIÓN DE OVINOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO.PERIODO 2002-2021"

AUTORES: Dr Confesor Vargas Valverde

Profesor de la FINESI

Dr Octavio Morillos Valderrama

Profesor de la FINESI

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de la crianza de ovinos a lo largo del territorio nacional es de vital importancia en la economía de la población rural, con mayor énfasis en la zona altoandina del Perú entre los 3000-4200 msnm. En crianza extensiva y semi-intensiva en Costa y en Selva el ovino ha logrado mantener su presencia porque se integra con otros tipos de crianzas como, la de vacunos, y camélidos encima de los 4000 msnm, no siendo competitivo manteniéndose dentro de su sistema económico del poblador andino en una economía familiar. Asimismo, el ovino se complementa con la agricultura aprovechando muy bien los residuos de cosecha como fuente de energía, proteína y fibra donde el ovino brinda el estiércol como abono orgánico logrando una producción exitosa en el cultivo del espárrago. En el aspecto económico- social, los ovinos en el Perú con certeza son la caja de ahorro del poblador rural andino dentro de su economía familiar. Siendo parte de sus costumbres ahorrar en especie animal y el ovino tiene la preferencia por su rápida comercialización. La crianza del ovino en el país en un 70 % se desarrolla para la comercialización informal y consumo en carne, lana, pieles y abono. Sin embargo, en las últimas

décadas el sector ovino se ha desarrollado sin una política sectorial, los ovinos se mantienen con producciones sin incrementar su nivel manteniendo una crianza de subsistencia sin tecnología de punta en prospectiva a conquistar mercados internacionales dentro del planeamiento del sector pecuario. En parte el sector de ovinos es afectado por la reforma agraria 1970, donde se atomizó la propiedad de la tierra lo cual ha permitido que la propiedad dentro de las comunidades campesinas, genere el problema de los comuneros donde la propiedad es común a todos, pero la propiedad animal es individual. Generando el mal uso de las tierras y en muchos casos agudizando el sobrepastoreo donde los ovinos en la zona alto andina reflejan índices productivos no rentables de 6-7 Kg por carcasa y apenas entre 2-3 lb de lana predominante en un 60 % en la población ovina del país basados en una alimentación de subsistencia con pastos naturales degradados con bajo niveles nutritivos lo cual se refleja en la producción de lana, carne, pieles. El efecto de la baja de los precios de lana en el mercado internacional agregando la baja calidad de la lana producida por los pequeños ganaderos y comunidades, así como la presencia de sustitutos de lana como las fibras sintéticas y otras fibras naturales como el algodón no ha permitido aumentar la demanda en el consumo de lana, la preferencia en la moda de utilizar prendas livianas en las vestimentas del consumidor, utilizando lanas finas también influye en la baja comercialización. El panorama del sector ovino en el país se ha mantenido en una crianza complementaria donde los criadores la han realizado por tradición de generación en generación con poca transferencia de tecnología de parte de los entes competentes a nivel de los pequeños productores. Sin embargo, el impulso de desarrollar una crianza competitiva ha surgido a nivel de los medianos y grandes productores privados donde la crianza del ovino se realiza

con nivel tecnológico, utilizando cultivos de pastos asociados de leguminosa y gramíneas.

Puno es la región con la mayor población y producción, en la lana y carne, de la ganadería ovina, con el 26 % del promedio nacional. La Región Puno es la que está en primer lugar en población y producción de lana y carne, con el 26%, y generalmente es al norte, con Azángaro, Lampa, Melgar, Ayaviri, Carabaya, que son las zonas más ganaderas. Luego está Cusco con el 6% de la población, con las provincias de Espinar, Chumbivilcas y parte de Sicuani. Después sigue Junín, con el 9% de la población nacional. Y (luego están) Ayacucho, Huancavelica, Apurímac y Ancash. En la última década, la población, producción, carne y lana del ganado ovino ha disminuido, tanto a nivel mundial, como en el Perú. Una de las razones principales que explicaría este fenómeno estaría en la agresividad de los productos artificiales que están ganando la competencia a los productos naturales.

En el Perú ha habido otra causa más, a partir de la reforma agraria, en 1968, ha disminuido bastante la crianza de los ovinos en la medida en que se han estado parcelando las cooperativas y asociaciones que se crearon en ese momento. Y ha habido migraciones del campo a las ciudades, con lo que se ha descapitalizado la ganadería ovina.

Por otro lado, están el efecto climático sobre pastoreo que motivó la atención hacia otras crianzas, además de la tendencia a la disminución de los precios y a la población, hace una década se empezaba con 14 millones. Y ahora tenemos 9 millones, en el censo de 2012. Aunque ahora la tendencia es a ir mejorando la población (ganadera), la crianza de ganado ovino normalmente tradicional siempre ha sido en pastos naturales, ya que allí conviven ovinos y vacunos, mientras que en zonas de mayor altura lo hacen los ovinos y las alpacas, por lo que hay una competencia. Y si se tiene

mayores pastos cultivados, se dispondrá de mayores probabilidades de tener mejores animales. En ese sentido, el Ministerio de Agricultura esta asignando más de 9,000 hectáreas hasta este año. Y de éstas gran parte serán para vacunos y ovinos; y también para alpacas. Gran parte del éxito en la expansión de la crianza de ganado ovino pasa por reforzar la Asociación de Productores ya que se necesita tener productores asociados sólidos, capaces de diversificarse del resto.

En la actualidad, la región Puno cuenta con cuatro millones de cabezas de ovinos, donde las razas Corriedale, Hanshire Down, Merinos, Cara negra entre otros, ha visto elevada su producción. Estos habrían elevado la rentabilidad de sus criadores pues además de su carne, su fibra y leche también cuentan con una mejor oferta. La geografía altiplánica representa una plataforma ventajosa para la crianza de estos animales que pasaron la prueba de resistir temperaturas extremas. Con un número considerablemente menor de ovejas, las regiones de Cusco, Apurímac y Ayacucho se posicionan detrás de Puno. Con la finalidad de incrementar los niveles de productividad en la actividad ganadera de crianza de ovinos en los distritos de la provincia, la Municipalidad de Puno por medio de la Subgerencia de Promoción Empresarial y Desarrollo Económico Rural, viene impulsando la ejecución del proyecto de "Mejoramiento de Capacidades Técnico Productivo de los Productores de Ganado Ovino". Este proyecto cuenta con un presupuesto de S/ 2'836,583.92 soles que serán distribuidos en los 15 distritos de la provincia de Puno como son: Atuncolla, Mañazo, Paucarcolla, San Antonio, Tiquillaca, Vilque, Capachica, Coata, Huata, Acora, Amantani, Chucuito, Pichacani, Plateria y Puno. Con la iniciativa se pretende mejorar la genética por medio de la técnica de empadre controlado con semen fresco para mejorar genéticamente los ovinos de la población ganadera en los

distritos de Puno, la meta es alcanzar a las 8,000 ovinos hembras. Este proyecto tiene como propósito, incrementar el peso de carne, mayor incremento de volumen de lana por libra, mayor tamaño de crecimiento en altitud y longitud, incremento de precio durante la venta gracias a la buena calidad genética, mejorando así, la calidad de vida de las familias ganaderas.

De todo esto se desprende el interés por conocer la evolución de la producción de ovinos en el departamento de Puno en el futuro, lo cual nos lleva a formular la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los modelos univariantes que mejor se ajustan para describir y predecir la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021?

II . ANTECEDENTES

Aunque se tiene estudios realizados con el fin de analizar la producción de ovinos, no se cuenta con estudios que permitan obtener modelos con el propósito de describir y pronosticar la Producción de ovinos en el departamento de Puno. En la presente investigación se pretende realizar un estudio profundo y detallado de dicha serie, utilizando la metodología BOX-JENKINS para una mejor toma de decisiones en lo referente a la descripción, análisis y predicción.

Según Ormachea et al. (2020) cuyo estudio tuvo como objetivo determinar los índices zoométricos del ovino criollo del Centro Experimental Chuquibambilla, en Puno, Perú. El estudio se realizó en una población de 380 ovinos criollos hembras mayores de dos años. Se calcularon índices etnológicos: índice cefálico (IC), índice torácico (IT), índice corporal (ICO), índice pelviano (IP); índices de capacidad lechera: índice metacarpo

torácico (IDT), índice metacarpo costal (IDC); índices de capacidad cárnica: índice de proporcionalidad relativa del tórax (IPRT), índice pelviano transversal (IPT), índice pelviano longitudinal (IPL), así como el espesor relativo de la caña (ERC). Los resultados muestran que el ovino criollo presenta características de animales mesocefálicos, brevilíneos, convexilíneos y eumétricos, con aptitud para desarrollar tejido muscular, facilidad de parto y adaptación.

Carrión (2019) en su investigación tuvo como objetivo analizar el comportamiento del mercado de productos agropecuarios y sus canales de comercialización en la región del altiplano de Puno, en el periodo 2008-2017. Se usó la información estadística de diferentes instituciones tales como del Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Instituto Nacional de Investigación Agraria, Encuesta Nacional Agraria, Banco Central de Reserva del Perú, entre otras. Además, se analizaron las potencialidades y limitantes en el proceso de producción agropecuaria clasificando por principales productos agrícolas (papa, oca, olluco, quinua, cañihua y kiwicha) y también la producción de vacunos, ovinos, llamas y alpacas. Se discute la producción agrícola de los principales productos y sus determinantes en el proceso de producción como el riesgo climático, las potencialidades y limitaciones. Se concluye que los mercados para la comercialización de productos agropecuarios son aún incipientes, debido a que el comercio no funciona con eficiencia y más bien existe informalidad. En la región altiplánica de Puno, la mayoría de la población se dedica a las actividades de la agricultura y ganadería de subsistencia. Hay un lento crecimiento del mercado

regional, las inversiones y las nuevas tecnologías utilizadas se efectúan en zonas muy centralizadas.

Tinoco (2009) concluye que el Perú presenta producción de ovinos en todos los departamentos del país. La fibra natural obtenida de las ovejas permite obtener diversas modalidades textiles y de confecciones. Esto no se refleja significativamente en una presencia comercial de dichos productos. En el mercado interno los productos derivados de la lana de oveja se orientan básicamente a prendas de origen artesanal, como chompas, bufandas; mientras que en el mercado externo la presencia de exportaciones es muy reducida. El enfoque de cadena productiva permite una visión sistémica del problema y busca encadenar los diferentes elementos que la componen. La cadena productiva de la lana de oveja presenta tres fases marcadas: en el sector primario, se ubican los productores y acopiadores, así como la atención sanitaria, Una vez esquilada, la lana pasa a procesos característicos del sector industrial, como son el lavado, cardado, semi peinado y peinado, de modo tal que se tiene hilos o telas en base a lana de oveja, los cuales pueden pasar por la manufactura y convertirse en productos del rubro de textiles y confecciones. Finalmente, intervienen los comercializadores, tanto para el mercado interno como para la exportación.

III. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio responderá a una exploración de las condiciones actuales estableciendo una línea de base para posteriores proyecciones de uso por parte de gestores del sector económico, autoridades, instituciones independientes u otro personaje de intervención que promueva el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades productivas y empresariales. Se tiene que

proyectar una visión a futuro que por lana es muy limitada salvo lanas finas y superfinas, lo que queda es certificar zonas potenciales en la sierra y producir corderos de leche, quesos de ovinos orgánicos, jamones y cortes de carne de ovinos específicos. Se debe proyectar hacia pieles de corderos de buena calidad para fortalecer a las curtiembres nacionales y terminar con productos con el mayor valor agregado para el sector calzado y cuero. El estudio será una fuente de información para establecer bases para una posterior gestión que encaminen políticas de fortalecimiento y desarrollo en este sector productivo.

Para la elaboración de este importante documento de investigación se procederá a la recopilación de información, es decir, la recopilación de la data proveniente de aquellos publicados oficialmente en documentos o la página web del estado u otras instituciones de prestigio, de tal manera que nos permita deducir y explicar las condiciones de productividad de ovinos en la región de Puno, zona de estudio.

La razón principal del presente estudio, es conseguir un modelo uniecuacional de series de tiempo (Técnica BOX-JENKINS), para la serie correspondiente a la Producción de ovinos en el departamento de Puno, pasando el enfoque del dominio del tiempo, que nos permita realizar pronósticos adecuados y eficientes.

IV.MARCO TEORICO CONCEPTUAL

TÉCNICAS DE PRONOSTICOS

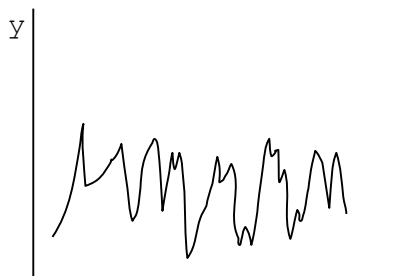
Los pronósticos se basan en el uso de datos anteriores de una variable para predecir su desempeño futuro. Una hipótesis básica en el desempeño de los datos anteriores es que continuará ocurriendo en el futuro inmediato.

Evidencias empíricas indican que este supuesto es válido en muchas situaciones reales, sobre todo cuando las series de tiempo representan una larga historia de las variables analizadas.

Las figuras representan el patrón más común de variaciones exhibidas por las series de tiempo ocasionadas por:

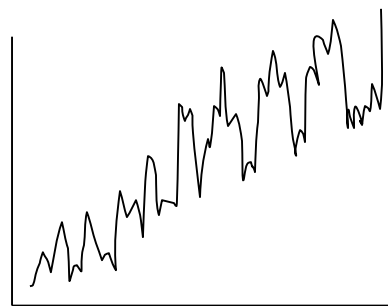
Fluctuaciones Aleatorias

(a) Sin tendencia



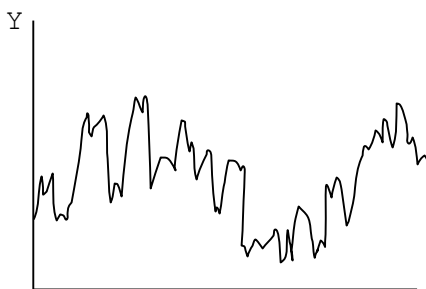
Tiempo

(b) Con tendencia



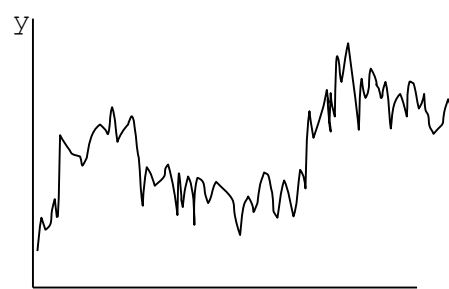
Tiempo

(c) con patrón especial



Tiempo

(d) con tendencia y patrón especial.



Tiempo

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN.

Mide el grado de independencia en el que una variable está relacionada con otra variable. Es una cantidad que está entre -1 y +1, presenta el grado de correlación entre dichas variables; mientras este valor se aproxima a los límites, diremos que la correlación es buena, se expresa:

$$r = \sqrt{R^2}$$

MODELOS DE SERIES TEMPORALES

Variables temporales. Variables que se observan a lo largo del tiempo. Y_t indica la variable Y en el momento t .

Serie temporal. Conjunto de t observaciones, una observación por cada una de las variables: $Y_1, Y_2, \dots, Y_t$. Sinónimo: serie cronológica.

PROCESOS ESTOCASTICOS ESTACIONARIOS

Se denomina proceso estocástico a la sucesión infinita de variables aleatorias ordenadas $Y_1, Y_2, \dots, Y_t$.

Si se dispone de un conjunto finito de estas variables, $Y_1, Y_2, \dots, Y_t$, se dice que esta sucesión de observaciones (realizaciones) forma una serie temporal.

Ruido blanco Una variable a_t se denomina "ruido blanco" si cumple:

$$\text{i)} \quad E(a_t) = 0 \quad \forall t \quad [4.1]$$

$$\text{ii)} \quad V(a_t) = E(a_t^2) = \sigma^2 \quad \forall t \quad [4.2]$$

$$\text{iii)} \quad COV(a_t, a_s) = E(a_t, a_s) = 0 \quad \forall t \neq s \quad [4.3]$$

Las 3 condiciones anteriores pueden sintetizarse en la

siguiente expresión:

$$a_t \sim \text{Niid}(0, \sigma^2) \quad \forall t$$

Niid: Normales independientes e idénticamente distribuidas.

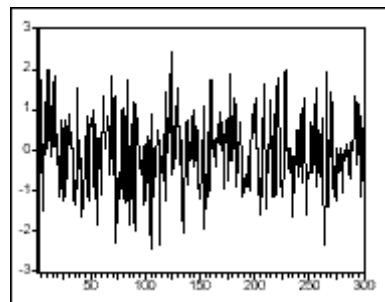
A continuación, se presenta el gráfico de una serie temporal artificial de 100 observaciones, que es una realización del proceso estocástico:

$$Y_t = a_t \quad ; \quad a_t \sim \text{Niid} (0, 1)$$

Es decir, Y_t es, en sí mismo, un ruido blanco normal, con varianza igual a 1.

Proceso de Ruido blanco

$$a_t \sim \text{Niid} (0, 1)$$



Importancia de la estacionariedad

La identificación y estimación de modelos de series temporales han sido desarrolladas para procesos estacionarios. Estos modelos, pueden clasificarse en autorregresivos (AR), de medias móviles (MA) o procesos mixtos (ARMA).

PROCESOS AUTORREGRESIVOS

Modelo AR (p)

Si el valor corriente de la variable Y , depende de sus valores pasados y de la innovación corriente, puede plantearse:

$$Y_t = C + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t \quad [4.4]$$

donde:

$$a_t \sim \text{Niid } (0, \sigma^2)$$

La expresión anterior corresponde a la forma general del modelo autorregresivo de orden "p", que se denota como AR (p).

Modelo AR (1)

El caso más sencillo corresponde a un modelo autorregresivo de 1er. orden, donde el parámetro C se supone igual a cero:

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + a_t \quad [4.5]$$

$$\text{dónde: } |\phi| < 1$$

Modelos AR (2)

Presentamos un modelo AR (2):

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + a_t$$

Condiciones de estacionariedad

Volviendo a escribir el modelo AR de orden p:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t$$

Sintéticamente:

$$\phi(L)Y_t = \phi_p(L)Y_t = a_t \quad [4.6]$$

La estacionariedad de la serie Y_t requiere, entre otras condiciones, una media invariante.

$$\phi_p(L)Y_t = 0$$

PROCESOS DE MEDIAS MOVILES

Definición general.

Los procesos de orden q de medias móviles, o abreviadamente MA (q), se definen de la siguiente forma:

$$Y_t = \mu + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad [4.7]$$

Donde a_t es un ruido blanco con las propiedades ya definidas.

Propiedades del modelo MA (q)

Calculando los momentos del proceso, a partir de [4.7]:

$$\begin{aligned} E(Y_t) &= E(\mu + a_t - \theta_1 L a_t - \theta_2 L^2 a_t - \dots - \theta_q L^q a_t) \\ &= E(\mu) + E(\Theta_q(L) a_t) = \mu + \Theta_q(L) E(a_t) \end{aligned}$$

Procesos MA (1).

Un modelo MA (1) viene definido por:

$$Y_t = \mu + a_t - \theta_1 a_{t-1} \quad [4.8]$$

Donde a_t es un ruido blanco con las propiedades, ya definidas.

PROCESOS ARMA

Presentación general

La combinación de procesos AR y MA da lugar a los **procesos mixtos** ARMA. La formulación general de un proceso ARMA, ARMA (p, q), es:

$$Y_t = c\phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad [4.9]$$

ARMA (1,1)

Un proceso ARMA (1,1) (se excluye la constante por simplicidad):

$$Y_i = \phi_1 Y_{i-1} + a_i - \theta_1 a_{i-1} \quad [4.10]$$

PROCESOS ARIMA - NO ESTACIONARIOS

La mayor parte de las series económicas corresponden a procesos no estacionarios.

En primer lugar, analizaremos el proceso de "caminata al azar"

Caminata al azar

El proceso de caminata al azar (o "random walk" en inglés) se define como:

$$Y_i = Y_{i-1} + a_i \quad [4.11]$$

Donde a_i es un ruido blanco con las propiedades ya definidas.

Una variante de la expresión anterior es:

$$Y_t = C + Y_{t-1} + a_t \quad [4.12]$$

Transformación estacionaria.

En el caso de una caminata al azar, tanto en el modelo [4.11] como [4.12], la transformación estacionaria resulta directa:

$$Z_t = \Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = C + a_t \quad \text{para [4.12] o}$$

$$Z_t = \Delta Y_t = a_t \quad \text{para [4.11]}$$

En múltiples ocasiones la transformación estacionaria corresponde a la primera diferencia luego de tomar logaritmos, lo que comúnmente es denominado "deltalog".

$$Z_t = \Delta \log Y_t = \log Y_t - \log Y_{t-1}$$

Diferenciación estacionaria.

Supongamos el siguiente proceso:

$$Y_t = Y_{t-1} + \mu_t \quad [4.13]$$

Donde μ_t es un proceso estacionario, aunque no necesariamente ruido blanco.

Transformación BOX-COX.

Esta transformación se define por:

$$Y_t^\lambda = \begin{cases} (Y_t^\lambda - 1)/\lambda & \lambda \neq 0 \\ \ln Y_t & \lambda = 0 \end{cases}$$

La transformación Box-Cox requiere definir el parámetro λ de la transformación.

Si $\lambda=1$, la transformación de Box-Cox toma logaritmos.

Si $\lambda=0$, se define por la segunda igualdad.

La primera igualdad vale también, en el límite, el logarítmico de la serie original.

FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN

La función conformada por las correlaciones internas entre los términos de las series observadas (Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021), está definido por:

$$r(k) = \frac{\text{cov}(y_t, y_{t-k})}{\Gamma(0)} = \frac{E(y_t - \mu)(y_{t-k} - \mu)}{\Gamma(0)}$$

Donde:

$\Gamma(0)$: Autocovarianza cuando no existe desplazamiento alguno entre la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

μ : Media del proceso a la que se ajusta la serie Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

$\text{Cov}(y_t, y_{t-k})$: Covarianza de la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN PARCIAL.

La matriz de Autocorrelaciones para una serie estacionaria de longitud N está dado por:

$$P_N = \begin{bmatrix} 1 & r_1 & r_2 & \cdots & r_{N-1} \\ r_1 & 1 & r_1 & \cdots & r_{N-2} \\ \vdots & \vdots & & & \vdots \\ r_{N-1} & r_{N-2} & r_{N-3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

El conjunto de autocorrelaciones parciales en varios desplazamientos de K, están definidos por:

$$\phi_{kk} = \frac{|Q_k|}{|P_k|}$$

Donde:

$|P_k|$ = Determinante de la matriz de autocorrelaciones de orden $K \times K$.

$|Q_k|$ = Determinante de la matriz de autocorrelaciones

$$\begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_k \end{bmatrix}$$

r_k = La k -ésima función de autocorrelación del proceso a la que se ajusta la serie de la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

N = Tamaño de la serie.

MODELOS NO-INTEGRADOS

- **Media Movel MA (q) .**

$$Y_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Donde:

Y_t = La serie de la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021

a_{t-q} = Errores que siguen el proceso puramente aleatorio desplazado en q periodos a la que se ajusta la serie Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

θ_1 = Los parámetros a estimar

- **Autorregresivos AR (p) .**

$$Y_t = \Phi_1 Y_{t-1} - \Phi_2 Y_{t-2} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + a_t$$

donde:

Y_t = Serie de la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

Y_{t-p} = Serie de la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

Φ_p = Los parámetros a estimar.

- **Mixto ARMA (p, q) .**

$$Y_t = c\phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

MODELOS INTEGRADOS.

- **Mixtos Integrados ARIMA (p,d,q) ,**

$$\phi(L) = \Phi_p(L)(1-L)^d (Y_t - \mu) = \Theta_q(L) a_t$$

donde:

$\phi(L)$ = Es el operador autorregresivo generalizado.

$\phi_p(L)$ = Operador autorregresivo estacionario de la Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

d = Número de diferencias necesarias para alcanzar la estacionariedad de la serie Producción de ovinos en el departamento de Puno durante el periodo 2002-2021.

- Medias móviles integrados $MA(Q)r$, $Y_t = \theta(L)a_t$
- Autorregresivos integrados $AR(p)r$, $\Phi(L)Y_t = a_t$

Definición de términos

Modelo.

Es la representación matemática de las variables en estudio y los parámetros que son estimados, con fines de predicción del comportamiento futuro de las variables.

Modelo matemático.

Es la representación numérica de un problema básico, en el cual el comportamiento del sistema está representado por un conjunto de ecuaciones acompañadas de relaciones lógicas.

Modelo de predicción.

Es anunciar algo que ha de suceder de un fenómeno físico dentro de un período de tiempo como pronósticos.

Metodología de Box- Jenkins

Es un procedimiento de análisis estadístico para ajustar a una serie un tipo especial de modelos, denominados ARIMA (autorregresive Integrated Moving Average).

La metodología de Box Jenkins considera lo siguiente:

- ✓ Tiene solamente en cuenta la pauta de serie de tiempo en la serie en el pasado.
- ✓ Ignora la información de variables causales.

- ✓ Procedimiento técnicamente sofisticado de predicción de una variable.
- ✓ Utiliza la observación más reciente como valor inicial.
- ✓ Permite examinar el modelo más adecuado.
- ✓ Analiza errores recientes de pronósticos para seleccionar el ajuste apropiado para periodos futuros.

La metodología Box-Jenkins es más apropiado para predicciones a corto plazo que a largo plazo.

- ✓ Extrae mucha información de la serie de tiempo, más que cualquier otro método.

Los pasos a seguir para el análisis constan de las siguientes fases:

- ✓ Representación gráfica de la serie
- ✓ Cálculo de la función de autocorrelación y función de autocorrelación parcial.
- ✓ Proceso de identificación
- ✓ Estimación de parámetros
- ✓ Proceso de verificación
- ✓ Proceso de predicción

Modelo Univariante de BOX-JENKINS.

Es una serie de tiempo Z_t , basado en la información existente del pasado.

ESQUEMA GENERAL DE LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS DE ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES

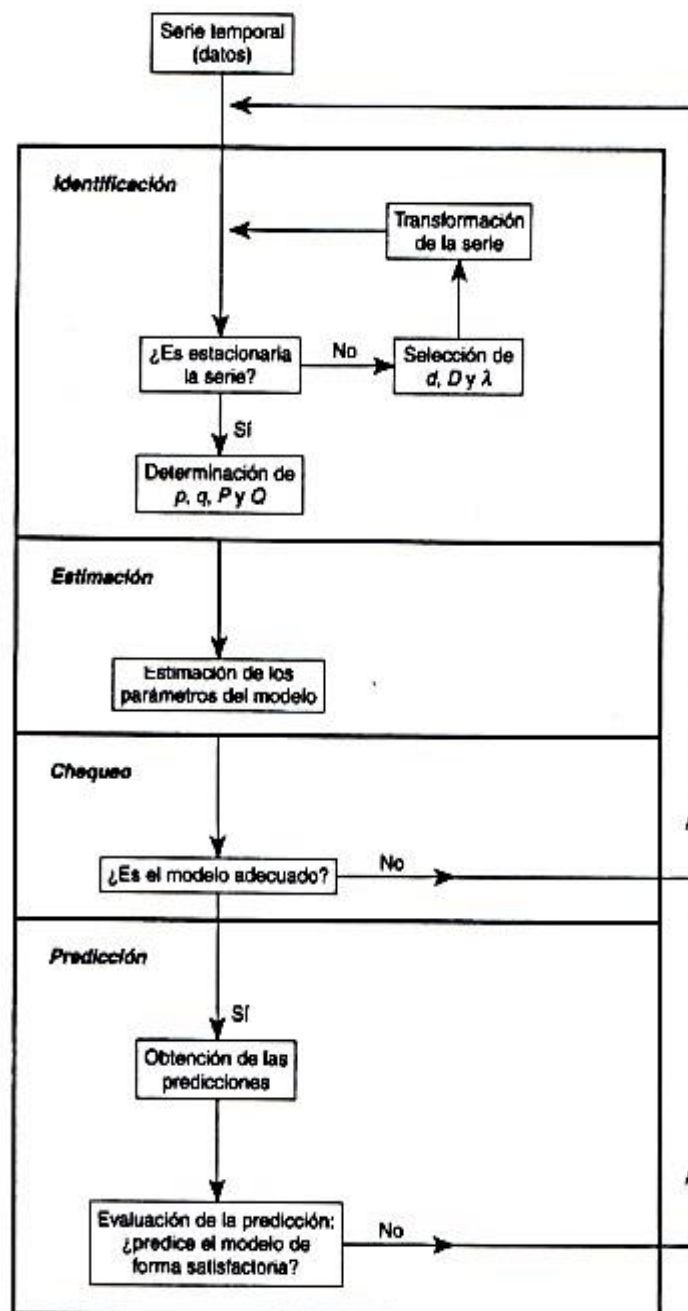


FIGURA 1: Esquema general de la metodología Box- Jenkins

Parámetro

Es una característica de la población, generalmente es desconocido.

COEFICIENTE DE DETERMINACION

Es una medida de la bondad de ajuste de la regresión, R^2 es determinado por la proporción de la suma de cuadrados de la regresión respecto a la suma de cuadrados del total.

$$R^2 = \frac{\sum [\hat{Y}_i - E(Y)]^2}{\sum [Y_i - E(Y)]^2}$$

Modelo Univariante de BOX-JENKINS NO-INTEGRADOS.

Son los procesos de Medias Móviles MA (q),

Autorregresivos AR (p) y Procesos Mixtos ARMA (p, q).

Modelo Univariante de BOX-JENKINS INTEGRADOS

Son los procesos mixtos integrados ARIMA (p,d,q), proceso estacional mixto integrado SARIMA (p,d,q) x (P,D,Q), procesos de medias móviles exponenciales EWMA, y los procesos de Autoagregación, se considera como los modelos integrados porque interviene la estacionalidad de la serie en estudio.

Variable

Es todo aquello que vamos a medir, controlar y estudiar en una investigación o estudio.

Variable independiente.

Es aquella propiedad de un fenómeno a la que se le va a evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables.

Variable dependiente.

Son los cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable independiente por parte del experimentador.

Serie.

Una serie de tiempo es un conjunto de observaciones ordenadas en el tiempo (o en alguna otra dimensión).

Paseo aleatorio.

Es un proceso estocástico Z_t cuyas primeras diferencias toman un proceso de ruido blanco:

$$\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1} = a$$

donde:

$$a = -\infty, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, \infty$$

Ruido Blanco.

Es un proceso puramente aleatorio en donde las variables son distribuidas con media cero, variancia constante y ausencia de autocorrelación entre observaciones.

Estacionariedad.

En una serie de tiempo, decimos que la serie es estacionaria si $f(Z_t) = f(Z_{t-k})$.

Evento.

Hace referencia a la producción presentada durante un periodo de análisis que tuvieron una intensidad, duración y magnitud importante.

V. HIPÓTESIS

Los modelos univariantes integrados de Box-Jenkins proporcionan un mejor ajuste que los modelos univariantes no integrados de Box - Jenkins en la serie Producción de ovinos en el departamento de Puno, período 2002-2021.

VI. OBJETIVO GENERAL

Determinar los modelos univariantes que mejor se ajustan para describir y predecir el comportamiento de las variaciones de las series Producción de ovinos en el departamento de Puno, período 2002-2021.

6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- a) Estimar y verificar los modelos identificados que mejor se ajustan para la serie Producción de ovinos en el departamento de Puno, período 2002-2021.
- b) Determinar el pronóstico con los modelos alcanzados para la serie Producción de ovinos en el departamento de Puno, período 2002-2021.

VII. UTILIDAD

La metodología de BOX-JENKINS que se usará en este estudio nos proporcionará información suficiente con el propósito de tomar criterios objetivos en cuanto a políticas en lo referente a la Producción de ovinos en el departamento de Puno, período 2002-2021, ya que dicha metodología nos permitirá hacer predicciones.

VIII. AMBITO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizará en el departamento Puno.

IX. RECURSOS

9.1. HUMANOS: Los autores.

9.2. MATERIALES: Registro de la serie correspondiente a la Producción de ovinos en el departamento de Puno, período 2002-2021.

9.3. PRESUPUESTO:

CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO (NS S/.)	TOTAL
100 hr.	Internet	HORA	1.00	100
1	COMPUTADORA	UNIDAD	2350	2350
1	IMPRESORA	UNIDAD	800	800
5	PAPEL BOND	MILLAR	25	125
5	PAPEL BULKY	MILLAR	20	100
2	DISQUETTES	CAJA	20	40
1	SOFTWARE	CD	390	390
10	LIBROS	UNIDAD	80	800
			TOTAL S/.	4705

X. CRONOGRAMA

ETAPAS	ACTIVIDAD	DURACION
1.	Recolección de la información bibliográfica	01-01-2023 al 01-02-2023
2.	Recolección de la información	02-02-2023 al 02-03-2023
3.	Revisión de la información	03-03-2023 al 03-04-2023
4.	Procesamiento de la información	04-04-2023 al 04-05-2023
5.	Análisis de la información	05-05-2023 al 05-08-2023
6.	Elaboración del informe	06-08-2023 al 06-10-2023
7.	Redacción y presentación del informe	07-10-2023 al 31-12-2023

XI. BIBILOGRAFIA

- 1.Anderson Oliver (1985).** Time Series Análýsis and Forecasting.1^{ra} edición.
- 2.Carrión, H. (2019).** Mercado de Producción Agropecuaria en el Altiplano de Puno : período 2008 - 2017. Universidad Nacional del Altiplano.
- 3.Enciclopedia Autodidáctica Oceano (2000),** editorial Printer colombiana Ltda.
- 4.Fernandez, A. (2002):** Análisis de Series de Tiempo.
- 5.Guerrero, V.(2003).** Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas, Edición Thomson.
- 6.Handy A. Taha, (1994).** Investigación Operativa. Dpto. de Ing. Industrial de Arkansan Fallett Eville.
- 7.Kendall y Buckland (1980).** Diccionario de Estadística, 1ra edición Editorial McGraw-Hill.
- 8.Ormachea,E.,Alencastre,R.y Olivera,L. (2020).**Índices Zoométricos del ovino criollo en el Centro Experimental Chuquibambilla, Puno, Perú. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano. Puno
- 9.Peña Gonzalez de Rivera, D. (2000).** Modelos Lineales y Series Temporales, Edición Alianza Editorial.
- 10.Perulactea (2011).**Vacunos y ovinos son el orgullo ganadero de Puno. Redacción 30 de junio 2011.

- 11.RCR (Red de Comunicación Regional) (2019).** Puno es la región con la mayor población y producción en ganadería ovina del país. Redacción 11 de marzo 2019.
- 12.Tinoco,O. (2009).** Cadena Productiva de lana de oveja en el sector textil y de confecciones. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. Vol 12 (2): pp73 - 80. UNMSM.
- 13.Uriel Jiménez, Ezequiel (1985).** Análisis de Series Temporales. Métodos Arima, Paraninfo.