

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y AMBIENTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ECONOMISTA

Análisis de los factores climáticos que determinan la
producción de carne de caprino de la región Piura,
periodo 2000-2020

Autor(a):

Eg. Gloria Anais Jimenez Siancas

Autor(a):

Bach. Indira Lismary Vargas Gómez

Asesor(a):

Mg. Eduardo Sánchez Pacheco

Co asesor(a):

Mg. Freddy Carrasco Choque

Registro: IT-EPIE N° 010-2022

Sullana – Perú

2022

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado principalmente a mi madre que ha sido y es un gran soporte en mi vida, ha logrado acompañarme en cada uno de mis triunfos y derrotas demostrándome que todo es posible, así como Dios lo ha demostrado con cada uno de sus actos, a mi familia, a mis ángeles, a mi querido Balú y a las personas que me brindaron su apoyo.

Este trabajo va dedicado a Mis padres y hermanos, porque han sido mi motor y motivo en todo momento y que sepan que con esfuerzo podemos lograr todas nuestras metas, a mi novio por el apoyo brindado y a mis dos ángeles en el cielo que gracias a ellos me siento protegida en cada paso y a todas las personas que contribuyeron en este proceso.

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios en primer lugar por haberme dado la fuerza y salud para seguir cumpliendo cada paso y cada meta trazada, a mi madre por haberme sostenido en cada momento de frustración y dificultad, a mis asesores que han sido una guía importante para este proyecto, así como también a mis compañeros que siempre estuvieron al lado para apoyarme y alentarme a seguir adelante.

Un agradecimiento a nuestro asesor Eduardo Sánchez Pacheco y nuestro coasesor Fredy Carrasco Choque por asumir este desafío y guiar nuestro trabajo y en especial a agradecer a nuestros colegas Gladys Brocos y Walter Arámbulo y a cada profesional involucrado en el trayecto.

Visto bueno del asesor del trabajo de investigación

Los que suscriben, **Eduardo Sánchez Paheco** y **Freddy Carrasco Choque**, docentes adscritos a la Escuela Profesional de Ingeniería Económica de la UNF de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales con Grado Académico de Magister con D.N.I N°. 02703640 y 78040626, con conocimiento del Reglamento para el Otorgamiento del Grado Académico de Bachiller y Título Profesional en la UNF se compromete y deja constancia por la presente que se ha asesorado a los egresados Sr (a). Gloria Anais Jimenez Siancas y a la Srta. Indira Lismary Vargas Gomez, de la Escuela Profesional de Ingeniería Económica en el Informe titulado: **Análisis de los factores climáticos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, Periodo 2000-2020**, por lo que otorga el visto bueno para que la investigación sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen para su posterior sustentación.

Sullana, 01 de agosto de 2022



Mg. Eduardo Sánchez Pacheco
Asesor docente



Mg. Freddy Carrasco Choque
Asesor docente

Jurado evaluador



Mg. Darwin Alejandro Siancas Escobar
Presidente de Jurado Evaluador



Mg. Segundo Juan Carlos Carnero Malca
Secretario de Jurado Evaluador



Mg. Eduardo Sánchez Pacheco
Vocal de Jurado Evaluador

Contenido

Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Identificación del problema.....	11
1.2. Antecedentes	16
1.2.1. Internacionales	16
1.2.2. Nacionales.....	19
1.3. Marco teórico	20
1.4. Marco conceptual	22
1.5. Justificación.....	23
1.6. Objetivos	23
1.6.1. Objetivo general.....	23
1.6.2. Objetivos específicos	23
1.7. Hipótesis.....	23
1.7.1. Hipótesis general.....	23
1.7.2. Hipótesis específicas.....	24
II. MATERIAL Y MÉTODOS	24
2.1. Métodos de investigación.....	24
2.2. Descripción detallada de los métodos por objetivos	24
2.2.1. Descripción detallada del método del objetivo específico 1.....	24
2.2.2. Descripción detallada del método del objetivo específico 2.....	25
III. RESULTADOS	28
3.1. Resultados del primer objetivo específico	31
3.2. Resultados del segundo objetivo específico.....	28
IV. DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIONES	39
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

Índice de Tablas

1. Detalle de variables empleadas en el modelo.....	27
2. Pruebas de estacionariedad a las series en logaritmos.....	32
3. Pruebas de estacionariedad a las series en tasas de crecimiento	32
4. Determinación del número de rezagos óptimos del modelo	33
5. Prueba de la traza.....	34
6. Efectos del largo plazo	34
7. Efectos del corto plazo	36
8. Prueba de autocorrelación	37
9. Prueba de heterocedasticidad	38

Índice de figuras

1. Evolución de la producción de carne de caprino de la región Piura 2000-2020....	13
2. Comportamiento de la producción de carne de caprino y la velocidad del viento de Piura	29
3. Comportamiento de la temperatura en Piura.....	29
4. Comportamiento de la humedad relativa y las precipitaciones en Piura.....	30
5. Comportamiento de la renta y precio doméstico de la carne de caprino.....	31
6. Prueba de normalidad.....	36
7. Prueba de la estabilidad de los parámetros.....	37

Resumen

La caprinocultura es la actividad que se dedica a la crianza de cabras (*Capra aegagrus hircus*) en zonas frágiles, principalmente para el autoconsumo de muchas familias que desempeñan esta actividad como prioritaria. La región Piura es principal productor de carne de caprino a nivel nacional contando con 15 172 productores dedicados a la crianza de cabras en toda la región y cuya actividad es principal recurso económico de muchas familias. La presente investigación tuvo como objetivo, analizar los factores climáticos y económicos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020. Para lograrlo, se empleó el Modelo de Vectores autorregresivos con Corrección del Error. Los datos estadísticos fueron adquiridos de Weather Online, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática y el Banco Central de Reserva del Perú. Los resultados muestran que la producción de carne de caprino tiene un comportamiento estacional, con un incremento en el segundo y tercer trimestre de cada año, y sumado a ello, desde el cuarto trimestre del 2008 ha tenido una tendencia negativa. Además, las variables que inciden positivamente en la producción de carne de caprino en Piura son: la temperatura mínima (3.10) nivel de precipitaciones (16.27), velocidad del viento (96.88), precio pagado al productor (2.31) y la renta de Perú (1.42); mientras que las variables que afectan inversamente esta producción son: la temperatura máxima (2.8) y la humedad relativa en la región (1.04).

Palabras claves: producción caprina, factores climáticos, clima, price.

Abstract

Goat farming is the activity dedicated to raising goats (*Capra aegagrus hircus*) in fragile areas, mainly for the self-consumption of many families who carry out this activity as a priority. The Piura region is the main producer of goat meat at the national level, with 15,172 producers dedicated to raising goats throughout the region and whose activity is the main economic resource for many families. The objective of this research was to analyze the climatic and economic factors that determine the production of goat meat in the Piura region, period 2000-2020. To achieve this, the Autoregressive Vector Model with Error Correction was used. Statistical data were acquired from Weather Online, National Service of Meteorology and Hydrology of Peru, Regional Information System for Decision Making of the National Institute of Statistics and Informatics and the Central Reserve Bank of Peru. The results show that the production of goat meat has a seasonal behavior, with an increase in the second and third quarters of each year, and added to this, since the fourth quarter of 2008 it has had a negative trend. In addition, the variables that positively affect the production of goat meat in Piura are: the minimum temperature (3.10), the level of rainfall (16.27), the wind speed (96.88), the price paid to the producer (2.31) and the income of Peru. (1.42); while the variables that inversely affect this production are: the maximum temperature (2.8) and the relative humidity in the region (1.04).

Keywords: goat production, climatic factors, climate, price

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021) refiere que la actividad pecuaria o ganadera representa una de las fuentes prioritarias para la alimentación de la población mundial debido a que provee seguridad, satisface necesidades básicas ya que este se encuentra dentro del sector primario el cual se desarrolla a partir del uso de bienes y recursos que proceden de la caza, agricultura, silvicultura, pesca, minería y ganadería. Por tanto, la producción pecuaria en general satisface la demanda de productos de origen animal. Se estima que entre el periodo 1998-2018 registra 34 110 millones de cabezas de ganado caprino, de los cuales Brasil, Argentina, México, y Perú concentran el 90% de inventario a nivel mundial (Meza et al., 2022)

Para Lázaro (2020) la caprinocultura es la actividad que se dedica a la crianza de cabras en zonas frágiles, principalmente para el autoconsumo de muchas familias que desempeñan esta actividad como prioritaria y que viven en zonas rurales, principal medio de subsistencia económica para cubrir la canasta familiar. Orus (2021), menciona que, con respecto al volumen de producción mundial de carne derivada de la cabra, se tiene que esta registra una evolución favorable desde hace una década aproximadamente; siendo que para el año 2012, según estadísticas, las cifras registran 5.3 millones de toneladas; y al 2019, la cifra se incrementa a 5.6 millones de toneladas.

En cuanto a los principales productores de carne de caprino a nivel mundial al 2018, en relación a participaciones indican a China Continental con 14,4% en primer lugar; seguido de India con 12.9%; Nigeria y Pakistán ocupa el tercer y cuarto lugar con 7.5% y 7% respectivamente (Miranda, 2019) En tanto, para las exportaciones de carne de caprino al 2020 registran 49 146 toneladas siendo Australia el principal exportador, con 27,37%, de participación y 13 451 toneladas; Etiopía en segundo lugar, con 22,26% y 10 889 toneladas; Kenia le sigue con 20,98% y 10 313 toneladas, España con 8,39% y 4 121 toneladas. La tasa promedio de evolución del periodo es de 6,09% (Centro de Comercio Internacional [ITC], 2020).

En cuanto al Perú, tanto la crianza del ganado caprino como el consumo de carne de caprino no se encuentra entre los principales productos cárnicos más demandados por la

población, siendo que la principal demanda se da en relación con el consumo de carne de ave, cerdo, vacuno y pavo. En tanto al consumo de la carne de cabra aún no se destaca entre los principales, debido a que este tipo de carne se relaciona más a formas de alimentación, hábitos o tradiciones de sus ancestros. Al 2020, el consumo per cápita de ganado caprino es de 0,20 kg. por habitante al año, en comparación con la carne de pollo cuyo consumo per cápita es de 50,3 kg. por habitante al año (Vasques, 2017).

Sin embargo, pese a su bajo consumo, para la región Piura, la actividad ganadera caprina y a su vez contando con poca disponibilidad de tierra, recursos, capacitación y uso de tecnología, representa la principal fuente de recursos económicos formados por pequeños y medianos productores bajo un sistema de crianza artesanal y tradicional, quienes junto con su familia trabajan en la crianza de cabras con el fin de obtener ingresos económicos; poseen un promedio de 15 cabezas de ganado. Al 2019, la producción anual para la región Piura registra 295 288 cabezas de ganado, ocupando el primer lugar en producción nacional, cifras registradas en el IV Censo Nacional Agropecuario (Ludeña et al., 2021).

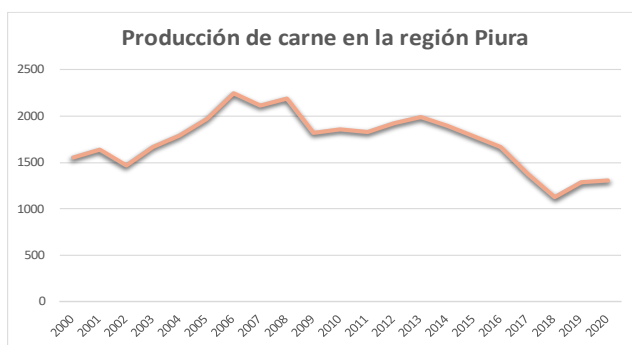
Como se observa en la tabla 1, a través de cifras de evolución de la producción caprina del Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones (SIRTOD, 2022); la participación del sector pecuario en el periodo 2000-2020 presenta incrementos, pero también caídas en cuanto a la producción de carne de caprino. Al año 2000, registra 1 550 toneladas, aumentando progresivamente destacando los mayores volúmenes presentados en los años 2006 al 2008, superando cifras mayores a 2000 toneladas, debido a las condiciones del clima favorables en los años mencionados; precipitaciones moderadas, permitiendo contar con el forraje y pasto necesario para la alimentación del ganado, además del apoyo por parte de algunas organizaciones privadas permitiendo incrementar la producción para esos años.

De modo contrario, a partir del año 2009, debido a la presencia del fenómeno climático denominado el Niño, redujo significativamente la producción regional alcanzando 1819 toneladas; en lo consecutivo hasta el año 2014, los registros se mantienen con una diferencia de 100 toneladas en promedio por año; empero, presenta caídas en los años 2015 con 1781 toneladas, 2017 con 1377 toneladas presentando sequías y condiciones del clima adversos como heladas y plagas; al 2018 con 1128 toneladas nuevamente por la presencia del FEN denominado Costero, cifra más baja presentada en todo el periodo

de estudio, y afectando a la producción caprina hasta el 2020 donde registra 1307 toneladas, debido a la crisis sanitaria de la COVID 19 y la paralización de la comercialización y actividad ganadera a nivel general.

Figura 1

Evolución de la producción de carne de caprino de la región Piura 2000-2020



Nota. Información proporcionada de SIRTOD

Además, por su parte, León (2019) a través del Anuario Estadístico de Producción Agrícola y Ganadero 2019, refiere que la ganadería a nivel nacional al 2007 registra 36,8% de participación, mientras que para 2019 registra un 39,4%; en tanto para el subsector caprino con respecto a su evolución en el periodo 2007-2019 registra un descenso de 0,3% a 0,1% en valor bruto de producción, lo cual ratifica la disminución mencionada, esto principalmente a factores diversos como, mecanismos de producción a escala, por bajos niveles de apoyo en tecnología, condiciones de crianza, factores adversos climatológicos; entre otros, generando bajos rendimientos para el pequeño o mediano productor.

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2019) refiere en cuanto al volumen de producción de carne de caprino por regiones se tiene entre las principales a Piura como principal productora, siendo que al 2019 registra 1 283 toneladas, Lima con 533 toneladas, La libertad con 437 toneladas. Con respecto al precio de la carne de caprino se puede observar que este ha ido en incremento teniendo al 2007 un precio promedio de 3,17 soles por kilo pasando al 2020 con 4,80 soles por kilogramo, así también fluctúa en cada región, Apurímac y Pasco registran precios bajos de 3,78 y 4,02 soles, y regiones como La Libertad, Lima y Piura registran precios altos de 5,49; 5,35 y 4,85 soles por kilogramo pagados al productor a nivel nacional.

Como se viene señalando en el desarrollo de la presente investigación, entre otros factores, el sector caprino regional depende de las condiciones del clima de la zona, todo esto impacta beneficiando o perjudicando a determinado sector productivo, en este caso, la producción de carne de caprino, ante cualquier evento o cambio en el medio ambiente, repercute de manera significativa en el nacimiento, desarrollo y mortalidad de muchas cabezas de ganado, por ende el nivel de producción de carne como también de sus derivados.

En cuanto a factores climáticos se tiene que la temperatura máxima y mínima para el desarrollo de la cabra es de 5°C a 24°C acotando que ciertas razas se sujetan a temperaturas más frías; así también, un adecuado sistema de ventilación sin la presencia de corrientes dentro de los corrales o estabuladas, permite la no acumulación de olores y desechos (Figuroa et al.2004, como se citó en Carrillo, 2021). El nivel de humedad es importante debido a que por múltiples precipitaciones se presentan enfermedades como la coccidiosis y parásitos, generando mortandad en esta especie; además, la ubicación de los corrales las mismas que permitan la orientación del sol y sombra a la vez que requieren las cabras en su desarrollo de vida (Martín et al., 2007, como se citó en Carrillo, 2021).

La producción caprina ha sido afectada en muchos aspectos sobre todo por eventos climáticos suscitados como los acontecidos por el fenómeno del niño, 1983, 2008, 2017 es uno de los más determinantes y que afectan y generan una dependencia de la producción de esta especie, trayendo consigo lluvias abundantes originando inundaciones, periodo de lluvias de diciembre a mayo en la región beneficiando o perjudicando de manera importante y significativa en el proceso de la especie caprina y el volumen final producido de carne de caprino, por tanto, si las condiciones son favorables, mayor rentabilidad, de modo contrario, al atravesar situaciones adversas, los ganaderos obtienen pérdidas debido a la baja producción de carne de caprino e incluso de la muerte de las cabezas de ganado.

Los principales distritos de población caprina y sus participaciones son: Sullana (Lancones y Marcavelica (25,2%), registrando mayor cantidad de ganado con 81 083 cabezas, Ayabaca (Suyo y Paimas (20,1%), Huarmaca (7,7%), Las Lomas (5,3%), Catacaos (3,4%), Tambogrande (2,9%), Curamori (1,7%), Chulucanas (3,2%), Alto Piura (La Matanza, Vicús, Las Norias de Pabur, la comunidad Nacho Távora) y en el Bajo Piura

(Cura Mori, Sechura, Bernal); Tambogrande, Las Lomas, Catacaos, entre otros (Cruzado, 2020), siendo la raza predominante en la región la raza criolla.

La crianza de caprinos tanto regional como a nivel nacional se desarrolla de forma extensiva, es decir el ganado se traslada y busca alimento por medio del pastoreo, rastrojo de los cultivos de maíz o de hortalizas, vaina de algarrobo; además, después del periodo de lluvias, estos se alimentan aprovechando los pastos naturales de la zona donde habitan. En este sistema, al pastar en grandes extensiones de territorio, los animales pierden peso adecuado debido al recorrido y retorno a los corrales reduciendo peso y energía, resultado, bajo rendimiento en carne de caprino (Temoche, 2019).

En las comunidades de la región Piura, las familias que se dedican a la actividad pecuaria cuentan con un promedio de ingreso per cápita de 437,7 soles, mientras que el ingreso per cápita regional es de 463,00, siendo que Talara y Ayabaca registran 611 y 512,4 soles, cifras de mayor ingreso, en comparación con el ingreso per cápita de Piura entre 800 a 899 soles, por ende, se establece que las familias que se dedican a esta actividad son de bajos recursos económicos y al no ser competitivos, esto agrava de mayor forma la situación en la que viven las familias que se dedican a esta actividad (Lázaro et al., 2020).

Como lo señala Ministerio De Agricultura y Riego (MIDAGRI, 2017) el territorio peruano con relación al uso de suelos se tiene que el 19% presentan las condiciones de desarrollo para la agricultura y la ganadería, poseen características como: erosión, falta de drenaje, suelos frágiles, añadido a malas prácticas dañando el ecosistema, a esto se le añade el poco recurso hídrico debido a condiciones de clima adversos que redujeron los glaciares afectando la reserva del agua, otro factor son las sequías, heladas, friajes que dan como resultado a la baja productividad animal y también a la mortalidad del ganado caprino y por ende pérdidas económicas en los productores de las zonas.

El recurso hídrico en la región es imprescindible, este proviene de represas como Poechos y San Lorenzo que suministran agua a toda la ganadería y la agricultura, depende del volumen de precipitaciones (lluvias) y la variación de la temperatura, ambas afectadas por el constante cambio climático, así también afecta de esta manera a su alimentación, siendo que para los pastos es perjudicial originándose una sobreexplotación y daño incalculable a los suelos donde habita el ganado. Al reducir las lluvias, afecta de manera negativa a los pastos, de modo contrario, un aumento de la temperatura afecta de manera positiva a la producción de forraje (Salazar, 2016).

En cuanto a los productores en la región muchos han logrado asociarse con el fin de recibir apoyo de gobiernos locales a través de entrenamiento técnico, acceso al crédito; sin embargo, persisten en la informalidad debido a procedimientos inadecuados o falta de adaptación a cambios o mecanismos que favorezcan su producción. Para la zona rural de la región Piura y ciertamente en todas las regiones del territorio peruano, la actividad de la ganadería es vital e importante, generadora de empleo e ingresos económicos en un promedio de 1.8 de familias, lo mismo que 7.6 millones de personas y un 40,2% de Valor Bruto de la Producción del sector agropecuario (MIDAGRI, 2017).

Las principales soluciones tecnológicas que implementan los ganaderos para adaptar sus sistemas ganaderos al cambio climático son : infraestructura de manejo animal como potreros y cobertizos, captación, almacenamiento y transporte de agua para consumo familiar y animal, mejoras en los sistemas de riego, cultivo de especies forrajeras como banco de proteína y/o energía, uso estratégico de la alimentación (Fontagro, 2017).

En este sentido, la pregunta general que se intenta responder en la investigación es la siguiente ¿Cuáles son los factores climáticos y económicos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020? y como preguntas específicas ¿Cuál es la evolución de los factores climáticos y económicos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020?; ¿Cuál es el efecto de los factores climáticos y económicos en la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020?

El contenido se estructura de cuatro apartados, antecedido de los preliminares; así también de la introducción, aportando información con relación a los factores climáticos y la producción de la región Piura de carne de caprino; además, se describen los objetivos, justificación e importancia. En las siguientes fases se desarrollaron los materiales y métodos, resultados y discusión; conclusiones y referencias bibliográficas.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacionales

En referencia a los antecedentes internacionales, se tiene el estudio de Light (2020) analizó la relación entre las características de productos cárnicos de caprinos y las condiciones sociodemográficas de EE. UU. Para ello, estimó un modelo logit binario, para identificar los factores que determinan la disposición a consumir carne de cabra;

empleó datos de la encuesta nacional de consumidores de 2019, aplicada a una muestra en los 50 estados del país. Encontró que, un aumento del precio incrementa la probabilidad de consumo de carne de caprino en 15%, pues los consumidores lo relacionan con mayor calidad del producto. Concluyó que, para incrementar la producción y demanda de carne de caprino en varias presentaciones como hamburguesas, salchichas y cecina, se debe considerar un precio razonable, pero no muy bajo, con el fin de no afectar las expectativas de calidad.

Además, Milford et al., (2019) determinaron los factores que inciden en el consumo de carne a nivel global. Para ello, utilizaron datos de 137 países y realizaron una regresión multivariada para el año 2005 y 2011. Encontraron para el año 2011 que, un aumento del precio de la carne respecto al precio de los alimentos reduce el consumo per cápita al año en 17,8 kg aproximadamente; sumado a ello, una incidencia positiva con el ingreso per cápita hasta determinado umbral, a partir del cual, dicha relación se vuelve negativa; no obstante, si este aumenta en 1000 dólares, se incrementa el consumo per cápita de carne en 1,6 kg. Además, determinaron una relación lineal directa entre el consumo de carne de rumiantes y la renta per cápita, e inversa con el precio de carne de rumiantes de 7,8 kg en 2011.

Asimismo, Puebla et al., (2018) estimaron un modelo de producción de carne de bovino para las cinco regiones de México (Centro Occidente, Oriente, Norte, Noroeste y Sur) empleando Mínimos Cuadrados Ordinarios; determinaron para las cinco regiones que, hay inelasticidad al precio de la carne de res, en ese sentido, si este aumenta en un peso la producción se incrementa entre 0,4 a 7 toneladas, según la región. Sumado a ello, refirieron que, si aumenta la precipitación pluvial en una unidad, la producción se incrementa entre cuatro a 999 toneladas, dependiendo del grado de ganadería extensiva de la región.

Xazela et al., (2017) analizaron la percepción de los consumidores de bajos ingresos del área rural de Eastern Cape - Sudáfrica acerca de la calidad de la carne y los problemas de salud relacionados con su consumo. Para ello, aplicaron una encuesta a un total de 466 consumidores de esa región, y emplearon un análisis de componentes principales y un análisis de correlación. Determinaron que, hay una relación positiva y significativa entre el ingreso y la demanda de carne, dada su relevancia en la decisión de compra de los consumidores. Además, encontraron que el 35% de encuestados considera al precio como

uno de los principales determinantes del consumo de carne, el cual ejerce una relación directa con la calidad esperada de la carne y la decisión de compra de los consumidores.

En tanto, Rossini y Vicentin (2016), mediante la estimación de un modelo VEC estructural, determinaron que el precio en pie, la productividad de los rodeos y las existencias de ganado inciden significativamente en la oferta y exportaciones de carne de res en Argentina, teniendo un efecto positivo en el largo plazo. Demostraron que un aumento del stock de ganado y la productividad, medida por el peso medio de la res, en 1% incrementa la producción de carne de res 1,4 y 1,24% respectivamente; sin embargo, el precio al productor no resultó ser estadísticamente significativo (-0,228%), atribuido principalmente al control de precios aplicado en el país. No obstante, señalaron que todas las variables son significativas en el corto plazo y mantienen los signos explicados en la relación de largo plazo.

Fang et al., (2015) estimaron la sensibilidad de la producción de carne per cápita al índice de concentración de las precipitaciones en la prefectura de Shigatse, Tíbet, China. Para ello, emplearon los datos de la encuesta de hogares rurales 1986-2012 y datos meteorológicos observados 1978-2010, y estimaron un modelo de regresión basado en la función de producción Cobb-Douglas. Encontraron que un aumento del índice de concentración de las precipitaciones acumuladas de abril a septiembre respecto al total anual en una unidad incrementa la producción de carne per cápita en los hogares rurales de la región en 0,218%, pues asegura el desarrollo y crecimiento sostenido de los pastizales necesarios para esta actividad.

En cuanto al efecto del cambio climático en el sector pecuario, Mendelsohn et al., (2007) (2007) analizaron la elección del ganado de los productores ganaderos latinoamericanos como una adaptación al efecto del cambio climático. Para ello, estimaron un modelo logit multinomial de la elección de ganado con datos obtenidos de una encuesta aplicada a 1200 ganaderos de siete países. Encontraron que a medida que aumente la temperatura en la región, los productores se alejarán de la crianza de ganado vacuno y pollos y se inclinarán por la producción de ganado lechero, ovinos y cerdos. Sumado a ello, la reducción del nivel de precipitaciones favorecerá la producción de ganado vacuno y ovino, mientras que su aumento se relaciona directamente con la producción de ganado lechero.

1.2.2. Nacionales

En cuanto a la investigación en el ámbito nacional se tiene el estudio de Valdivia, (2021) analizó los determinantes de la oferta y demanda de pescado para consumo humano directo en Lima Metropolitana. Para ello, realizó un análisis de regresión y correlación de variables con datos del 2015-2019. Encontró que hay una relación inversa entre el precio y la demanda de pescado, la misma que es significativa al 10% de significancia; sumado a ello, una relación directa y significativa al 5% de significancia con el ingreso per cápita. Sumado a ello, estimó una relación directa entre la oferta de pescado para consumo humano directo con el precio y el volumen desembarcado, las cuales no fueron significativas.

Así también, Temoche (2019), determinó que el 84,6% de los productores de ganado caprino de la región Piura tiene sistemas mixtos de crianza y 85 cabezas de ganado en promedio. Asimismo, destacó que el 65% del ganado se alimenta del bosque seco, no obstante, el 83,1% de los productores percibe que la situación actual del bosque es mala, además, el 56,9 advierte que el cambio climático afecta regularmente el proceso productivo. También refirió que el 75,38% tiene capacidad de adaptación y el 55,4% tiene una condición sociocultural alta. Concluyó que el 70% cuenta con una alta probabilidad de permanecer en dicha actividad y que la percepción respecto al cambio climático mejora en cuanto aumenta la capacitación, asociatividad y educación.

Por su parte, Yucra (2018) Estimó una función de demanda de carne de res en la región Puno. Para ello, estimó un modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios con datos del 2004-2014. Determinó que un aumento del precio de la carne de res en 1% reduce su demanda 20%; mientras que, si se incrementa el ingreso promedio mensual de los habitantes de la región en 1%, la demanda de carne de res aumenta 48%.

Asimismo, Rabanal et al., (2017) mediante la estimación de un modelo por MCO determinaron que la demanda de pollo en Loreto es elástica, dado que las elasticidades precio e ingreso resultaron ser mayores a la unidad (-1,30 y 1,24 %, respectivamente), esto debido a que el pollo es considerado un bien normal. Asimismo, encontraron que los precios de bienes sustitutos no son determinantes de la demanda de carne de pollo en Loreto, pues no resultaron estadísticamente significativas, debido a la alta concentración de mercado de una sola empresa con más del 75%.

1.3. Marco Teórico

Función de producción

A pesar de que muchos trabajos abordan el efecto del clima en la producción agropecuaria desde un enfoque de corte transversal, la presente se basó en un enfoque longitudinal para evaluar la relación en el tiempo entre el cambio climático y la producción de carne de caprino en Piura; es decir, una misma proporción de tierra que ha sufrido variaciones en su producción y en las condiciones climáticas. Como señala Mendelsohn et al. (2007) el modelo ricardiano asume que el valor de la tierra responde al clima como producto de la relación entre la utilidad máxima que percibe el productor en cada zona para determinado clima, pues los productores eligen los cultivos e insumos que mejor se adapten.

Sin embargo, adaptado al enfoque de la presente, este valor está relacionado con la utilidad máxima que recibieron los productores en cada periodo dadas las condiciones climáticas registradas en el mismo. En tal sentido, los agricultores eligen los cultivos e insumos a lo largo del tiempo como respuesta al clima favorable o adverso. Por ello, la producción se puede ver alterada en el corto y en el largo plazo como respuesta a los cambios permanentes o transitorios en el clima. Para evaluar la relación entre la producción de carne de caprino en la región Piura y los factores que la determinan, se recurrirá a las funciones de producción agropecuaria.

En tal sentido, Toro et al., (2017) refiere que, en los trabajos empíricos sobre la producción pecuaria, se han utilizado funciones de producción lineales y no lineales para estudiar la producción de carne y leche de cabra, donde los modelos lineales estimados presentan valores superiores de eficiencia técnica. En tal sentido, la función de producción describe las combinaciones de factores productivos y los niveles de producción viables.

Sumado a ello, Rosales et al., (2014) refiere que la conducta del productor agropecuario tiene cuatro características. En primer lugar, el objetivo del productor agropecuario es maximizar sus beneficios, pero a la vez, maximizar su producción. Segundo, la asignación de los recursos y elección de productos, pues el productor agropecuario toma estas decisiones considerando un conjunto de restricciones como mano de obra, capital, tecnología, entre otros. Tercero, las decisiones del productor agropecuario consideran que siempre hay cierto grado de vulnerabilidad (incertidumbre/riesgo), las cuales provienen

de decisiones políticas, actividades antrópicas o condiciones climáticas. Y finalmente, Ambiente competitivo y tipo de mercado.

Dado que la función de producción muestra una relación técnica, donde se transforma factores productivos o insumos en productos, por tanto, pueden tener variadas especificaciones. Entre las principales se tiene la función de producción cuadrática, cúbica, raíz cuadrada, Cobb-Douglas, Leontief, Con elasticidad de sustitución constante, translogarítmica, entre otras. Sin embargo, en el desarrollo de investigaciones agropecuarias, y sobre todo aquellas que consideran variables climáticas, se estiman mediante las funciones cuadráticas para obtener los valores óptimos de cada insumo o factor determinante. No obstante, los fundamentos teóricos y las herramientas econométricas permiten realizar estimaciones más certeras y ajustables al comportamiento de las variables estudiadas (Toro et al., 2017)

En ese sentido, la función de producción cuadrática con dos factores independientes se expresa como la ecuación 3. Donde Q es la producción de cualquier producto agrícola o pecuario, y X1 y X2, son dos insumos o variables climáticas como temperatura media y nivel de precipitaciones.

$$Q = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1^2 + \beta_4 X_2^2 + \varepsilon \quad (3)$$

En tal sentido, Mendelsohn et al. (2007) refiere que para EE. UU, el valor de la tierra (Producción) tiene una relación en forma de U invertida con la temperatura. En tal sentido, esta función cumple con la estricta concavidad si β_1 y β_2 son mayores a cero, y β_3 y β_4 son menores a cero; es decir, denotan una relación inicial creciente hasta determinado umbral, después del cual, dicha relación es negativa (Rosales et al., 2014), pues el incremento del factor conduce a un aumento de la producción, pero en determinado punto dicho aumento es contraproducente. Por tanto, tiene pendiente positiva en ciertos puntos, en otros negativa, cero e infinita en algunos otros. Sumado a ello, la elasticidad de sustitución no es constante.

Asumiendo que X1 es el nivel de temperatura media, su efecto marginal sobre la producción se estima como la derivada de la producción respecto a X1 como se muestra en la ecuación 4; mientras que el efecto del nivel de precipitaciones, asumiendo a X2, como la ecuación 5

$$Pmg_{X_1} = \frac{\partial Q}{\partial X_1} = \beta_1 + 2\beta_3 X_1 \quad (4)$$

$$PmgX_2 = \frac{\partial Q}{\partial X_2} = \beta_2 + 2\beta_4 X_2 \quad (5)$$

No obstante, en la presente investigación se empleó otro método de estimación, donde más allá de estimar el valor óptimo de cada determinante de la producción de carne de caprino, se buscó entender su relación en el corto y en el largo plazo. Por ello, se basó en la metodología de cointegración, estimando finalmente un modelo de Vectores Autorregresivos con Corrección del Error.

1.4. Marco Conceptual

a) Producción caprina

Proceso de transformación y obtención de carne y derivados de la cabra como leche, queso, piel, etc. Actividad realizada por pequeños y medianos productores de t mayormente rurales cuyo consumo es derivado a costumbres de la localidad o región de la zona (León, 2019).

b) Factores climáticos

Elementos que producen una condición o característica perteneciente a la atmósfera, formado por latitud, altitud, humedad, viento, etc. Cada zona tiene ciertas características que la hacen distintas unas de otras y son determinantes en el lugar (Rivas, 2018).

c) Clima

Son características propias de una zona, región o país que tienen relación con temperatura, presión, viento, humedad, precipitación, entre otros, los mismos que se determinan a través de un largo periodo en el tiempo (Ita et al., 2018)

d) Precio:

Es la representación o valor económico que se le atribuye o asigna a un bien o un servicio determinado (tangibles o intangibles) y este se encuentra en el mercado a disposición del o los consumidores que tienen una necesidad y están en la capacidad de adquirirlos y por ende, en la capacidad de pagar por ello Consultoría Estratégica de Investigación de Mercados (Consultoría Estratégica de Investigación de Mercados, 2019).

1.5. Justificación

A nivel nacional la región Piura ocupa el primer lugar en cuanto a mayor población de ganado caprino, un promedio de 295 mil cabezas de ganado de producción anual.; así también, esta actividad está conformada por familias campesinas que poseen ganado en condiciones y mecanismos de desarrollo bajo un sistema tradicional que aún a pesar de haber logrado la asociatividad, presenta bajo rendimiento. Al 2020, esta actividad generan empleo en promedio a 17 246 productores, los mismos que desarrollan esta actividad como principal sustento económico y permite que estas no se encuentren dentro de la línea de pobreza (Dirección Regional de Agricultura Piura, 2020); por lo tanto, la importancia de la presente investigación es analizar cómo los factores climáticos afectan la crianza, el desarrollo y la producción de carne de caprino y si existe adaptabilidad a las condiciones dadas por las variables del clima en la región.

Asimismo, la importancia que representa la presente investigación es debido al aporte académico de presentes y futuras investigaciones, a la contribución de información beneficiosa para proyectos y medidas de prevención por parte de organizaciones públicas como privadas y para la toma de decisiones por parte de los productores regionales, nacionales o internacionales.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Analizar los factores climáticos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

1.6.2. Objetivos específicos

Describir la evolución de los factores climáticos y económicos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

Determinar el efecto de los factores climáticos y económicos en la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general:

Los factores climáticos determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

1.7.2. Hipótesis específicas:

Existe una tendencia creciente de los factores climáticos y económicos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

Existe un efecto positivo y significativo entre los factores climáticos y económicos, y la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Métodos de investigación

a) Tipo de investigación

La presente investigación es un diseño no experimental de tipo longitudinal, la misma que no puede ser alterada y no puede intervenir bajo ningún escenario el investigador con el fin de obtener un análisis puro de la investigación a realizar; así también, toma como información de las variables en los años de periodo de análisis 2000-2020; logrando comparar y obtener información relevante al estudio (Álvarez, 2020).

Asimismo, el tipo de enfoque es cuantitativo, denominándose así puesto que se exponen eventos que pueden ser materia de medición numérica, estadística, etc. para realizar el posible análisis sobre la recolección de información. Su fin es describir, explicar e interpretar las causas y/o conclusiones de estas (Alane y Cortez, 2018)

Se atribuye que la presente investigación es de tipo aplicada, ya que se hace uso de los conocimientos previos y fuentes de información como teorías, uso de herramientas, programas o metodologías de análisis o de acceso econométrico, para poder resolver incógnitas, vacíos y soluciones a distintos problemas que hay alrededor de los distintos sectores productivos. Además, es hipotético deductivo, ya que busca formular hipótesis tanto universal o en base a leyes o teorías; y la otra empírica, siendo un hecho observable sobre algo que se forma como un problema e incentiva a darle solución (Sánchez, 2019).

2.2. Descripción detallada de los métodos por objetivos

2.2.1. Descripción detallada del método del objetivo específico 1

Para describir la evolución de los determinantes climáticos y económicos de la producción de carne de caprino en Piura, se elaboraron gráficos de líneas para mostrar el comportamiento de dichas variables en el periodo analizado, así como sus valores máximos y mínimos; sumado a ello, se estimaron los valores medios en cada trimestre del año para evidenciar el comportamiento estacional de estas.

2.2.2. Descripción detallada del método del objetivo específico 2

Partiendo de la teoría del mercado agropecuario de Stamer (1969) como se citó en Puebla et al (2018), se tuvo que los principales factores que determinan la oferta agropecuaria en determinado periodo son el precio percibido por el productor, precio de productos competitivos, precio de los insumos, capacidad productiva, características técnicas de la unidad productora, condiciones institucionales y la forma de la función de producción.

Sumado a ello, considerando lo expuesto por Mendelsohn, Días y Seo (2007), Valdivia (2021), Light (2020), Milford et al. (2019), Temoche (2019), Puebla et al (2018), Yucra (2018), Xazela et al. (2017), Rabanal et al. (2017) y Rossini y Vicentin (2016), Fang et al. (2015), para la presente investigación se consideró como determinantes de la producción de carne de caprino variables climáticas como las precipitaciones en mm, la temperatura máxima y mínima, así como variables económicas tales como el precio al productor y la renta doméstica (quien captura el efecto de cambios en la demanda agregada). En ese sentido, el modelo se definió como la ecuación 6, donde la tabla 1 muestra el detalle de las variables analizadas.

$$CC_t = f(MAX_t; MIN_t; PREC_t; HR_t; VV_t; PC_t, PERU_t) \quad (6)$$

La especificación del modelo econométrico se presenta en la ecuación 7.

$$CC_t = \beta_0 + \beta_1 * MAX_t + \beta_2 * MIN_t + \beta_3 * PREC_t + \beta_4 * HR_t + \beta_5 * VV_t + \beta_6 PC_t + \beta_7 * PERU_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Tomando las derivadas parciales se tienen los efectos marginales de cada una de las variables explicativas sobre la producción de carne de caprino en la región Piura, en ese sentido, considerando lo señalado por Figueroa et al. (2004) como se citó en Carrillo

(2021) se espera que la temperatura máxima tenga un efecto negativo en la producción de carne de caprino (ecuación 8), mientras que la temperatura mínima tenga un efecto positivo (ecuación 9), pues esta se desarrolla mejor a una temperatura de 5°C a 24°C.

$$\frac{\partial CC_t}{\partial MAX_t} = \beta_1 < 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial CC_t}{\partial MIN_t} = \beta_2 > 0 \quad (9)$$

Sumado a ello, se espera que el nivel de precipitaciones incida positivamente en esta producción (ecuación 10), pues la ganadería regional se sustenta principalmente de los pastizales de la temporada lluviosa. Respecto a la humedad relativa, se espera que tenga un efecto negativo en la producción (ecuación 11), pues como refiere Martín et al. (2007) como se citó en Carrillo (2021), esta variable incide en la proliferación de enfermedades y la mortalidad del ganado. En cuanto a la velocidad del viento, se espera tenga un efecto positivo (ecuación 12), pues como refiere Figueroa et al. (2004) como se citó en Carrillo (2021) esta ayuda a reducir el estrés de la cabra ocasionado por la temperatura alta.

$$\frac{\partial CC_t}{\partial PREC_t} = \beta_3 > 0 \quad (10)$$

$$\frac{\partial CC_t}{\partial HR_t} = \beta_4 < 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial CC_t}{\partial VV_t} = \beta_5 > 0 \quad (12)$$

Finalmente, se espera que el precio al productor y la renta doméstica (de Perú) incida positivamente en esta producción (ecuaciones 13 y 14, respectivamente), por un incremento de la oferta de los productores dadas las expectativas de mayores ingresos, y por un mayor dinamismo de la demanda agregada, correspondientemente.

$$\frac{\partial CC_t}{\partial PC_t} = \beta_6 > 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial CC_t}{\partial PERU_t} = \beta_7 > 0 \quad (14)$$

Con la finalidad de tener estimaciones consistentes, se utilizaron series en frecuencia trimestral para disponer de un mayor número de observaciones; por tal motivo, fue necesario abstraer de las series el componente estacional, para ello se empleó el método Census X13 de Eviews. Sumado a ello, para evitar problemas de heterocedasticidad en las estimaciones, se tomaron logaritmos para estabilizar la varianza de los datos.

Seguido, como refiere Novales (2000) es importante que las series de tiempo cumplan la condición de estacionariedad, es decir, que su dispersión sea constante en el tiempo y reviertan a un promedio de largo plazo. Por lo tanto, para probar formalmente dicho supuesto, se realizaron pruebas de raíz unitaria a las series, tales como Zivot-Andrews, Phillips-Perrón, Elliot-Rothenberg-Stock y Dickey-Fuller Aumentada, especificando presencia de intercepto y tendencia en todas las series.

Tabla 1

Detalle de variables empleadas en el modelo

Sigla	Variable	Unidad	Fuente
CC _t	Producción de carne de caprino de Piura en el periodo t	Toneladas	INEI
MAX _t	Temperatura máxima de Piura en el periodo t	°C	WeatherOnline
MIN _t	Temperatura mínima de Piura en el periodo t	°C	WeatherOnline
PREC _t	Nivel de precipitaciones en Piura en el periodo t	mm	WeatherOnline
HR _t	Humedad relativa en Piura en el periodo t	%HR	INEI
VV _t	Velocidad del viento en Piura en el periodo t	m/s	WeatherOnline
PC _t	Precio al productor soles por Kg de carne de caprino en el periodo t	Soles	INEI
PERU _t	PBI real per cápita de Perú en el periodo t	Soles	BCRP

Nota. Elaborado con información proporcionada por INEI-Weather online y BCRP

En estas pruebas se contrastó la hipótesis nula de presencia de una raíz unitaria. Es preciso mencionar que dichas pruebas son a cola izquierda, lo que indica que, si el valor estimado se encontró a la derecha de los valores críticos al 1, 5 y 10%, entonces no se rechazó dicha hipótesis; y por tanto, la serie no fue estacionaria. A las series no estacionarias se les tomaron primeras diferencias ordinales. Es preciso mencionar que, dada la transformación logarítmica, las nuevas series diferenciadas hacen referencia a tasas de crecimiento con una aproximación de Taylor, por ello, se multiplicaron por 400 para obtener una tasa de crecimiento anualizada. A las nuevas series se les realizaron las pruebas de raíz unitaria antes mencionadas, especificando solo intercepto.

Con las series estacionarias, ya sea en niveles o diferencias, se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) cuyo error cumplió con la normalidad, no autocorrelación y estabilidad de los parámetros. Para tal fin, se empleó la prueba de

Jarque-Bera, el correlograma de los residuos y la prueba del círculo unitario. No obstante, a pesar de la estimación significativa de las relaciones de corto plazo mediante el modelo VAR, se corroboró la presencia de relaciones de largo plazo entre las series; por tanto, se realizó la prueba de Cointegración de Johansen.

Se consideró los resultados de la prueba de la traza con un nivel de significancia de 1%. Determinado el número de ecuaciones de cointegración, se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos con Corrección del Error (VEC). Este modelo cumplió con los supuestos de normalidad, no autocorrelación, homocedasticidad y estabilidad de los parámetros, los mismos que fueron evaluados por la prueba de Jarque-Bera, el correlograma de los residuos, la prueba de White y el círculo unitario, correspondientemente.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados del primer objetivo específico, de describir la evolución de los factores climáticos y económicos que determinan la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

Como se presenta en la figura 2, la producción de carne de caprino (línea azul) presenta un comportamiento estacional, con una ligera tendencia creciente hasta el cuarto trimestre del 2008; sin embargo, desde ese periodo se tiene una tendencia decreciente hasta finalizar el periodo analizado. Los menores niveles de producción se registran en el cuarto y primer trimestre de cada año, con una media de 393 y 421 toneladas, respectivamente; mientras que la producción se eleva en el segundo y tercer trimestre, con un promedio de 470 y 454 toneladas, respectivamente.

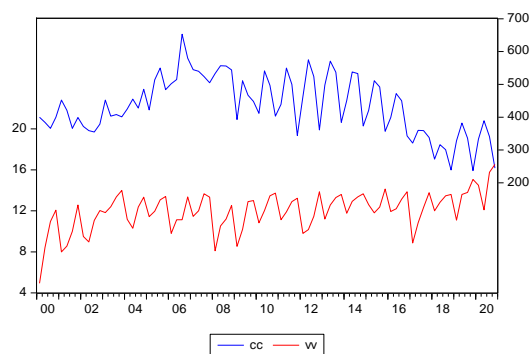
En cuanto a la velocidad del viento registrada en la región Piura (línea roja) se tiene que, esta ha tenido un comportamiento estable durante el periodo analizado; no obstante, también presenta una notable presencia del componente estacional, siendo menor en el primer trimestre y superior en el cuarto trimestre de cada año. En tal sentido, la velocidad del viento promedio en el primer trimestre es de 10,5 km/hora, mientras que se incrementa en el segundo y tercer trimestre, hasta llegar a una media de 13,7 km/hora en el cuarto trimestre.

En cuanto a la temperatura registrada en la región, como se presenta en la figura 3, tanto la temperatura máxima como mínima han presentado un comportamiento estable, pero

con una fuerte presencia del componente estacional en el periodo de estudio. En ese sentido, la temperatura máxima y mínima tienden a aumentar en el primer trimestre de cada año, y registran sus valores más bajos en el tercer trimestre. Se tiene que el promedio de la temperatura máxima y mínima en el primer trimestre es de 34,4°C y 22,8°C, respectivamente; mientras que en el tercer trimestre es de 28,2°C y 17,2°C, correspondientemente.

Figura 2

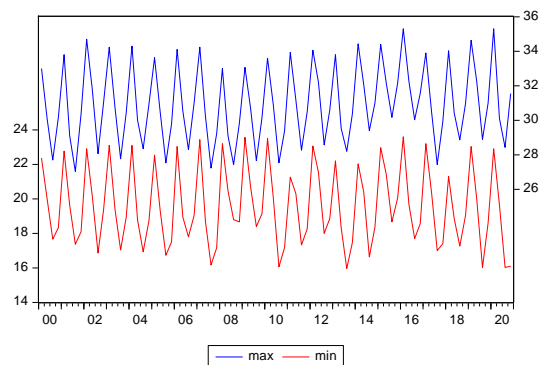
Comportamiento de la producción de carne de caprino y la velocidad del viento de Piura



Nota. Elaborado con información del INEI y Weather Online

Figura 3

Comportamiento de la temperatura en Piura



Nota. Elaborado con información de Weather Online

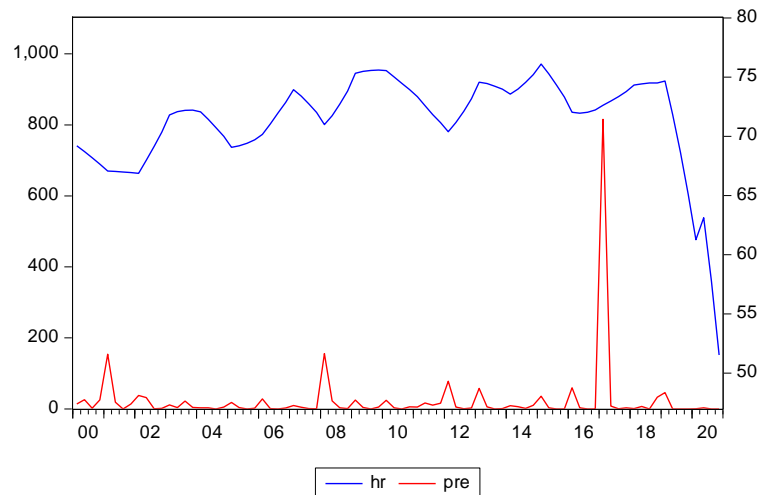
En cuanto a la humedad relativa en Piura, se tiene que esta ha tenido una ligera tendencia creciente hasta el año 2018, pasando de 69,2% en el primer trimestre del 2000 a 74,7% en el cuarto trimestre de 2018; no obstante, ha registrado una caída abrupta hasta finales del periodo, con 51,5% en el cuarto trimestre del 2020. Sumado a ello, a diferencia de las

demás series analizadas, no presenta un marcado comportamiento estacional, y los promedios de los periodos no difieren sustancialmente.

Respecto al nivel de precipitaciones en Piura, estas muestran un comportamiento estacional, con una media de 76mm en el primer trimestre del año, 9mm en el segundo trimestre, 2mm en el tercero y 6mm en el cuarto trimestre. Sumado a ello, estas muestran valores atípicos en ciertos periodos, como el registrado en el primer trimestre del 2017, el cual responde al comportamiento del clima producto del fenómeno “el niño costero”, registrando 816mm. Otros eventos registrados, pero en menor magnitud, corresponden al primer trimestre del 2001 y del 2008, con 154mm y 156mm, correspondientemente.

Figura 4

Comportamiento de la humedad relativa y las precipitaciones en Piura



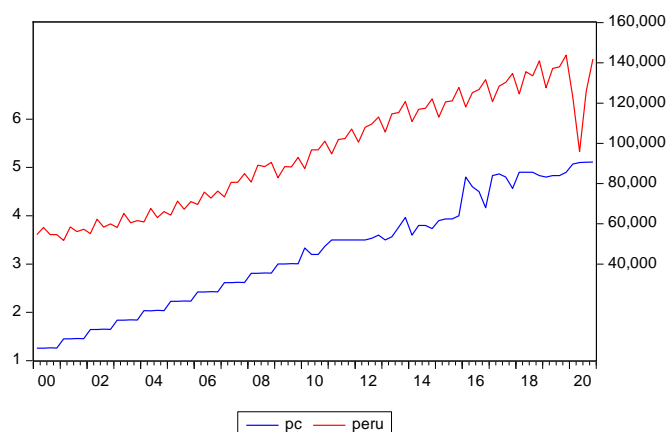
Nota. Elaborado con información de Weather Online y del INEI

Respecto a las variables económicas, se tiene que tanto el precio doméstico de la carne de caprino como la renta doméstica (PBI de Perú), han tenido una evolución positiva en el periodo analizado, pero con un comportamiento estacional muy marcado.

En ese sentido, se tiene que el precio doméstico pasó de 1,3 soles por kilogramo a 5,1 soles por kilogramo, precio pagado al productor de ganado en pie. En cuanto a la renta doméstica, registró una severa caída en el segundo trimestre del 2020, como efecto de la pandemia de la Covid 19; y registra un valor promedio menor en el primer trimestre de cada año, con un incremento en el segundo y tercer trimestre, pero siendo este sumamente mayor en el cuarto trimestre de cada año.

Figura 5

Comportamiento de la renta y precio doméstico de la carne de caprino



Nota. Elaborado con información del BCRP y del INEI

3.2. Resultados del segundo objetivo específico, de determinar el efecto de los factores climáticos y económicos en la producción de carne de caprino de la región Piura, periodo 2000-2020

Después de desestacionalizar las series y tomar sus logaritmos, se realizaron las pruebas de raíz unitaria, tales como Zivot-Andrews, Phillips-Perrón, Elliott-Rothenberg-Stock y Dickey-Fuller Aumentada, cuyos resultados se muestran en la tabla 2. Según todas las pruebas mencionadas, para el nivel de precipitaciones se debe rechazar la hipótesis nula que asegura la presencia de una raíz unitaria, pues el estadístico estimado por cada una se encuentra a la izquierda de los valores críticos al 1, 5 y 10% de significancia. Sumado a ello, según las pruebas de Zivot-Andrews y Phillips-Perrón, también se rechaza dicha hipótesis para la velocidad del viento en Piura. Por tanto, ambas series son estacionarias.

Sin embargo, la producción de carne de caprino, la temperatura máxima y mínima, la humedad relativa en la región, el precio doméstico de la carne de res y la renta doméstica no resultaron estacionarias; por consiguiente, se tomaron sus tasas de crecimiento anualizadas con una aproximación de Taylor.

Seguido, se realizaron las pruebas de estacionariedad antes aplicadas a las series en logaritmos. Los resultados se presentan en la tabla 3. Se tiene que la producción de carne y el precio de caprino, así como la renta doméstica, son estacionarias, pues las pruebas de Zivot-Andrews y Phillips-Perrón refieren rechazo de la hipótesis nula al 1, 5 y 10% de significancia estadística.

Tabla 2*Pruebas de estacionariedad a las series en logaritmos*

Prueba de Raíz Unitaria	Zivot-Andrews	Phillips-Perrón	Elliott-Rothenberg-Stock	Dickey-Fuller Aumentada
Valor crítico 1%	-5.57	-4.07	4.25	-3.66
Valor crítico 5%	-5.08	-3.46	5.67	-3.09
Valor crítico 10%	-4.82	-3.16	6.78	-2.80
Lcc	-3.15	-2.63	49.12	-0.88
Lmax	-3.79	-4.48	4.78	-2.66
Lmin	-5.94	-3.55	5.53	-1.49
Lprec	-8.43	-7.74	2.54	-7.42
Lhr	-0.93	3.24	15.94	-1.27
Lvv	-8.26	-7.46	25.54	-1.12
Lpc	-2.96	-2.94	118.14	-1.24
Lperu	-3.16	-2.64	26.99	-1.35

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Sumado a ello, las variables temperatura máxima y mínima son estacionarias según las pruebas de Zivot-Andrews, Phillips-Perrón Y Elliott-Rothenberg-Stock, dado que todas denotan rechazo de la hipótesis nula al 1, 5 y 10% de significancia. Finalmente, para la variable tasa de crecimiento de la humedad relativa se tiene que, solo la prueba de Phillips-Perrón señala rechazo de la referida hipótesis; por tanto, al igual que todas las demás series, se trató como estacionaria en primeras diferencias.

Después de que las series consideradas para el presente estudio cumplieran con el supuesto de estacionariedad, se procedió a la estimación del modelo propuesto. En primera instancia se estimó un modelo VAR básico; no obstante, se realizó la prueba de rezagos óptimos, cuyos resultados se muestran en la tabla 4. Se tiene que, según los criterios de información de Akaike y Hannan-Quinn, así como la Razón de Verosimilitud y el Error Final de Predicción, se debe considerar un único rezago para optimizar los resultados del modelo VAR.

Tabla 3*Pruebas de estacionariedad a las series en tasas de crecimiento*

Prueba de Raíz Unitaria	Zivot-Andrews	Phillips-Perrón	Elliott-Rothenberg-Stock	Dickey-Fuller Aumentada
Valor crítico 1%	-5.34	-3.51	1.92	-2.60
Valor crítico 5%	-4.93	-2.90	3.06	-1.95

Valor crítico 10%	-4.58	-2.59	4.08	-1.61
dcc	-8.63	-14.72	24.80	-1.61
dmax	-5.55	-11.27	1.63	-0.48
dmin	-7.34	-10.46	1.36	-0.63
dhr	-0.65	-3.52	24.10	-0.53
dpc	-9.04	-10.18	45.98	-0.65
dperu	-8.18	-14.78	87.71	-0.71

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Tabla 4

Determinación del número de rezagos óptimos del modelo

Cantidad de rezagos	Razón de Verosimilitud	Error Final de Predicción	Akaike	Schwarz	Hannan-Quinn
0	-	7.38E+10	47.72768	47.96417*	47.82256
1	227.9996*	1.52e+10*	46.14126*	48.26966	46.99521*
2	77.42628	2.30E+10	46.51173	50.53204	48.12473

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Sin embargo, se realizó la prueba de cointegración bajo la metodología de Johansen, cuyos resultados de la prueba de la traza con un nivel de significancia de 1% se presentan en la tabla 5. Al verificar la primera hipótesis nula que plantea cero ecuaciones de cointegración frente a una, se tiene que se debe rechazar la primera, pues el valor del estadístico de la traza se encuentra a la derecha (zona de rechazo) del valor crítico al 1% de significancia, además, su probabilidad es menor a dicho nivel de significancia estadística. En ese sentido, se rechaza la hipótesis nula que hay máximo 1, 2 y 3 ecuaciones de cointegración, de manera progresiva.

No obstante, al contrastar la hipótesis nula que hay máximo 4 ecuaciones de cointegración se tiene que, el valor del estadístico de la traza es menor que el valor crítico ($60,056 < 61,267$), y por tanto, se acepta esta hipótesis nula, sumado a ello, la probabilidad supera el nivel de significancia de 1% ($0,013 > 0,01$). En ese sentido, la prueba de la traza refiere que es necesario corregir el modelo incluyendo 4 ecuaciones de cointegración, para estimar también los efectos de largo plazo de las variables analizadas.

Al estimar el vector normalizado, se tiene los resultados de la relación de largo plazo entre las variables del modelo, tal como se muestra en la tabla 6. Despejando la variable dependiente, producción de carne de caprino se tiene la ecuación 7. En la cuarta columna

de la tabla 6, se tiene el valor t-Student de cada variable. En ese sentido, la variable nivel de precipitaciones y humedad relativa, ni muestran una incidencia significativa en la producción de carne de caprino de largo plazo en la región Piura, pues el estadístico es menor en valor absoluto al nivel de significancia al 1, 5 y 10% (1,64; 1,96 y 2,58).

Tabla 5

Prueba de la traza

Hipótesis	Estadístico de la prueba de la Traza	Valor crítico 1%	Probabilidad
Ninguno	280.008	181.522	0.000
Máximo 1	195.088	145.398	0.000
Máximo 2	139.237	113.419	0.000
Máximo 3	94.901	85.337	0.001
Máximo 4	60.056	61.267	0.013
Máximo 5	37.305	41.195	0.029
Máximo 6	16.392	25.078	0.157
Máximo 7	3.253	12.761	0.535

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Tabla 6

Efectos de largo plazo

Variable	Coefficiente estimado	Desviación estandar	T-student
Cc	1.00		
Max	2.80	0.97	2.90
Min	-3.10	0.47	-6.63
Prec	-16.27	10.17	-1.60
Hr	1.04	0.69	1.50
Vv	-96.88	45.42	-2.13
Pc	-2.31	0.55	-4.20
Peru	-1.42	0.59	-2.40
C	314.66	132.98	2.37

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

$$cc = 3.10 * min - 2.8 * max + 16.27 * prec - 1.04 * hr + 96.88 * vv + 2.31 * pc + 1.42 * peru - 314.66 \quad (7)$$

Se tiene que un aumento de 1% en la temperatura mínima aumenta en 3,10% la producción de carne de caprino en la región, mientras que, si lo hace la temperatura máxima, esta producción se reduce 2,8%. Esto se debe a que, si bien la cabra es una

especie de fácil adaptabilidad, incluso a temperaturas inferiores a 5°C, esta tiene un mejor desarrollo en un clima menos hostil, y sumado a ello, como refiere Figueroa et al. (2004) como se citó en Carrillo (2021), esta tiene un mejor desenvolvimiento en un clima entre 5°C y 24°C, por lo que se justifica la relación inversa con la temperatura mínima.

Sumado a ello, se tiene que un aumento del nivel de precipitaciones o la humedad relativa en 1%, aumenta la producción de carne de caprino 16,27 puntos porcentuales, o la reduce 1,04%, respectivamente. Esto se debe a que la ganadería desarrollada en la región es principalmente de tipo extensiva y, por tanto, depende sustancialmente de las lluvias y de los pastizales de esta temporada; sin embargo, como refiere Martín et al. (2007) como se citó en Carrillo (2021), altos niveles de humedad relativa aumentan la proliferación de enfermedades lo que desencadena en un incremento de la mortalidad del ganado caprino y, por tanto, se ratifica la relación inversa encontrada en la presente investigación.

No obstante, un aumento de 1% en la velocidad del viento en la región produce un incremento de la producción de carne caprina en 96,88 puntos porcentuales, pues, como refiere Figueroa et al. (2004) como se citó en Carrillo (2021), la ventilación reduce el estrés de la cabra ocasionado por las altas temperaturas, lo que desencadena en un mejor desarrollo de esta. Finalmente, se tiene que un aumento de 1% del precio doméstico pagado al productor de caprinos y de la renta doméstica, incrementan esta producción en 2,31% y 1,42%, respectivamente; por un mayor dinamismo de la oferta (incremento de las expectativas de rentabilidad de los ganaderos) y de la demanda (mayor consumo agregado).

En la tabla 7 se muestra los efectos de corto plazo. Se tiene que el modelo tiene una velocidad de ajuste de 4,77%, es decir, retoma su equilibrio de largo plazo a esta velocidad cuando se suscitan choques en el corto plazo. Sumado a ello, solo la temperatura máxima incide significativamente en la producción de carne de caprino de la región Piura en el corto plazo, donde un aumento de 1% la incrementa 1,76%; esto pues el estadístico t-Student es mayor en valor absoluto a los niveles críticos al 1, 5 y 10% de significancia (1,64; 1,96 y 2,58).

Tabla 7*Efectos de corto plazo*

Variable	Coefficiente estimado	Desviación estándar	T-student
Cc	-0.047757	0.10491	-0.45522
Max	1.761957	0.65623	2.68498
Min	-0.102412	0.38458	-0.26629
Prec	4.917888	8.51653	0.57745
Hr	1.46612	1.27346	1.15129
Vv	58.30801	67.4869	0.86399
Pc	-0.592289	0.41705	-1.4202
Peru	-0.456309	0.34186	-1.3348

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

El modelo estimado cumple con los principales supuestos tales como la estabilidad de los parámetros, tal como se presenta en la figura 6, donde los valores de las raíces inversas de las variables no superan el círculo unitario. Y sumado a ello, cumple con la normalidad de los errores del modelo, pues como se muestra en la figura 7, el estadístico Jarque-Bera tiene un valor de 2,40 y una probabilidad de 30,06%, la misma que supera los niveles de 1, 5 y 10% de significancia; por tanto, se acepta la hipótesis nula de normalidad.

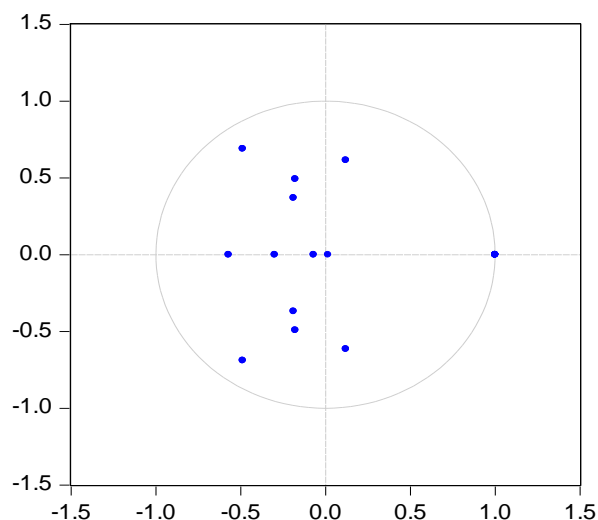
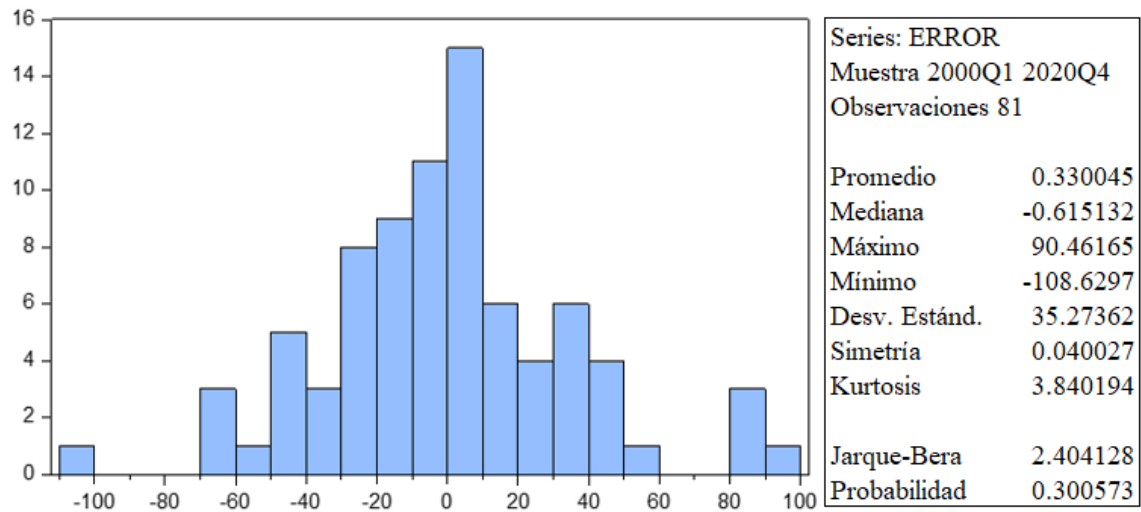
Figura 6*Prueba de estabilidad de los parámetros**Nota.* Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Figura 7*Prueba de normalidad*

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Asimismo, el modelo cumple con el supuesto de no autocorrelación, pues como se muestra en la tabla 8, las barras del correlograma no superan las bandas de confianza; además, la probabilidad del estadístico Q de Ljung-Box para cada rezago supera los niveles de significancia de 1, 5 y 10%; por tanto, se acepta la hipótesis de no autocorrelación. Aunado a ello, se tiene que el modelo estimado también cumple con el supuesto de homocedasticidad como se presenta en la tabla 9, pues al realizar la prueba de White, se determinó que el valor del estadístico Chi cuadrada es 899,9975 cuya probabilidad es 19,21%, valor que supera los niveles de significancia de 1, 5 y 10%, lo que denota aceptación de la hipótesis nula de varianza constante.

Tabla 8*Prueba de autocorrelación*

Autocorrelación	Autocorrelación parcial	Autocorrelación	Autocorrelación parcial	Estadístico Q	Probabilidad	
		1	-0.034	-0.034	0.097	0.756
		2	-0.094	-0.096	0.856	0.652
		3	-0.191	-0.199	3.985	0.263
		4	0.100	0.077	4.862	0.302
		5	0.092	0.066	5.612	0.346
		6	-0.025	-0.041	5.669	0.461
		7	0.002	0.050	5.669	0.579
		8	-0.105	-0.092	6.681	0.571
		9	0.034	0.004	6.789	0.659
		10	-0.060	-0.070	7.130	0.713
		11	0.000	-0.042	7.130	0.788
		12	-0.171	-0.176	9.982	0.618

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

Tabla 9

Prueba de heterocedasticidad

Prueba de White	
Chi2	899.9975
Grados de libertad	864
Probabilidad	0.1921

Nota. Elaborado con resultados obtenidos en Eviews

IV. DISCUSIÓN

4.1. Según los resultados del primer objetivo específico, que la producción de carne de caprino en la región Piura ha tenido una tendencia decreciente a finales del periodo, mientras que el precio pagado al productor ha evolucionado positivamente durante el periodo analizado, dichos resultados se presentan como fundamento para futuras investigaciones, pues no hay trabajos en los que se haya abordado el tema con la metodología empleada en la presente.

4.2. Según los resultados del segundo objetivo específico, que hay una relación directa y significativa entre la producción de carne de caprino y la temperatura mínima (3,10%), la velocidad del viento (96,88 puntos porcentuales), el precio pagado al productor (2,31%) y la renta doméstica (1,42%); mientras que hay una relación inversa con la temperatura máxima (-2,8%); y no es significativa con el nivel de precipitaciones y la humedad relativa; estos resultados difieren a lo reportado por Puebla et al. (2018) y Fang et al. (2015) respecto al nivel de precipitaciones, pues determinaron una relación directa y significativa con la producción de carne de bovino en México y la producción de carne per cápita en China, respectivamente, por su importancia en el desarrollo de pastizales de temporada.

En cuanto a la renta doméstica, desde un enfoque de la demanda, se corrobora lo encontrado por Valdivia (2021), Light (2020), Milford et al. (2019), Yucra (2018), Xazela et al. (2017) y Rabanal et al. (2017), quienes reportan una relación directa con la demanda y consumo de carne. Sumado a ello, respecto al precio de la carne de caprino, se tiene que los resultados de la presente corroboran lo reportado por Valdivia (2021) y Puebla et al. (2018), quienes encontraron una relación directa con la oferta de pescado en Lima Metropolitana y la producción de carne de bovino en México, respectivamente, cumpliéndose así la ley de la oferta; sin embargo, difiere a lo expuesto por Rossini y

Vicentin (2016), quienes concluyeron que el precio no incide significativamente en la oferta de carne de res de Argentina.

Aunado a ello, por el lado de la demanda, concuerda con los resultados de Light (2020), Milford et al. (2019) y Xazela et al. (2017), quienes estimaron una relación directa entre el precio y la demanda de carne, debido a que los consumidores asocian un elevado precio con mayor calidad del producto; sin embargo, difieren de lo encontrado por Yucra (2018) y Rabanal et al. (2017), pues concluyeron que el precio reduce la demanda de res en Puno y de pollo en Iquitos, respectivamente.

V. CONCLUSIONES

Considerando los resultados estimados se tienen dos conclusiones. Primero, la producción de carne de caprino tiene un comportamiento estacional, con un incremento en el segundo y tercer trimestre de cada año, y sumado a ello, desde el cuarto trimestre del 2008 ha tenido una tendencia negativa. Respecto al precio pagado al productor y la renta doméstica, han tenido una evolución positiva durante todo el periodo analizado, con ciertas caídas propias de la coyuntura. Respecto a la velocidad del viento, el nivel de precipitaciones y la temperatura máxima y mínima en la región, han tenido un comportamiento estable, con variaciones propias de las estaciones del año. Y finalmente, la humedad relativa en Piura ha tenido una ligera tendencia creciente hasta el año 2018, y con una abrupta caída hasta finales del 2020.

Segunda, las variables climáticas que inciden significativamente en la producción de carne de caprino en la región Piura son la temperatura mínima, la velocidad del viento y la temperatura máxima con un efecto marginal de 3,10%, 96,88 puntos porcentuales y -2,8% respectivamente; sin embargo, el nivel de precipitaciones y la humedad relativa no inciden significativamente en esta producción en el largo plazo. Asimismo, en el corto plazo, solo la temperatura máxima tiene un efecto significativo en esta producción con un efecto de 1,76%. En cuanto a los factores económicos, se tiene que tanto el precio como la renta doméstica afectan directamente la producción de carne de caprino en Piura, incrementándola en el largo plazo en 2,31% y 1,42%, respectivamente. Por tanto, dada la importancia de los factores económicos y climáticos en la determinación de los niveles de producción de carne de caprino en la región, y por ende, en la rentabilidad de los productores, estos deben diversificar su producción y optimizar la elección de productos, para reducir la susceptibilidad al cambio climático y shocks de demanda.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alan, D., y Cortez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica* [Universidad Técnica de Machala].
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- Álvarez, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Universidad de Lima*.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%202818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Centro de Comercio Internacional. (2020). *Comercio internacional exportaciones*. Centro de Comercio Internacional. <https://www.intracen.org/itc/analisis-mercados/estadisticas-importaciones-producto-pais/>
- Consultoría Estratégica de Investigación de Mercados. (2019). ¿Qué es el precio de mercado? *Consultoría Estratégica de Investigación de Mercados*.
<https://www.cimec.es/precio-mercado/>
- Cruzado, C. (2020.). Piura es la primera productora de carne caprina en el Perú. *Piura Virtual*. Retrieved December 14, 2021, from <https://piuravirtual.com/piura-es-la-primera-productora-de-carne-caprina-en-el-peru/>
- Dirección Regional de Agricultura Piura. (2020). *Piura Es La Región Con Mayor Población De Ganado Caprino A Nivel Nacional Todo Listo Para Congreso Internacional De Ganadería Caprina*. Dirección Regional de Agricultura Piura.
<https://www.gob.pe/institucion/regionpiura-dra/noticias/621528-piura-es-la-region-con-mayor-poblacion-de-ganado-caprino-a-nivel-nacional-todo-listo-para-congreso-internacional-de-ganaderia-caprina>
- Fang, Y., Liu, Y., & Yan, X. (2015). Meat production' sensitivity and adaptation to precipitation concentration index during the growing season of grassland: Insights from rural households. *Agricultural and Forest Meteorology*, 201, 51–60.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.001>

- Ita, T., Quispe, K., Bonshoms, M., & Saucedo, F. (2018). Un buen clima, Glosario de términos meteorológicos. *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Del Perú*. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/255>
- Lázaro, E. (2020). *Fortalecimiento del sistema productivo de un grupo de caprinocultores de Ayoquezco de Aldama, Zimatlán, Oaxaca, bajo principios de economía solidaria*. http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx/jspui/bitstream/LITER_CIIDIROAX/515/1/L%C3%A1zaro%20Ju%C3%A1rez%2C%20E.%20I.%20%282020%29.pdf
- Leon, C. (2019). *Producción Ganadero y Avícola 2019*. https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_y_estadisticas/anuarios/pecuaria/pecuario_2019.pdf
- Light, A. (2020). *Prospects for Enhancing the Market for Goat Meat Products: Analysis of the 2019 Goat Meat Survey* [Missouri State]. <https://bearworks.missouristate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4620&context=theses>
- Ludeña, A., Ludeña, Á., Cungaia, D., y Timana, S. (2021). Competitividad en la gestión de productores caprinos. *Revista Universidad y Sociedad*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n5/2218-3620-rus-13-05-507.pdf>
- Mendelsohn, R., Dias, A., y Niggol, S. (2007). *Síntesis del desarrollo de América Latina* [Procisur ICCA]. <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7672/BVE19039969e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Milford, A., le Mouël, Ch., Bodirsky, B., & Rolinski, S. (2019). Drivers of meat consumption. *Appetite*, 141, 104313. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.06.005>
- Ministerio De Agricultura y Riego. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017-2027*. <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plan-nacional-ganadero.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2019). *Situación actual e importancia*. <https://www.midagri.gob.pe/Portal/40-Sector-Agrario/Situacion-de-Las-Actividades-de-Crianza-y-Producci/299-Caprinos>.

<https://www.midagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/299-caprinos>

Miranda, J. (2019). *Estudio de la incorporación del pico productivo y la persistencia de la curva de lactación como criterio de selección en el programa de mejora de la cabra Murciano-Granadina* [Universidad de Córdoba].
https://www.researchgate.net/publication/346675503_Study_of_the_incorporation_of_the_peak_yield_and_the_persistency_of_the_lactation_curve_as_selection_criterion_in_the_breeding_program_of_the_goats_Murciano-Granadina

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Producción pecuaria en América Latina y el Caribe*.
<https://www.fao.org/Américas/Prioridades/Produccion-Pecuaria/Es/>.
<https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>

Orus, A. (2021, December 10). *Volumen de carne de caprino producida en el mundo desde 2012-2020*. <https://es.statista.com/estadisticas/525875/Produccion-Mundial-de-Carne-de-Caprino/>.
<https://es.statista.com/estadisticas/525875/produccion-mundial-de-carne-de-caprino/>

Puebla, S., Rebollar, S., Gomez, G. ., Hernandez, J., y Guzman, E. (2018). *Factores determinantes de la oferta regional de carne bovina en Mexico 1994-2013*.

Rabanal, Sh., Urbano, R., & Rebaza, N. (2017). *Análisis econométrico de la demanda del pollo en Loreto: estimación estadística, proyección y concentración industrial*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Rivas, D. (2018). *El clima, caracteres, causas, clasificación, fenómenos y alteraciones climáticas* [Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle].
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/4103/El%20clima%20C%20caracteres%20causas%20clasificaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rossini, G., y Vicentin, J. (2016). *Variables que afectan la oferta y demanda de carna vacuna, un análisis de corto y largo plazo* (XII).
<https://fce.unl.edu.ar/jornadasdeinvestigacion/libro2016/33.pdf>

- Salazar, K. (2016). *Percepción, Vulnerabilidad socioeconómica y adaptación al cambio climático del ganadero lechero del Valle del Mantaro, Junin*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2748/L01-S343-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008
- Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones. (2022). *Producción de carne de caprino*. Sistema de Información Regional Para La Toma de Decisiones. <https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>
- Temoche, V. (2019). *Sistema de Producción de caprinos en tres zonas vulnerables al cambio climático de la región Piura*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3985/temoche-socola-victor-alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Toro, P., García, A., Aguilar, C., Acero, R., Perea, J., y Vera, R. (2017). Modelos econométricos para el desarrollo de funciones de producción. *Universidad de Córdova*. <https://docplayer.es/21108936-Modelos-econometricos-para-el-desarrollo-de-funciones-de-produccion.html>
- Valdivia, J. (2021). *“Influencia de los determinantes de la demanda y oferta de pescado para el consumo humano directo [Universidad Nacional del Callao]*. <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5579/Informe%20final-%20Valdivia%20Zuta-FIPA-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vasques, A. (2017). *“Análisis Retrospectivo sobre El Comportamiento Reproductivo en caprinos del Establo Esquivel, Huaral – Perú.”* https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1008/Vasquez_la.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Xazela, N., Hugo, A., Marume, U., & Muchenje, V. (2017). Perceptions of Rural Consumers on the Aspects of Meat Quality and Health Implications Associated With Meat Consumption. *Consumer Perceptions and Meat Safety in the Informal Market(Street Vendors)*.

https://www.researchgate.net/publication/316949428_Perceptions_of_Rural_Consumers_on_the_Aspects_of_Meat_Quality_and_Health_Implications_Associated_With_Meat_Consumption

Yucra, M. (2018). "*Estimación de la función de demanda de carne de res para la región Puno: Periodo 2004 – 2014*" [Universidad Nacional del Altiplano]. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8214/Yucra_Tito_Moises.pdf?sequence=1&isAllowed=y