

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LOS PRECIOS DE LA
LANA DE OVINO Y FIBRA DE ALPACA EN EL PERÚ”**

Presentada por:

MARÍA ELENA VILLANUEVA PINEDO

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**

Lima – Perú

2023

Tesis de Economía Agrícola

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dokumen.tips Fuente de Internet	1%
2	www.sira-arequipa.com.pe Fuente de Internet	1%
3	www.articulo.org Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.inforegion.pe Fuente de Internet	1%
6	kupdf.net Fuente de Internet	<1%
7	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
8	doi.org Fuente de Internet	<1%
9	www.ipe.org.pe Fuente de Internet	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LOS PRECIOS DE LA
LANA DE OVINO Y FIBRA DE ALPACA EN EL PERÚ”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

MARÍA ELENA VILLANUEVA PINEDO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado

**Mg.Sc. Miguel Alcántara Santillán
PRESIDENTE**

**Mg.Sc. Ramón Diez Matallana
ASESOR**

**Mg.Sc. Luis Guillén Vidal
MIEMBRO**

**Mg.Sc. Hugo Luna Astorga
MIEMBRO**

DEDICATORIA

A mi hijo Javier, a mis sobrinos: Jorge, Álvaro, Luis, Claudia, Antonio, Milagros, Fátima, Gustavo, Gerardo, Ximena, Isabel y Flavio quienes me acompañan con mucho cariño y alegría; y a todos mis estudiantes con quienes compartí hasta el momento.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento:

- Al Mg. Sc. Juan Pichihua Serna, patrocinador inicial de la presente tesis por su valiosa orientación para empezar con el trabajo.
- Al Mg. Sc. Ramón Diez Matallana, patrocinador actual de la presente tesis por su invalorable ayuda en la actualización del proyecto, revisión y culminación del trabajo.
- A la Ing. Pilar Villanueva Pinedo, por el apoyo técnico en la forma y formato del documento.
- A quienes de alguna u otra manera han contribuido con el desarrollo y la finalización de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
	1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	2
	1.1.1 Objetivo general	2
	1.1.2 Objetivos específicos	2
	1.2 JUSTIFICACIÓN	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	2.1 ANTECEDENTES	4
	2.2 MARCO CONCEPTUAL	11
	2.3 MARCO CONTEXTUAL	13
	2.4 RECURSOS PRODUCTIVOS	17
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	36
	3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	36
	3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	36
	3.3 MÉTODOS	37
	3.4 VARIABLES DEL MODELO	38
	3.5 HIPÓTESIS	46
	3.5.1 Hipótesis general	46
	3.5.2 Hipótesis específicas	46
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
	4.1 RESULTADOS	47
	4.1.1 Análisis descriptivo - Tendencia de las variables	47
	4.1.2 Efecto de las variables, en conjunto, sobre el comportamiento de la producción de lana de ovino y fibra de alpaca	52
	4.2 DISCUSIÓN	54
V.	CONCLUSIONES	56
VI.	RECOMENDACIONES	57
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
VIII.	ANEXOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de ovinos por razas, según región natural (miles-porcentaje)	22
Tabla 2. Población de alpacas por razas, según región natural (miles de cabezas)	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producto Bruto Interno (PBI) de la actividad agropecuaria en el Perú	13
Figura 2. PBI pecuario y agrícola respecto a PBI agropecuario, 2005-2019 (porcentaje)	14
Figura 3. Marco legal para el sector pecuario para el período 1990-2019	16
Figura 4. Mapa de pobreza departamental para el año 2004	19
Figura 5. Mapa de pobreza departamental para el año 2019	19
Figura 6. Pobreza total nacional (1990-2019) y pobreza total del departamento de Puno (2004-2019) (porcentaje)	19
Figura 7. Población de ovinos en América el Sur para el año 2019	20
Figura 8. Población de ovinos en el Perú (miles de cabezas) e índices, 1990-2019	21
Figura 9. Población de ovinos por razas (porcentaje)	21
Figura 10. Población de ovinos, según región natural (porcentaje)	22
Figura 11. Características del ganado ovino criollo y de la lana	23
Figura 12. Cadena productiva de la lana de ovino	25
Figura 13. Países exportadores de lana de ovino en el mundo para el 2014 (porcentaje) ..	27
Figura 14. Población de camélidos en América del Sur para el año 2019	28
Figura 15. Población de alpacas en el Perú (miles de cabezas) e índices, para el período 1990- 2019	29
Figura 16. Población de alpacas por razas (porcentaje)	29
Figura 17. Diferencias entre la raza de alpaca Huacaya y Suri	30
Figura 18. Población de alpacas según, región natural (porcentaje)	30
Figura 19. Cadena productiva de la fibra de alpaca	34
Figura 20. Países exportadores de fibra de alpaca el 2009 (porcentaje).....	35
Figura 21. Producción de lana de ovino (toneladas) e índices	39
Figura 22. Producción de fibra de alpaca (toneladas) e índices	40
Figura 23. Precio al productor de lana de ovino, 1990 - 2019 (soles por kg).....	40
Figura 24. Precio promedio real de lana de ovino (soles por kg) e índices	41
Figura 25. Precio al productor de fibra de alpaca, 1990-2019 (soles por kg)	41
Figura 26. Precio promedio real de fibra de alpaca (soles por kg) e índices	42
Figura 27. Precios relativos, para el periodo 1990-2019	43

Figura 28. Tipo de cambio y tipo de cambio real (2009=100) (soles por dólar)	44
Figura 29. Tipo de cambio real (soles por dólar) e índices	45
Figura 30. Precipitación pluvial anual (mm) en el departamento de Puno	45
Figura 31. Línea de tiempo de las ocurrencias del fenómeno del niño, 1990-2019	46
Figura 32. Línea de tendencia de la producción de lana de ovino, 1990-2019.....	48
Figura 33. Línea de tendencia del precio promedio real de lana de ovino, 1990-2019	48
Figura 34. Tendencia de precios relativos (PLO/PFA), lana/fibra, 1990-2019	49
Figura 35. Línea de tendencia de la producción de fibra de alpaca, 1990-2019.....	49
Figura 36. Línea de tendencia del precio promedio real de fibra de alpaca, 1990-2019	50
Figura 37. Tendencia de precios relativos (PFA/PLO), fibra/lana, 1990-2019	50
Figura 38. Línea de tendencia del tipo de cambio real, 1990-2019	51
Figura 39. Línea de tendencia de precipitación para Puno, 1990-2019	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Producto Bruto Interno (PBI) de la actividad agropecuaria en el Perú	68
Anexo 2. PBI pecuario y agrícola respecto al PBI agropecuario 2005-2019 (porcentaje)..68	
Anexo 3. Pobreza nacional (1990-2019) y de Puno (2004-2019) (porcentaje)	69
Anexo 4. Población de ovinos en América del Sur, para el año 2019	70
Anexo 5. Población de ovinos en el Perú (miles de cabezas) e índices, 1990-2019.....	70
Anexo 6. Población de ovinos por razas (porcentaje)	71
Anexo 7. Población de ovinos, según región natural (porcentaje)	71
Anexo 8. Población de camélidos en América del Sur, para el año 2019	71
Anexo 9. Población de alpacas en el Perú (miles de cabezas) e índices, 1990-2019	72
Anexo 10. Población de alpacas por razas (porcentaje)	73
Anexo 11. Población de alpacas, según región natural (porcentaje)	73
Anexo 12. Producción de lana de ovino (toneladas) e índices	74
Anexo 13. Producción de fibra de alpaca (toneladas) e índices	75
Anexo 14. Precio recibido por el productor de lana de ovino, 1990 - 2019 (S/ por kg)....	76
Anexo 15. Precio promedio real de lana de ovino (S/ por kg) e índices	77
Anexo 16. Precio al productor de fibra de alpaca, 1990-2019 (S/ por kg)	78
Anexo 17. Precio promedio real de fibra de alpaca (S/ por kg) e índices	79
Anexo 18. Precios relativos, para el período 1990-2019	80
Anexo 19. Tipo de cambio y tipo de cambio real (2009=100) (S/ por dólar)	81
Anexo 20. Tipo de cambio real (soles por dólar) e índices	81
Anexo 21. Precipitación pluvial anual (mm) en el departamento de Puno	82
Anexo 22. Precio promedio real y rezagado, de lana de ovino (S/ por kg)	83
Anexo 23. Producción de lana de ovino y precio promedio real	84
Anexo 24. Producción de lana de ovino y precio promedio rezagado (S/ por kg)	84
Anexo 25. Producción de lana de ovino y precios relativos (PLO/PFA)	85
Anexo 26. Producción de lana de ovino y tipo de cambio real	86
Anexo 27. Producción de lana de ovino y precipitación anual del departamento de Puno.	87
Anexo 28. Precio promedio real y rezagado, de fibra de alpaca (soles por kg)	88
Anexo 29. Producción de fibra de alpaca y precio promedio real	88
Anexo 30. Producción de fibra de alpaca y precio promedio rezagado (soles por kg)	89
Anexo 31. Producción de fibra de alpaca y precios relativos (PFA/PLO)	89
Anexo 32. Producción de fibra de alpaca y tipo de cambio real	90

Anexo 33. Producción de fibra de alpaca y precipitación anual de Puno.....	90
Anexo 34. Modelos econométricos	91
Anexo 35. Comportamiento de las variables dependiente e independiente	93

RESUMEN

En América del Sur, Perú es el cuarto país en población de ovinos y el primero en camélidos, siendo el año 2014 el tercer exportador de lana de ovino y el primero de fibra de alpaca, productos de autoconsumo y para venta al mercado. En Puno se produce la mayor cantidad de lana de ovino y fibra de alpaca, con gran potencial para el crecimiento y desarrollo del sector generando divisas y empleo para mejorar el bienestar de los criadores y reducir la pobreza que el año 2019 llegó a 34,7 por ciento de la población regional. El objetivo fue determinar la influencia de los precios reales (2009=100), el tipo de cambio y la precipitación pluvial en estas producciones, empleando modelos econométricos y estadísticas oficiales. Se encontró que la producción de lana de ovino decreció 0,84 por ciento, los precios a partir del año 2003 empezaron a incrementarse, pero con fluctuaciones y la producción de fibra de alpaca creció 1,14 por ciento. Se recomienda que el MIDAGRI, establezca políticas promotoras de la ganadería ovina y de alpacas incentivando el desarrollo tecnológico con asistencia técnica y capacitación, para obtener lana de ovino y fibra de alpaca de mayor calidad y dar valor agregado a los productos.

Palabras clave: lana de ovino, fibra de alpaca, ovino, alpaca, producción pecuaria, precios

ABSTRACT

In South America, Peru is the fourth country in sheep population and the first in camelids, being in 2014 the third exporter of sheep wool and the first of alpaca fiber, products for self-consumption and for sale to the market. In Puno, the largest amount of sheep wool and alpaca fiber is produced, with great potential for growth and development of the sector, generating foreign exchange and employment to improve the well-being of breeders and reduce poverty, which in 2019 reached 34,7 percent of the regional population. The objective was to determine the influence of real prices (2009=100), the exchange rate and rainfall in these productions, with econometric models and official statistics. It was found that sheep wool production decreased 0,84 percent, prices from 2003 began to increase, but with fluctuations, and alpaca fiber production grew 1,14 percent. It is recommended that MIDAGRI establish policies to promote sheep and alpaca farming, encouraging technological development with technical assistance and training, to obtain higher quality sheep wool and alpaca fiber and add value to the products.

Keywords: sheep wool, alpaca fiber, sheep, alpaca, livestock production, prices

I. INTRODUCCIÓN

La actividad agropecuaria es muy importante en el Perú, pues, según el Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO 2012), más de 2 millones de productores se dedican a esta actividad, 63,9 por ciento en la región sierra. Los ganaderos en las zonas altoandinas, además de obtener proteínas (carne, leche), lana, fibra, pieles para su vestido y venta, dependen en muchos casos, de esta actividad, como única fuente de ingresos para el sustento de la familia, porque las condiciones ambientales no permiten los cultivos (Alfaro *et al.* 2020).

Según Mazinani y Rude (2020), el año 2018, la distribución de la población de ovinos en el mundo, por continentes fue: 43,6 por ciento en Asia, 30 por ciento en África, 11,2 por ciento en Europa, 7,1 por ciento en América y 8,1 por ciento en Oceanía. Según Grajales (2011) en el mundo, las mayores poblaciones de ovinos estaban en China (13,4 por ciento), Australia (7,8 por ciento), India (5,9 por ciento), Irán (4,9 por ciento) y Sudan (4,7 por ciento). En Europa, lideran Reino Unido, España y Grecia (suman 5,9 por ciento de la población mundial). En América Brasil, Perú y Argentina albergan 3,9 por ciento del inventario ovino mundial.

La ganadería altoandina aprovecha los pastos naturales, cuya disponibilidad varía con las lluvias del año, con el aumento de las precipitaciones se tiene mayores recursos vegetales y agua (Alfaro *et al.* 2020), en épocas de sequías y heladas se produce poco pasto, y la escasez de alimento reduce la producción de lana de ovino y fibra de alpaca (Quiñones *et al.* 2020). La producción de carne de alpaca tendría el inconveniente de la presencia de cadmio, plomo y zinc en niveles superiores al límite máximo permisible según Mendoza *et al.* (2021).

Según Radolf *et al.* (2022), los ganaderos altoandinos se protegen del cambio climático diversificando la producción manejando ganado ovino, alpacas y llamas. La población de ovinos y alpacas se encuentra mayormente en comunidades campesinas, en productores individuales, comunidades y en empresas asociativas y propietarios privados (Ho 2017, Cabrera y De la O 2023). El incremento de la población en la crianza del ganado ovino y de alpacas permitiría elevar el nivel de vida del poblador altoandino a través de la obtención de

mayores beneficios por las ventas de lana de ovino y fibra de alpaca, entre otros, además de contribuir con el Producto Bruto Interno (PBI) Agropecuario e ingresos por exportaciones y disminución de la pobreza para el país.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Objetivo general

Evaluar los factores que influyen en la producción de la lana de ovino y fibra de alpaca.

1.1.2 Objetivos específicos

- a. Analizar descriptivamente las variables económicas (producción y precios) relacionadas con la lana de ovino y fibra de alpaca.
- b. Definir modelos uniecuacionales del comportamiento de la producción de lana y fibra, así como estimar los coeficientes de estas ecuaciones a través de técnicas econométricas lo cual permitirá validar la importancia relativa de las variables precios, tipo de cambio y precipitación en la producción de lana de ovino y fibra de alpaca.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El estudio se enmarca en la línea de investigación de Economía de la innovación agraria, seguridad alimentaria y desarrollo rural. La tesis dará información para mejorar la toma de decisiones sobre la promoción a la actividad pecuaria, en especial la de los pequeños ganaderos, que en número de 700 mil tienen al menos un ovino, 92 por ciento se concentran en la sierra y 114 mil ganaderos con al menos una alpaca, 99 por ciento en la sierra. La pobreza alcanza al 45 por ciento de los productores (MINAGRI 2017). Es importante resaltar el departamento de Puno porque concentra la mayor producción de ganado ovino y de alpacas; el 95 por ciento de su territorio cubierto por pastizales sustentan a esta ganadería (Tapia 2008). El año 2004 la pobreza en Puno, alcanzó 73,3 por ciento con tendencia decreciente hasta el año 2019 con un porcentaje de 34,7 por ciento (IPE 28 de febrero de 2023). A nivel mundial el Perú en el año 2014, ocupó el tercer lugar en exportaciones de lana de ovino (8 por ciento), después de China (72 por ciento) y Sudáfrica (10 por ciento)

(Esteves 2014). El año 2009, con respecto a la fibra de alpaca, Perú fue el primer exportador de este producto (90,30 por ciento) (Quispe *et al.* 2009).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Llerena (1982), formuló modelos simples para predecir la futura producción de fibra de alpaca y concluye que: (1) La producción no responde mucho a las variaciones de precios al productor, porque las relaciones de intercambio son precapitalistas en el sentido de que no sólo existe dinero sino otras formas de intercambio como el trueque; los precios bajos recibidos por los pequeños criadores se dan porque no tienen alternativas de producción y ofrecen su fibra con un precio de oferta que tiene un tope muy bajo: la sobrevivencia física. El control de las empresas comercializadoras del mercado y sobre los instrumentos del mercado garantiza que estas condiciones desventajosas para los campesinos operen siempre en contra de estos. (2) La productividad por animal no varía mucho y las variaciones en la producción de fibra son el resultado de cambios en el número de animales y es en promedio de 1,5 kilos por animal esquilado alcanzando el 70 por ciento de esquila anual sobre el total de la población. (3) El aumento de la población de alpacas toma mucho tiempo por lo que el productor no responde rápidamente a las variaciones de los precios. Las condiciones especiales del ambiente donde se desarrolla su crianza y la falta de asistencia técnica hacen de la alpaca una especie doméstica con limitada capacidad de producción. (4) Como los factores de producción son fijos: pastos naturales, lluvias, etc. la producción no responde a los precios. El incremento de animales explica el incremento de producción, pero depende del factor fijo, pastos naturales, asociados a las lluvias. El incremento de la producción de fibra depende de la disponibilidad del factor fijo y no del incremento en la productividad media del animal en producción. (5) La precipitación pluvial cambia la producción, porque incrementa los pastos naturales. Por la naturaleza del proceso de producción, sólo la precipitación pluvial rezagada tiene efecto en la producción. (6) Cuando el precio de fibra aumenta con relación al precio de la lana de ovino, el resultado es mayor oferta de fibra de alpaca usando su stock de esquilas anteriores y fibras de autoconsumo para incrementar sus ingresos. Al ser la fibra de alpaca y lana de ovino, productos sustitutos para los productores de la sierra, cuando aumenta el precio al productor de la fibra de alpaca el autoconsumo de este producto disminuye originando un aumento en el consumo de la lana de ovino.

Millones (1983), estudió la producción nacional de lana de ovino y construye modelos de comportamiento $Y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \mu_i$, $i = 1, \dots, n$ a partir de las hipótesis: a) Los precios influyen sobre los niveles de producción; b) la reforma agraria no ha influido en la producción ovina y c) hay influencia del sector externo vía precios internacionales sobre la producción de la lana de ovino. Concluyó que (1) La economía campesina determina su oferta ecológicamente y su demanda biológica y culturalmente, creando un sistema interdependiente con otras economías campesinas en diferentes pisos ecológicos y con el mercado nacional. De aquí la rigidez de la oferta de lana de ovino en la que el límite es la sobrevivencia del campesino. (2) Los precios al productor son fijados por circuitos de comercialización oligopólicos, desfavoreciendo al productor de lana sin poder de negociación. (3) El ambiente tecnológico es estático y una política de precios tendrá signo negativo. (4) Los precios internacionales de lana de ovino no explican el comportamiento de la producción nacional. (5) La producción de lana de grandes cooperativas y SAIS, es de mayor calidad y destinada a la industria textil nacional y a la exportación y responde negativamente a los precios al productor. (6) Existe lana no contabilizada, por las relaciones precapitalistas. (7) El estancamiento de la producción de lana de ovino se asocia con la declinación o estancamiento de la producción agropecuaria. (8) La reforma agraria no influyó sobre la producción nacional de lana de ovino porque considerables sectores sociales rurales, incluyendo a la mayoría de los productores de lana de ovino no se beneficiaron.

Llerena (1985), enfatizó la no influencia de los precios en la producción de fibra de alpaca, debido a que la oferta es rígida, pero sí influye la precipitación pluvial rezagada, no directamente, sino a través de la producción de pastos.

Velarde (1985), describió la comercialización de fibra de alpaca en cuatro sistemas: (1) las ferias regionales, (2) sistema de colecta, (3) venta directa a gran comerciante y (4) el sistema de comercialización tradicional. Las ferias regionales y la colecta son efectuados por pequeños productores comuneros. Los rescatistas aprovechan la realización periódica de las ferias y enlazan de un modo u otro a los productores y ellos no sólo colectan la fibra durante la feria sino durante todo el año. La oferta individual de los productores, para este tipo de comercialización, es pequeña, pero en conjunto cubren casi 70 por ciento de la demanda de

fibra de las grandes empresas comercializadoras. La venta directa al gran comerciante es practicada por empresas asociativas que venden su producto al mejor postor.

Villanueva (1994), estudió la incidencia de precios, crédito y tipo de cambio en la producción de lana de ovino y fibra de alpaca, para el periodo 1970-1990, a través de modelos uniecuacionales:

$$YLn_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 Pre_t + \beta_4 Cre_t + \beta_5 TCR_t + \mu_t$$

$$YFb_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 Pre_t + \beta_4 Cre_t + \beta_5 TCR_t + \mu_t$$

Donde: YLn_t = Producción de lana, YFb_t = Producción de fibra, P_t = Precios actuales

P_{t-1} = Precios rezagados, Pre_t = Precios relativos entre los dos productos

Cre_t = Monto de créditos, TCR_t = Tipo de cambio real

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ = Estimadores de los parámetros

Villanueva (1994) concluyó que: (1) las poblaciones de ganado ovino y de alpaca han decrecido a tasas negativas de 0,89 por ciento y 0,02 por ciento, respectivamente, (2) las principales características de lana y fibra, requeridas por la industria textil son diámetro, longitud de mecha, color y los precios están en función de éstas. (3) La trayectoria en el tiempo de los precios de lana de ovino es oscilante y diverge del precio de equilibrio y para la fibra de alpaca es constante y converge hacia el equilibrio, (4) el crédito no tiene influencia individual en estas producciones y la única variable que sí lo tiene es tipo de cambio, (6) en la evaluación conjunta de las variables se obtiene que el 56 por ciento del cambio para la producción de lana de ovino y el 74 por ciento del cambio para la producción de fibra de alpaca, se explican por las variables reales precios actuales y rezagados, precios relativos (índice), monto de crédito otorgado y tipo de cambio.

Barja (1995), estudió las variables población ovina, precios en chacra, crédito, tipo de cambio, precio de fibra de alpaca, para el periodo 1980-1992, con cuatro modelos econométricos lineales (doble logarítmicos):

Modelo	Variable dependiente	Variables explicativas
1	$\ln(Y_t)$	$\ln x_1, \ln x_2(-1), \ln x_5, \ln x_8$
2	$\ln(Y_t)$	$\ln x_1, \ln x_4(-1), \ln x_5, \ln x_8$
3	$\ln(Y_t)$	$\ln x_1, \ln x_2(-1), \ln x_5, \ln x_7$
4	$\ln(Y_t)$	$\ln x_1, \ln x_2(-1), \ln x_5$

Donde: Y_t = Producción de lana de ovino a nivel nacional, x_1 = Población ovina a nivel nacional, x_2 = Precio en chacra al productor de lana de ovino, $x_2(-1)$ = Precio en chacra al productor de lana de ovino rezagado, x_3 = Precio en chacra al productor de carne de ovino, x_4 = Crédito para la producción de lana de ovino, $x_4(-1)$ = Crédito para la producción de lana de ovino rezagado, x_5 = Tipo de cambio real, x_6 = Precio en chacra al productor de fibra de alpaca, x_7 = Precios relativos (precio de lana de ovino/precio carne de ovino), x_8 = Precios relativos (precio de lana de ovino/precio fibra de alpaca). Concluyó que: (1) Es factible incrementar la población de ovinos del país y con ello la producción de lana para mejorar el nivel de ingreso de los criadores, por las condiciones ecológicas apropiadas para la crianza de este ganado. (2) La demanda nacional de lana de ovino está constituida por la cantidad comprada por las empresas textiles del país, que la usan como insumo para la producción de bienes intermedios y finales exportados como hilados y tejidos. (3) La oferta de lana está constituida por producción de las empresas asociativas y de los medianos, pequeños y productores individuales del centro y sur del país. (4) Las variables incluidas en los modelos son significativamente explicativas y están relacionadas con la producción de lana. (5) La producción extensiva de la ganadería ovina implica que la productividad por animal es constante, y, la producción de lana varía al cambiar la población de ovinos. (6) La producción de lana de ovino es sensible a variaciones de precios, crédito y tipo de cambio, demostrándose que los productores están vinculados al mercado. (7) Con la metodología propuesta para el costo de producción de lana de ovino se tiene un margen bruto de comercialización igual a un 42 por ciento.

Aguilar (1996), analizó la producción de fibra de alpaca, en el período 1980-1994, con un modelo econométrico: $Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \mu$. Donde: β_0 = Intercepto, β_k = Estimador del parámetro, Y = producción de fibra de alpaca, x_1 = Crédito rezagado, x_2 = Número de alpacas a nivel nacional, x_R = Precio relativo rezagado (precio de fibra de alpaca/precio de lana de ovino), x_4 = Número de ovinos a nivel nacional, x_6 = Precio rezagado de chacra de fibra blanca de alpaca, x_7 = Precio rezagado de chacra de fibra de color de alpaca, x_8 = Precipitación pluvial rezagada de Puno, x_9 = Precio rezagado de exportación de hilado de alpaca, x_{10} = Precio rezagado de exportación de semi procesado de alpaca, x_{11} = Tipo de cambio

Modelo	Ecuación
1	$y = f(x_1, x_2, x_4, x_7)$
2	$y = f(x_1, x_2, x_4, x_6, x_9)$
3	$y = f(x_1, x_6, x_8, x_{11})$
4	$y = f(x_R, x_1, x_8, x_{11})$
5	$y = f(x_R, x_1, x_8, x_{10}, x_{11})$

Aguilar (1996) encontró que: (1) Los productores de fibra responden al mercado y a variables sociales, culturales y climáticas. (2) La fibra se destina a la exportación (hilados y semiprocesado), siendo el mercado de lanas y fibras muy competitivo y precio aceptante. Se aprecia en los últimos años aumento de la exportación de artesanías de fibra de alpaca. La exportación de fibra de alpaca en bruto no es significativa pues se logra mejor precio cuando el grado de procesamiento es mayor, la realizan empresas principalmente. (3) Los precios de fibra de alpaca, de exportación y en chacra, tienen alta variabilidad por cambios en la moda internacional. Los precios de fibra blanca son mayores que los de la fibra de color por los requerimientos de la industria transformadora. (4) La producción de alpaca es extensiva, y la cantidad de fibra depende del número de alpacas. En el corto plazo no se puede aumentar la cantidad de fibra de alpaca mejorando la productividad, por ello se rezaga el efecto de las variables económicas. La precipitación pluvial es muy importante: determina cantidad y calidad de pastos naturales y a mayor área de pastos mayor número de alpacas y mayor producción de fibra. (5) La producción de fibra de alpaca está fuertemente vinculada al mercado vía precios. Los precios en chacra, especialmente de fibra blanca, pero también de la de color influyen positivamente en la producción de fibra de alpaca. Una mejora en precios relativos de fibra de alpaca respecto al precio de lana incentiva la producción de fibra de alpaca. En zonas altoandinas estos productos son suplementarios para el productor, por la escasez de pasto. (6) La producción de fibra de alpaca responde positivamente al crédito, un mayor crédito permitirá al productor tener recursos necesarios para aumentar la producción de fibra. No se halló relación positiva entre el tipo de cambio y la producción de fibra, que influye directamente en el exportador, pero el productor no la toma en cuenta para decidir cuánto y qué producir.

Agreda (1997), estudió la comercialización de fibra de alpaca, para el período 1990-1994, en los departamentos con mayor población de alpacas (75 por ciento del total nacional según

el Censo Agropecuario del año 1995): Puno, Arequipa y Cusco. Complementaron la información con 202 encuestas en la campaña 1994-1995. Demostraron que las medidas de ajuste y estabilización de 1990 tuvieron un efecto diferenciado en el universo de los pequeños productores alpaqueros: Quienes clasificaron fibra mejoraron sus ingresos y los que comercializaron en broza registraron pérdidas. La mayor capacidad de los productores para estabilizar sus ingresos se asienta en la actividad principal de los alpaqueros (producción de fibra) a partir de la mejora en la calidad de su oferta.

Midolo (2002), estudió la rentabilidad en la producción, comercialización e industrialización de la fibra de alpaca en el sur andino, con un enfoque microeconómico centrado en la economía de la producción, de los mercados agrarios y la economía de la empresa. Valida las hipótesis con estadísticas, la metodología de Ishikawa con la matriz TOWS, revisión bibliográfica relacionada con la industrialización de la fibra y entrevistas (octubre de 2001 a enero de 2002) a personas ligadas a la producción de fibra de alpaca. Concluyó que: (1) La fibra de alpaca es muy importante en la historia peruana, especialmente en el sur andino. (2) El productor está relegado en la distribución de excedentes debido al clima, dispersión de productores en grandes áreas de terreno, bajo empleo de tecnología, minifundio y sobreexplotación de áreas de pastos naturales con perjuicios para el ecosistema. (3) El mercado de fibra es oligopsónico, los compradores son: Grupo Michell, Grupo Inca, Productos del Sur e Internacional de Comercio, con mutua interdependencia pues se dividen el mercado y establecen los precios máximos a pagar por la materia prima. (4) Los precios se fijan en dos niveles: i) los precios del Top, en el mercado internacional, y ii) el precio en mercado interno en base a los costos de fabricación del producto. (5) La comercialización e industrialización de fibra de alpaca benefician a las empresas de transformación primaria de fibra y no al alpaquero. La industrialización de fibra de alpaca es el proceso más rentable debido a la actual estructura y funcionamiento del mercado.

Aliaga (2006), encontró que la lana de ovino había disminuido notablemente en las últimas décadas debido a la competencia de las fibras naturales (algodón) y sintéticas (poliuretano, poliamídicas, acrílicas, etc.) con reducción de demanda y baja de precios, por ello la producción de lana ha perdido la atención de ganaderos, técnicos e investigadores. La crisis lanera mundial se inició en 1990 con el incremento del stock de lana en Australia. Desde el año 2000 los precios comenzaron a subir en el mercado internacional para lanas finas, por

debajo de 20 micras, por la mejora de las economías de Europa y Asia, el alza del precio del petróleo que incrementa el precio de la fibra sintética, principal competidor de la lana y la disminución de stocks mundiales de lana. La producción de lana en el Perú, destinada a la industria textil nacional, para el año 2004 se incrementó en 18,5 por ciento respecto a la producción en 1995. Las exportaciones, de lana sucia, crecieron en 8 veces en el año 1999 respecto a 1990. Una importante propiedad física de la lana, para la determinación de precio, es el color. Las lanas de colores vienen adquiriendo importancia económica por preferencias de los consumidores por colores naturales. Otras características que definen la calidad de la lana, aparte del peso del vellón, son: el diámetro, la contaminación con (cera, suarda (grasa), vegetales, otras fibras, etc.), la resistencia a la tracción, el largo de mecha, el rizo y la variación que adquieren diferente importancia según la etapa de procesamiento de la lana (lavado, top, hilado, tejido, teñido, terminado y confección). Las exigencias de calidad aumentan en lanas más finas.

Hinojosa *et al.* (2019) identificaron los factores que provocan bajos resultados en la crianza de alpaca de Huancavelica, en función del componente estructural, realizando un muestreo aleatorio estratificado con fijación proporcional. Se visitaron unidades productivas con alpacas (UPA) (224) con más de 100 cabezas, y analizaron 40 variables. El tamaño promedio de UPA fue de 133,3 ha y 143,8 animales. La anidación estacional es de enero a marzo (37 por ciento) y continúa todo el año (63 por ciento), realizan la reproducción y no manejan registros ideales de cría (70 por ciento). El primer apareamiento es a la edad de 22,6 meses de la hembra, con peso medio de 40 kilos y 11,3 hembras por macho. La alimentación se basa en pastos naturales (100 por ciento) mediante pastoreo continuo (96 por ciento) y diferido (4 por ciento) alcanzando densidad de carga de 0,8 UA/ha/año ($P > 0,05$). Se descartó machos a los $8,8 \pm 1,0$ años ($P \leq 0,05$) y hembras a los $7,9 \pm 0,7$ años ($P \leq 0,05$). El 97 por ciento de las UPA aplican tratamientos preventivos. La tasa de natalidad $57,3 \pm 2,7$ por ciento. El peso al nacer $7,8 \pm 1,0$ kg. La tasa de mortalidad 5,6 por ciento en adultos y 33,6 por ciento en crías. Los causales de bajos resultados operativos son: infraestructura inadecuada, instalaciones de manejo deficiente, planificación reproductiva ineficiente, suplementación deficiente y programas de salud animal ineficientes

Radolf *et al.* (2019) evaluaron las estrategias de subsistencia de los ganaderos de los Andes centrales del Perú frente al cambio climático. Entrevistaron 46 ganaderos de Pasco y Daniel

Carrión sobre sus percepciones y estrategias frente al cambio climático. La mayoría tienen hatos combinados de llamas, alpacas, ovejas y vacas. Hay pocos ganaderos especializados en cría de alpacas en gran escala. La diversificación reduce la vulnerabilidad frente a choques ambientales y económicos. Cambian la estructura del rebaño por caída de precios de lana de oveja y falta de pastos. Algunos ganaderos enfrentan el cambio climático incorporando mayor número de llamas, más resistentes. La desventaja son los bajos precios para los productos de llama por su reducido mercado, por ello los ganaderos no tendrían ingresos suficientes si solo crían llamas. Más de la mitad de los ganaderos trabajan fuera de sus fincas. Se debe invertir en infraestructura, extensión y desarrollo de capacidades para ayudar a los ganaderos de los Altos Andes a mejorar sus medios de vida.

Mendoza *et al.* (2021) señalaron que en Huancavelica los suelos presentan cadmio, plomo y zinc que son asimilados por los pastos que consumen las alpacas, en cuya carne se encontró niveles superiores a los permisibles para el ser humano, lo cual debe ser tomado en cuenta antes de promover su consumo por sus posibles efectos nocivos para la salud humana.

Azabache *et al.* (2021) encontraron que la industria alpaquera del Perú, en el período 2010-2019, presenta una tendencia positiva, pero amenazada por la competencia de otros países, los conflictos de la industria y el país, que podrían reducir el valor de la fibra en el mercado internacional.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

El enfoque de cadenas productivas nace en la década de los 50, se aplica desde las décadas de los 80 y los 90, como herramienta para el análisis del fortalecimiento y gestión de cada agente económico involucrado, pues refleja la interconexión entre todos los procesos para hacer llegar a los consumidores finales los productos agropecuarios. Una cadena productiva es el conjunto de actores de una actividad económica que interactúa horizontalmente desde el sector primario al consumidor final, buscando impulsar el logro de mayores niveles de eficiencia, productividad y competitividad de los productos (Antúnez y Ferrer 2016).

Las cadenas productivas son un instrumento de visión sistémica. La producción de bienes es un sistema donde los flujos de materiales, de capital y de información conectan a los agentes

de la cadena, que buscan abastecer a un mercado de consumo final de estos productos. Fue difundido inicialmente en el sector agrícola y luego en otros sectores (Gomes de Castro *et al.* 2002). Para la teoría de sistemas el todo es el producto de las partes interconectadas, cuyo conocimiento y estudio debe darse siempre relacionando el funcionamiento de estas partes en lo referente al todo (Tinoco 2009). Según la Dirección General de Promoción Agraria (DGPA) (2020), una cadena productiva comprende los agentes económicos interrelacionados por el mercado desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización hasta el consumidor final. Cuando los agentes económicos están articulados en tecnología, financiamiento, y/o capital en condiciones de cooperación y equidad, se tiene una cadena productiva competitiva que responde rápidamente a los cambios en el mercado internacional, transfiriendo información del consumidor al ganadero. Las cadenas productivas pecuarias involucran proveedores de insumos, fuentes crediticias, instituciones asesoras, productores y procesadores, comerciantes y consumidores finales. Se formalizan mediante acuerdos, pactos o alianzas estratégicas de orden productivo.

La curva de oferta muestra la cantidad de un bien que los productores están dispuestos a vender a un precio dado manteniendo constantes los demás factores explicativos de la oferta (los costos de producción: salarios, intereses y gastos en materias primas). La curva de oferta relaciona la cantidad ofrecida y el precio. La elasticidad mide el cambio porcentual de una variable en respuesta a la variación porcentual de otra. La elasticidad-precio de la oferta es $E_p = (\% \Delta Q) / (\% \Delta P)$, donde $\% \Delta Q$ es la valoración porcentual de Q, $\% \Delta P$ de P y E_p toma un valor positivo porque una subida en el precio incentiva a los productores a aumentar su producción (Pindyck y Rubinfeld 2001). La oferta agrícola se diferencia de la oferta de otros sectores por la naturaleza de los procesos productivos agrícolas, y la estructura de decisiones de los productores que dependen en gran parte de la incertidumbre derivada de una actividad en la cual las condiciones naturales tienen un papel decisivo mayor en las unidades con menor desarrollo tecnológico e infraestructura de producción. El análisis económico sobre oferta y formación de precios, para el caso agrícola, debe incluir precios al productor y el conjunto de relaciones entre los precios de sus productos y otros precios de bienes agrícolas o no agrícolas. Los precios relativos influyen en la estructura productiva, el uso del suelo, las tendencias de la oferta, precios reales y términos de intercambio intersectoriales (Bejarano 1998).

2.3 MARCO CONTEXTUAL

En el período 1990-2019 la agricultura se desarrolló en un contexto cambiante moldeado por las diferentes políticas implementadas para el sector que cambiaron los escenarios económicos y sociales. El contexto en el que se desarrolló el sector agropecuario para este periodo se delinea con las normas, leyes, reglamentos, medidas que se dieron y que modelaron el crecimiento y desarrollo de este sector.

Producto Bruto Interno (PBI) Agropecuario. En el Perú, en la década del 90 el sector agrario disminuye su participación en el Producto Bruto Interno (PBI) de alrededor de 6,5 por ciento en el año 1990 a poco más de 5 por ciento en el año 2019 (INEI 2023) y sigue su descenso teniendo como promedio para el período 6 por ciento del PBI total nacional (Figura 1).

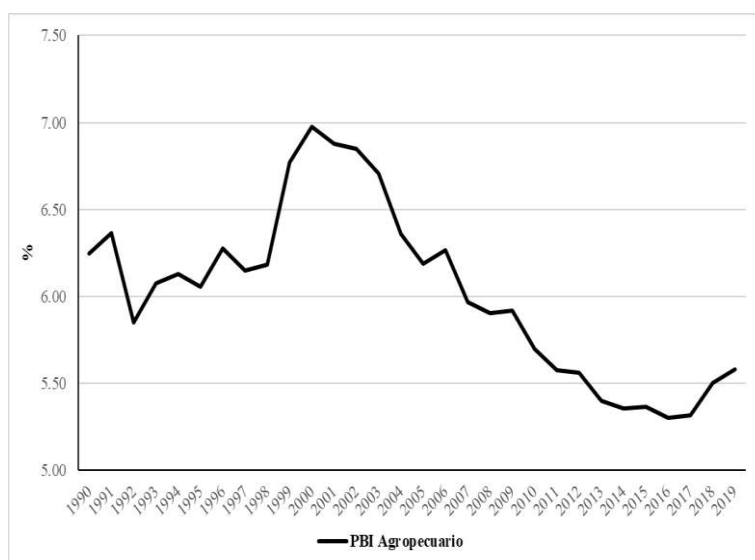


Figura 1. Producto Bruto Interno (PBI) de la actividad agropecuaria en el Perú

Fuente: Adaptado con la información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020)

El PBI pecuario, que incluye la producción de lana de ovino y fibra de alpaca, alcanza sólo 25 por ciento del PBI agropecuario (Figura 2).

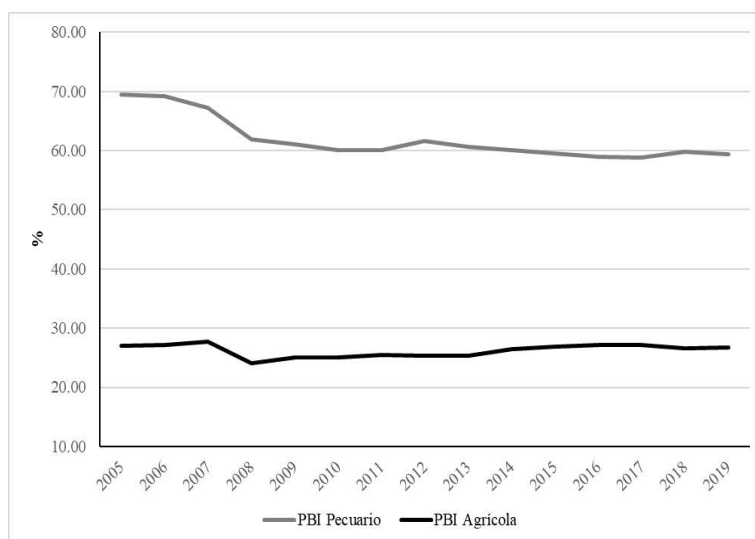


Figura 2. PBI pecuario y agrícola respecto al PBI agropecuario, 2005-2019 (porcentaje)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020)

2.3.2 Política comercial y agraria

Se entiende como “política” a las orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona o entidad en un campo determinado. Se describe las políticas comercial y agraria en el período 1990-2019.

La política comercial. Desde el año 1990, se ingresa a un nuevo período de apertura externa con un reducido rol del estado en la economía, promoción de la inversión extranjera, reforma del sector financiero y liberalización del mercado laboral que continúa después del 2001 (Rojas 1997, Vega 2005 y Morón 2005). La política comercial ha tenido un rol importante en el impacto del entorno internacional en la agricultura (Escobal 2006, Valle y Villarreal 2021).

La política agraria. En la década de 1990, durante el gobierno de Alberto Fujimori se liberalizaron los precios pero el estado interviene a través del Programa Nacional de Asistencia Alimentaria (PRONAA), para cultivos andinos, arroz y fibras (alpaca), la comercialización (interna y externa); se suprimieron los subsidios e impusieron sobretasas a la importación de productos subsidiados por su país de origen; se incrementó la inversión privada en cultivos para exportación y agroindustria (Eguren 2004, Trivelli y Abler 1997,

Linares 1994). Desde el año 2000, la política de precios se mantiene y se establece una franja de precios para proteger cultivos nacionales de los subsidios de países exportadores; el PRONAA adquiere preferentemente los productos nacionales (Eguren 2004).

La apertura externa continúa con Alejandro Toledo en el periodo 2001-2006. Se crea el Consejo Nacional de Concertación Agraria, que reúne a gremios agrarios (Eguren 2004). Según el BCRP (Banco Central de Reserva del Perú), la inflación promedio anual fue de 1,7 por ciento, mostrando estabilidad de precios de la economía peruana (BCRP 2006). Se firmaron Tratados de Libre Comercio (TLC) con Tailandia, Estados Unidos y China; para mejorar el acceso a mercados externos, incrementando el empleo y los ingresos, así como obtención de divisas (Quiroz 2013).

En el periodo 2006–2011, Alan García, favoreció la inversión extranjera y la integración de Perú con grandes mercados mundiales alentó a la empresa privada a invertir en el país, se implementó el TLC con Estados Unidos y se continuó con la firma de los TLC con Chile, Canadá y Singapur. Ollanta Humala, en el periodo 2011-2016, impulsó la pequeña y mediana producción agraria y agroindustrial, programas de reconversión o diversificación productiva para mejorar condiciones de producción y articulación al mercado interno y expansión de exportaciones con mayor procesamiento, priorizando innovación tecnológica (Mendoza *et al.* 2012) y crédito de Agrobanco para agricultores en pobreza y pobreza extrema (Agrobanco 2015).

Entre el año 2004 y el 2019, la pobreza en el Perú se redujo a un tercio, de 59 por ciento a 20 por ciento, una de las mayores reducciones del continente. También se redujo la desigualdad a cifras por debajo de Chile o Colombia: el índice de Gini cayó de 0,44 en el año 2004 a 0,36 en el 2019. La crisis sanitaria del COVID 2019, generó un fuerte retroceso, en el 2020, la pobreza subió de 20 por ciento a 30 por ciento, un máximo desde el 2010. En 2021, la pobreza se redujo ligeramente a 26 por ciento producto del rebote de la economía peruana al culminar la crisis sanitaria. En el 2022, el porcentaje de pobres volvió a crecer por el bajo crecimiento económico, alta inflación y conflictos sociales. Unos 2,7 millones de personas han caído en pobreza desde el 2019 (IPE, 2023). El marco normativo 1990-2019, define el entorno de las actividades agropecuarias (Figura 3).

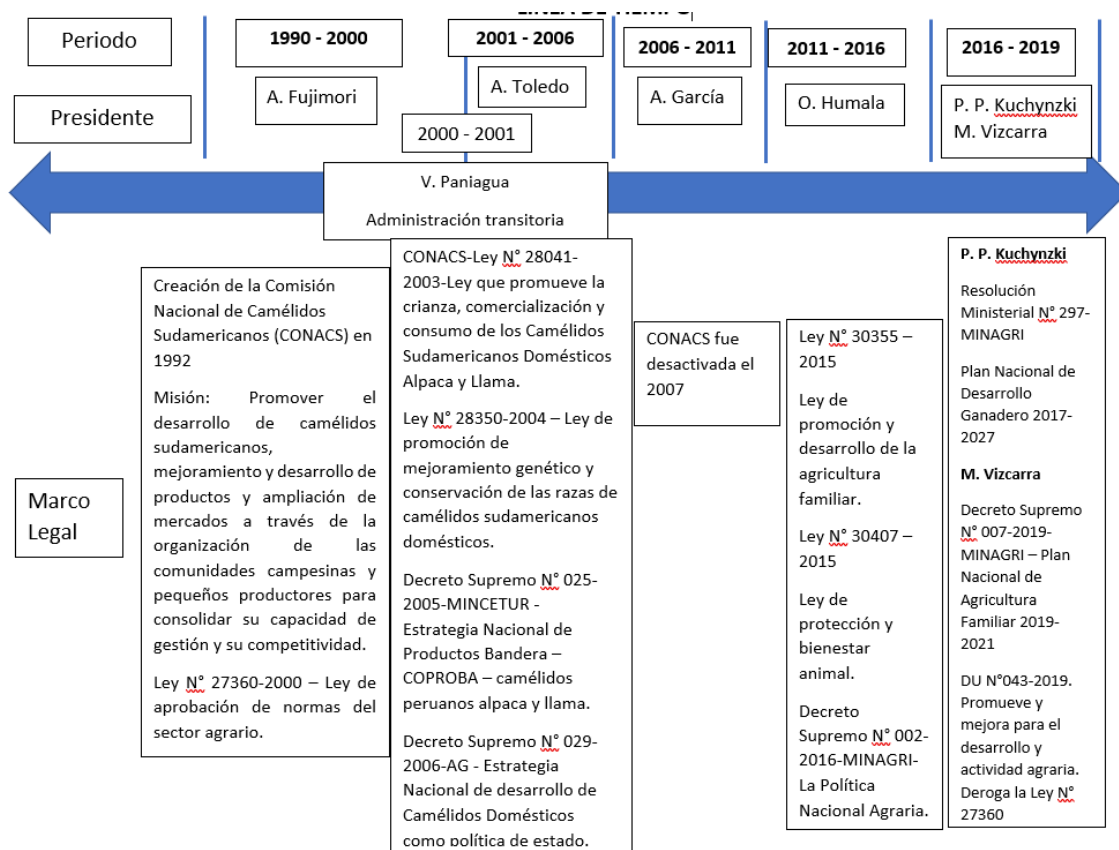


Figura 3. Marco normativo establecidos por los gobiernos, para el período 1990-2019

Fuente: Elaborado en base a Leyes y otras normas indicadas

2.3.3 Precios agropecuarios

El Plan Estratégico Sectorial Multianual del Ministerio de Agricultura Actualizado (PESMMA) 2004-2006, de julio del año 2003, consideró prioritario el programa de promoción de la producción agraria. El problema central que afronta la actividad agropecuaria es su baja rentabilidad ocasionada por precios reales bajos con tendencia decreciente desde la década de los ochenta.

Según el PESMMA 2007-2011, el sector agricultura se caracterizó por el bajo nivel de capital humano, físico y social e inadecuado sistema de comercialización y servicios agrarios. Sus productos poseen escaso valor agregado y baja calidad, precaria infraestructura de comercialización y un sistema de mercados mayoristas que no permiten adecuada formación de precios pues no brindan facilidades para la confluencia de ofertantes y demandantes.

Los centros de acopio no desempeñan su papel de concentradores de oferta, debido a desconfianza entre los productores lo que impide trasladar los efectos positivos de una negociación de los productos agrícolas, además distorsiones en el mercado internacional, por subsidios, que generan inestabilidad en los precios internos que se trasladan a sectores más pobres como un costo social.

Según el PESMMA 2012-2016, durante el periodo 2006-2011, el índice de precios al productor agrícola y pecuario se incrementa significativamente influenciado por el alza de precios internacionales y la demanda interna.

El índice de precios al productor pecuario mostró una tendencia ascendente. El PESMMA 2015-2021 del MINAGRI, indica que el comportamiento de la agricultura estuvo determinado principalmente por la volatilidad en precios de las principales materias primas del mercado internacional, para el periodo 2012-2013, su evolución se caracterizó por desaceleración de la actividad económica global y pérdida de dinamismo del comercio mundial de productos, que condujo a reducción de precios internacionales de los productos agropecuarios.

2.4 RECURSOS PRODUCTIVOS

Los recursos productivos son todos los factores (*inputs*) que intervienen en conjunto en un proceso para elaborar o generar un producto o bien o servicio.

2.4.1 Recursos naturales

Son los que nos brinda la naturaleza y pueden ser aprovechados para realizar algún proceso productivo o actividad económica para satisfacer necesidades de la población, entre ellos se encuentra la superficie agropecuaria (pastos naturales). De acuerdo con el CENAGRO del año 1994 se contaba con un 27 por ciento de superficie agropecuaria y según el Censo del año 2012 se llega a un 30 por ciento lo que significa que se está ganando superficie agropecuaria. La región sierra es la que tiene mayor extensión de superficie agropecuaria, abarcando aproximadamente el 57 por ciento del total nacional (3,29 millones de hectáreas); la superficie no agrícola, que incluye pastos naturales, también está en la sierra con un 60 por ciento (1,89 millones de hectáreas) con respecto al total nacional (CENAGRO 2012). En

el año 2012, Puno tuvo 11,52 por ciento de la superficie agropecuaria del total nacional: 4,4 millones de hectáreas de las cuales 405 mil hectáreas de superficie agrícola (CENAGRO 2012). Los pastos naturales de Puno el año 2012 cubrieron 86,27 por ciento de la superficie no agrícola del departamento y 19,43 por ciento de pastos naturales del total nacional (CENAGRO 2012).

2.4.2 Recursos humanos

Población disponible para el proceso productivo o la colecta de los productos. La población rural, dedicada a estas actividades, a nivel nacional ha ido disminuyendo, para el año 1993 se tuvo 29,89 por ciento llegando al año 2017 a 20,66 por ciento (INEI 2018).

La población dedicada a la actividad agropecuaria, actividad principal de Puno, el año 1993 era de 60,80 por ciento teniendo el año 2017 el 46,22 por ciento, implicando la reducción de la población que se dedica a actividades pecuarias, ocupándose de otras actividades agrícolas, pero de productos con mayor cotización como la quinua y la papa, orientados al mercado urbano y de exportación.

Se puso atención a la zona donde se concentra la mayor población de ovinos y alpacas, el departamento de Puno, con una población con un nivel alto de pobreza. La pobreza nacional ha disminuido del año 1990 de 57,4 por ciento a 20,2 por ciento en el año 2019 y de Puno para el año 2004 fue de 79,3 por ciento, hasta llegar al año 2019 a un 34,7 por ciento (Figuras 4 y 5).

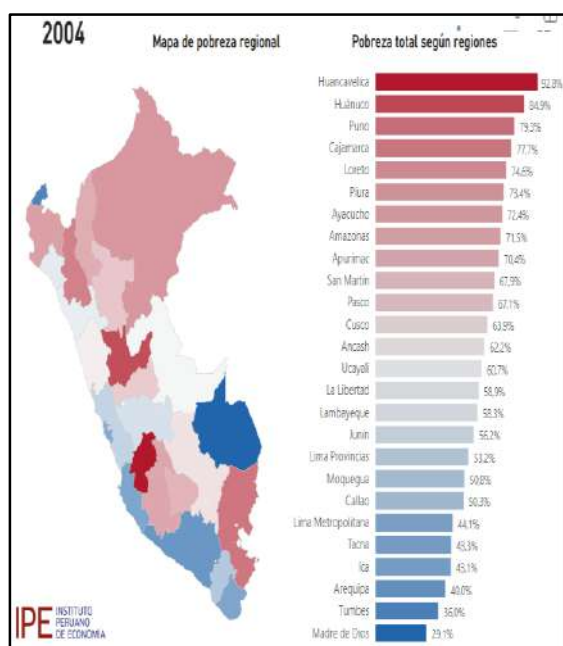


Figura 4. Mapa de pobreza departamental, 2004

Fuente: Tomado del IPE

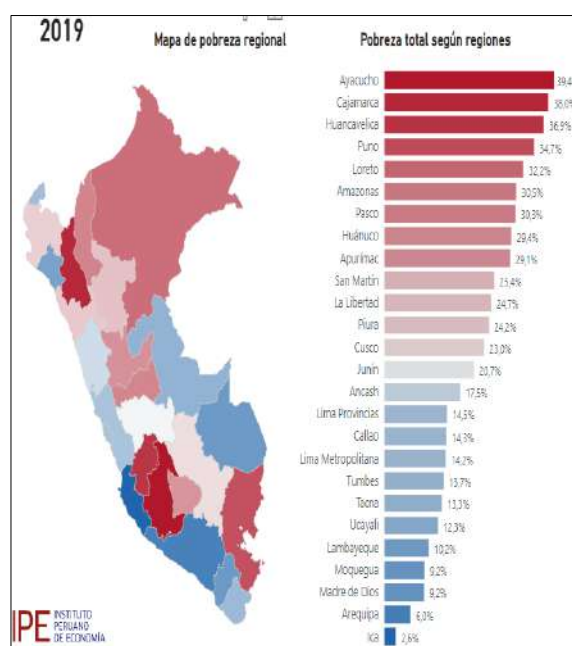


Figura 5. Mapa de pobreza departamental, 2019

Fuente: Tomado del IPE

Las condiciones de pobreza pueden superarse apoyando el crecimiento y desarrollo del sector agropecuario (Escobal y Valdivia 2004, Brown 2013). La pobreza nacional es decreciente igual que la de Puno, pero Puno logra niveles mayores a la nacional con un porcentaje considerable (Figura 6).

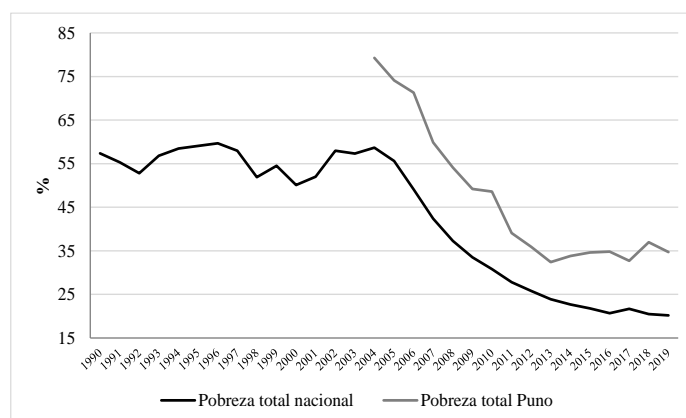


Figura 6. Pobreza total nacional (1990-2019) y pobreza total del departamento de Puno (2004-2019) (porcentaje)

Fuente: Adaptado de Evolución de la pobreza regional 2004-2021, Instituto Peruano de Economía-IPE, 09 de marzo del 2023. Anexo 3.

En el periodo 1990-2019 se tuvo programas sociales gubernamentales para superar o disminuir y aliviar la pobreza (a partir de los 90 FONCODES, PRONAA, FONAVI, INFES, entre otros) los cuales fueron transferidos desde el año 2003 a los gobiernos locales.

2.4.3 Recursos de capital - Ganadería ovina

En América del Sur, Perú es el tercer país con mayor población de ovinos (17,28 por ciento) después de Brasil (30,64 por ciento) y Argentina (22,67 por ciento) (Figura 7).

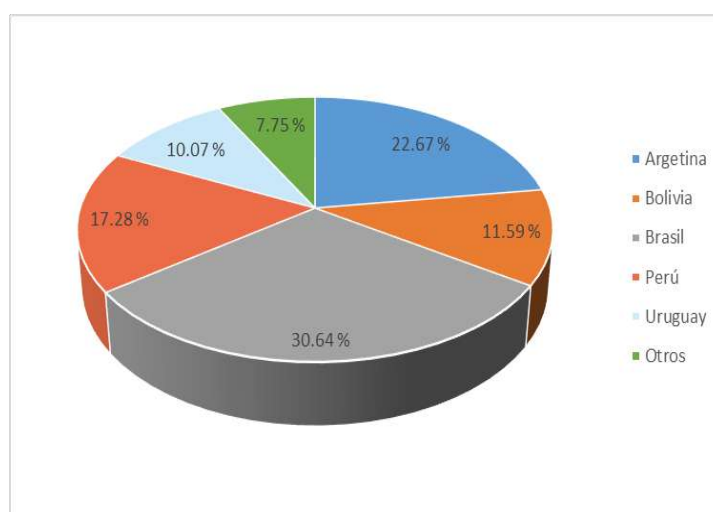


Figura 7. Población de ovinos en América del Sur, para el año 2019

Fuente: Adaptado de FAOSTAT (2019)

a. El ovino

Las primeras razas de ovinos introducidas en el Perú por los españoles fueron el merino (de lana fina) y el churro (de carne, leche y lana gruesa), originarios de España. Los ovinos se adaptaron a las condiciones ambientales de la Costa y Sierra. Con el aumento de la población de ovinos, los camélidos americanos existentes en esta región y valles interandinos fueron desplazados a zonas más remotas y difíciles de los altos Andes, donde viven en la actualidad. El desconocimiento de técnicas de crianza y su inadecuado manejo por más de 400 años, originaron los ovinos criollos o “chuscos” con bajos niveles productivos de carne y lana (Aliaga 2012). La población de ovinos en el Perú, de acuerdo con los CENAGRO, desde el año 1994 al año 2012 se redujo en 22,7 por ciento y para el período 1990-2019 decreció a una tasa de 0,33 por ciento (Figura 8).

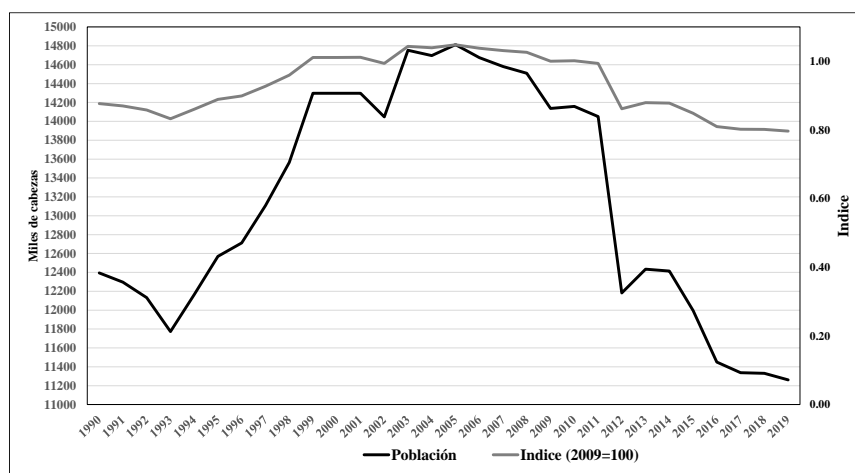


Figura 8. Población de ovinos en el Perú (miles de cabezas) e índices, para el período 1990-2019

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020). Anexo 5.

El ovino doméstico (*Ovis aries*) es cosmopolita, con especies adaptadas a diferentes ambientes ecológicos, con temperaturas de menos 18°C como los andes del Perú y 5000 m s. n. m. o en zonas húmedas con precipitaciones mayores a 6000 mm/año como la selva peruana, se cría en Costa, Sierra y Selva razas adaptadas a cada piso ecológico. El 96 por ciento de la población nacional de ovinos está en Sierra sobre pastos naturales, con temperatura de -10 a 20°C y precipitación anual de 250 a 750 mm (Aliaga 2012). Según CENAGRO (2012), los ovinos criollos son 80,47 por ciento de los ovinos en Perú, generando ingresos para las familias campesinas de la Sierra, que manejan 94,21 por ciento de la población de ovinos (Figuras 9 y 10).

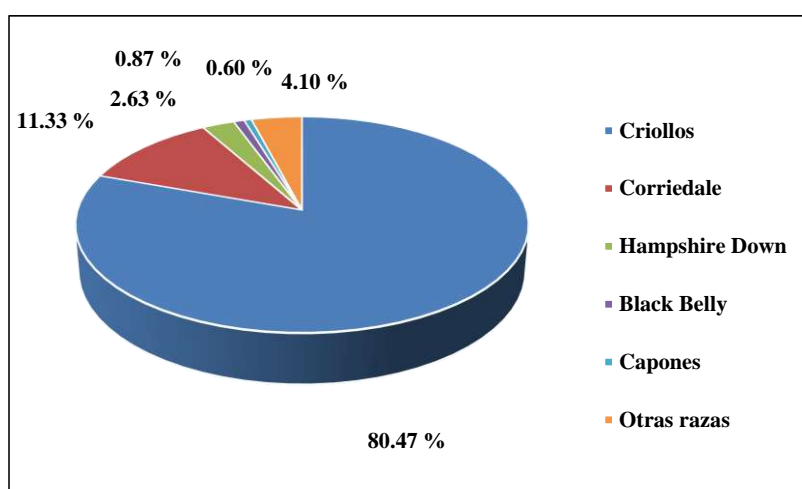


Figura 9. Población de ovinos por razas (porcentaje)

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012). Anexo 6.

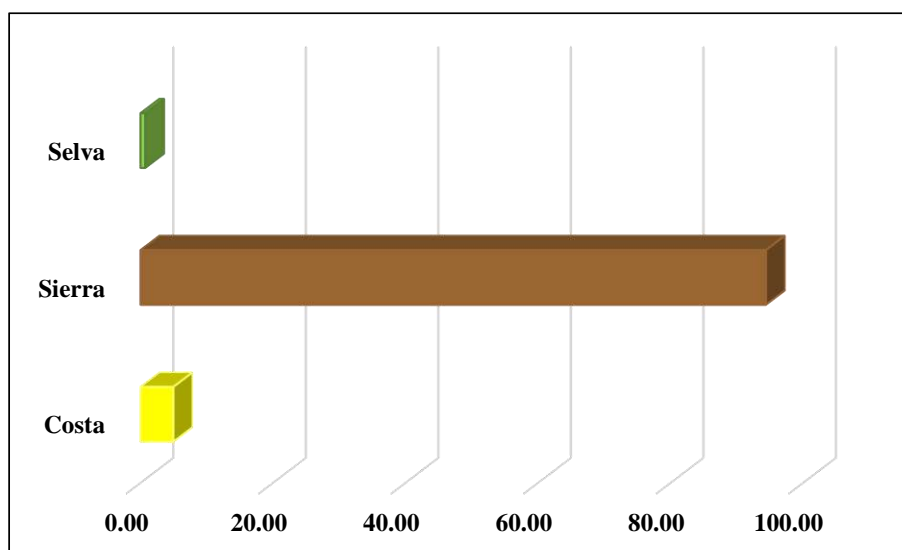


Figura 10. Población de ovinos según región natural (porcentaje)

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012). Anexo 7.

Tabla 1. Población de ovinos por razas, según región natural (miles-porcentaje)

Región	Razas						
	Criollos	%	Corriedale	%	Hampshire Down	%	Black Belly
Costa	385.2	5.03	6.8	0.63	10.3	4.12	26.9
Sierra	7229.3	94.34	1071.8	99.31	238.4	95.36	49.3
Selva	48.8	0.64	0.7	0.06	1.3	0.52	6.3
Total	7663.3	100.00	1079.3	100.00	250.0	100.00	82.5

Región						Total	%
	%	Capones	%	Otras razas	%		
Costa	32.6	2.2	3.86	51.00	13.05	482.4	5.07
Sierra	59.8	54.1	94.91	329.30	84.24	8972.2	94.22
Selva	7.64	0.7	1.2280702	10.6	2.71	68.4	0.72
Total	100.00	57.0	100.00	390.9	100.00	9523.0	100.00

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012)

La importancia ecológica de la población de ovinos radica que su crianza se realiza en base a alimentación con pastos naturales que crecen en 14 millones de hectáreas no aptas para la agricultura. Con el pastoreo de estos animales se posibilita el uso racional de estos recursos del ecosistema altoandino, que por su poco peso no compactan ni erosionan el suelo (Aliaga 2012) (Figura 11).



Figura 11. Características del ganado ovino criollo y de la lana

Fuente: <https://www.livestockoftheworld.com/sheep/Breeds.asp?BreedLookupID=1352&SpeciesID=10>

b. La producción de lana

La presencia de ovinos es de vital importancia en la economía de la población rural de los 3000 y 4200 m s. n. m. son la caja de ahorro en su economía familiar. Para el año 1997, el Perú tenía 14,8 millones de ovinos. El 3,1 por ciento en Costa, 96,2 por ciento en Sierra y 0,7 por ciento en Selva. Puno es el primer productor de ovinos con 26 por ciento de la población total nacional, Cusco 16 por ciento, Junín 9 por ciento, Pasco y Huancavelica 7 por ciento cada uno y Ayacucho 6 por ciento. Involucra 1,5 millones de productores mayormente en zonas altoandinas de mayor pobreza. El 25 por ciento son mejorados. La crianza de ovino se da bajo el sistema de crianza extensiva basada en pastos naturales y con poca tecnología. El ovino se complementa con crianza de camélidos por encima de los 4 mil m s. n. m. Sus índices productivos son no rentables: producen de 2 a 3 lb de lana en 60 por ciento de la población por su alimentación con pastos naturales degradados de bajo nivel nutritivo (Díaz 2007).

Díaz (2007) señaló que el año 2005 la producción de lana fue liderada por Puno con 42,23 por ciento. Sugería que para el año 2015, debería promoverse calidad mediana a fina y superfina, por los mayores precios. Los productores deberían buscar trabajar extensiones mayores a 50 hectáreas en cooperativas o asociaciones. Las perspectivas sobre crianza de ovinos para lana en el país son limitadas salvo para lanas finas y superfinas. En su diagnóstico consideró Puno, Cuzco, Junín, Pasco, Ayacucho, Huancavelica y Ancash. Como fortalezas: El ovino ocupa todo el territorio nacional, la producción de lana de ovino en zonas altoandinas tiene altos rendimientos para textilería y existen ecosistemas propicios. Debilidades: Deficiente organización de productores, limitada tecnología, débil

infraestructura vial, falta acciones de sanidad; baja calidad de productos e informalidad, débil política promocional. Oportunidades: Demanda de lana por mercado internacional, de lanas finas y superfina <18 micras y lanas medianas de 20-26 micras por el mercado chino; Técnicas de avanzada para mejoramiento genético y de manejo de ovino y compra en mercado internacional de lana, carne de cordero y pieles (wet blue). Amenazas: Riesgo climático para producción, subsidio de países desarrollados a la carne y lana, distorsión de precios en mercado mundial de lana y carne, incremento de sustitutos a carne, lana y cuero y competencia de fibras sintéticas, algodón y el ingreso de enfermedades exóticas (Díaz 2007). La producción de lana de ovino permanece estancada en los últimos 50 años, de 10 a 13 mil toneladas anuales, por la genética de los plantales de ovinos de lana, criollos con 2 lb de lana gruesa, no competitivo en el mercado. El precio de lana en el mercado internacional disminuye por los productos sustitutos (MINAGRI 2013).

c. Características de la lana de ovino. La lana es una producción pilosa y lanosa propia de la piel de los ovinos, que tiene origen en invaginaciones de la piel llamadas folículos. Las propiedades físicas textiles de la lana más importantes son: (1) El diámetro, grosor, calibre o finura de la lana y se mide en micras. Es importante para la clasificación del vellón y entre los factores que lo determinan están: La raza, el sexo (lana de las hembras es generalmente menor que el de los ovinos machos), la edad (lana de animales jóvenes y viejos es de mayor finura que la de adultos, 2 a 4 años), la nutrición (animales mal nutridos tienen lana de menor diámetro, más corto y de menor peso) y el clima que determina la producción de pastos y ésta la producción de lana; además, el frío intenso disminuye el diámetro de la lana. (2) La longitud de la fibra es la medida en centímetros o pulgadas, a los 12 meses de crecimiento. La medida puede efectuarse haciendo desaparecer las ondulaciones (longitud de fibra absoluta) o con ondulación natural (longitud de mecha o relativa). (3) Las ondulaciones o rizos son curvas u ondas regulares, sucesivas, uniformes colocados en un mismo plano el largo de toda la lana. Los rizos se asocian a lanas de buena calidad. Las lanas rizadas tienen mayores cualidades debido a su capacidad de elasticidad y torsión que facilita las operaciones de hilado. (4) La resistencia o tenacidad es la fuerza de la lana al ser estirada sin que se rompa. Es importante para la industria textil, para hacer hilos fuerte y elásticos por torsión. Se denomina vellón a la producción lanosa y pilosa del ovino durante un año de crecimiento y sus partes son: (1) El vellón o lana vellón es el vellón comercial, es la parte más valiosa de la lana ovino, por mayor finura y longitud de mecha. (2) Las bragas son las

partes inferiores como barriga, cortas, con materias extrañas y sucias con orina en el caso de machos; fibras gruesas de cabeza, patas y muslos. Pedazos de mechas aisladas o cortes pequeños del vellón y los fragmentos de lana producto del segundo corte durante la esquila (Calle y Aliaga 1989).

d. Cadena productiva de la lana de ovino. Esta cadena comprende agentes económicos que participan en la producción, transformación y comercialización de la lana de ovino; forman parte complementaria las organizaciones educativas, financieras y de apoyo técnico, así como aquellas que desarrollan investigación y/o capacitación en este aspecto, en la búsqueda de mayor competitividad y de mejor redistribución de los ingresos en el sector. Los principales actores de esta cadena son los productores (pequeños, medianos y grandes), los acopiadores, los que transforman la lana en insumo para el hilado (artesanal o industrial) y los comercializadores, tanto internos como externos (MINAGRI 2013). En el Perú, la cadena productiva de la lana de ovino se desarrolla a partir del sector primario (agropecuario), conformada por agentes, materias primas e insumos, articulados en los procesos de producción, intermediación, transformación artesanal e industrial, comercialización de lana y productos que se derivan. Otros componentes son investigación y desarrollo básico por universidades y empresas privadas; servicios de formación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico textil; sistemas de crédito y financiamiento; información, inteligencia de mercados y marketing (Tinoco 2009) (Figura 12).

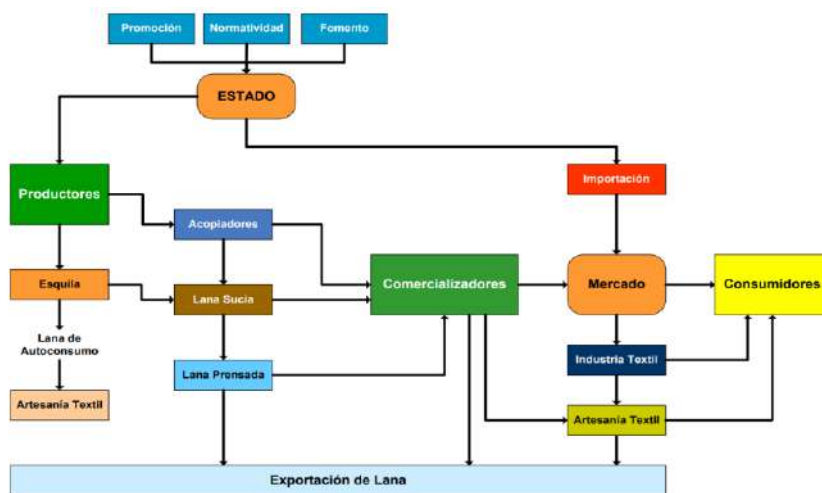


Figura 12. Cadena productiva de la lana ovina

Fuente: Tomado de MINAGRI (2013)

El productor de subsistencia es el criador, propietario, pastor, cuidador, manejador y atiende directamente el ganado (Tinoco 2009), en sistemas extensivos en sierra, con pastos naturales de baja calidad y sobrepastoreo, produce lana para autoconsumo, con limitada tecnología en producción, de 1 a 2 lb de lana gruesa por ovino criollo son 54 por ciento de los productores del país, sin organización gremial, débilmente articulado al mercado, perteneciente a familias campesinas. Sin acceso al crédito y nivel técnico deficiente. Los productores medianos y pequeños en costa y sierra con ganado ovino criollo mejorado en explotaciones semintensivas y extensivas son 38 por ciento de productores del país, que obtienen de 2 a 4 lb de lana mediana a gruesa. Débilmente organizados, vinculados con el mercado regional semidesarrollado, con regular acceso al crédito y nivel de tecnología regular. Los productores organizados, en costa y sierra con buen nivel tecnológico y articulación al mercado de carne y lana, son el 8 por ciento de la población en crianzas modernas, de 4 a 6 lb de lana mediana a fina, con acceso al crédito, información de mercado y pertenecen a alguna organización formal de productores (MINAGRI 2013).

Los esquiladores emplean lapiacos o tijeras para obtener la lana de ovino, a nivel de medianos productores y nivel comercial, generalmente se utilizan estas herramientas especiales para esquilar de manera manual. A nivel comercial y en organizaciones medianas se realiza la esquila mecánica. Para la producción de subsistencia no se realiza la esquila por poseer una calidad gruesa de lana de escaso valor, más caro resulta esquilar que el precio recibido por la lana (MINAGRI 2013).

Los intermediarios intervienen en compra, acopio y venta de la lana sucia del productor. Pueden ser mayoristas o minoristas (Tinoco 2009). Los Intermediarios–Acopiadores son comerciantes, cuya función es realizar la compra directa a los productores, abastecen el mercado y a la industria nacional. Son los que fijan el precio al productor (MINAGRI 2013). Las industrias textiles son empresas que transforman la fibra grasienta en hilos, telas y confecciones (Tinoco 2009). Industria Textil: Transforma lana sucia, es decir, la procesa, lava y prensa. Luego pasa a la fase de hilado y son convertidos en tejidos. La industria textil lo saca a la exportación en bolas Top de lana lavada, hilos y tejidos (MINAGRI 2013).

Los artesanos textiles fabrican confecciones con tecnología artesanal en base a fibras procesadas de la industria textil o de hilanderos artesanales con maquinarias artesanales y

utilizan tintes naturales, provenientes de flores, frutos, y algunos minerales, para el teñido de la lana (Tinoco 2009). Existe producción tradicional en alfombras y tapetes, chompas, chalinas, medias, pantalones de tejidos manuales, esto es un valor agregado que es reconocido en la actividad del turismo nacional e internacional (MINAGRI 2013).

Los consumidores son los que adquieren el producto final, en muchos casos lana producida a nivel de subsistencia en la sierra altoandina del país es transformada para abrigarse y para venta de artesanías. También hay consumidores que compran los tejidos confeccionados por las distintas empresas comercializadoras (MINAGRI 2013).

Para establecer las relaciones en la cadena productiva de la lana de ovino es necesario identificar y caracterizar a los principales actores en la línea productiva y en la comercial. Existe interacción entre estos agentes en la producción y comercialización. En los procesos económicos productivos existen puntos críticos, algunos vacíos, traslapes de actividades y costos de transacción que restan competitividad y merman beneficios (MINAGRI 2013).

e. Exportación de lana de ovino

A nivel mundial el Perú en el 2014, ocupó el tercer lugar en exportaciones de lana de ovino, después de China y Sudáfrica, contribuyendo con divisas al país (Figura 13).

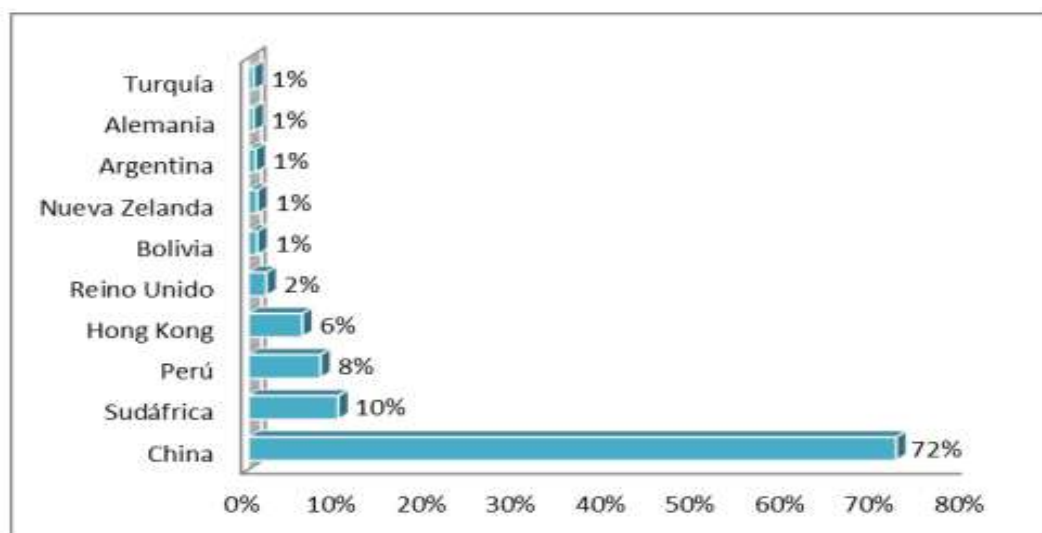


Figura 13. Países exportadores de lana de ovino en el mundo, el 2014 (porcentaje)

Fuente: Tomado de Esteves (2014)

CENAGRO el año 2012 registró 9 millones 341 mil 721 ovinos; 80,47 por ciento criollos, resistentes a climas secos, bajas temperaturas y enfermedades (Alfaro *et al.* 2020 y Cruz 2018).

2.4.4 Recursos de capital - Ganadería de alpacas. Según Valcárcel (2015), el Perú tenía 3 millones de alpacas, sobre todo de variedades Huacaya y Suri, ocupando el primer lugar en el mundo, en población de alpacas. El Perú es el primer país con población de camélidos sudamericanos (64,62 por ciento), entre ellas las alpacas, seguido de Bolivia (35,38 por ciento) (Figura 14).

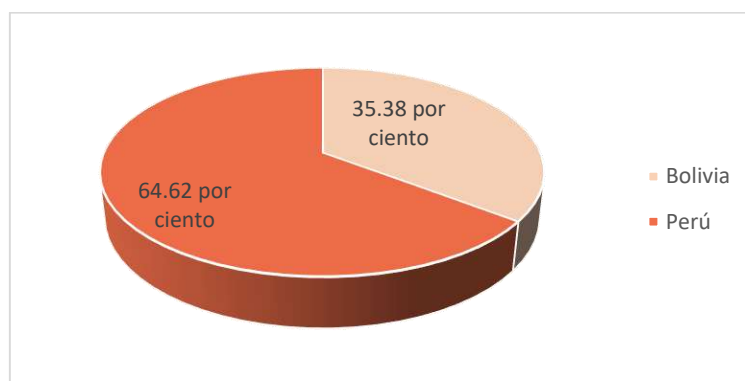


Figura 14. Población de camélidos en América del Sur, para el año 2019

Fuente: Adaptado de FAOSTAT (2019). Anexo 8.

a. La Alpaca

La **alpaca** (*Vicugna pacos*) es oriundo de los Andes y se distribuyen entre 3500 a 5000 m s. n. m. Desde la antigüedad era considerado pues la fibra servía para elaborar finos hilos, tejidos, textiles o telas y vestimentas; siendo hasta hoy parte de la actividad productiva de las poblaciones altoandinas. La fibra tiene colores beige, marrones, grises y negros. El peso promedio fluctúa entre 45 y 77 kg y su altura en la cruz es de 90 cm. Perú es primer productor de fibra de alpaca en el mundo, al contar 3,6 millones de ejemplares que representa 85 por ciento de la población mundial (INIA-MINAGRI, 2020). La población de alpacas en el Perú, de acuerdo con CENAGRO (2012), desde el año 1994 al año 2012 se incrementó en un 46 por ciento, pero analizando el período 1990-2019 se obtuvo una tasa de crecimiento de 1,75 por ciento (Figura 15)

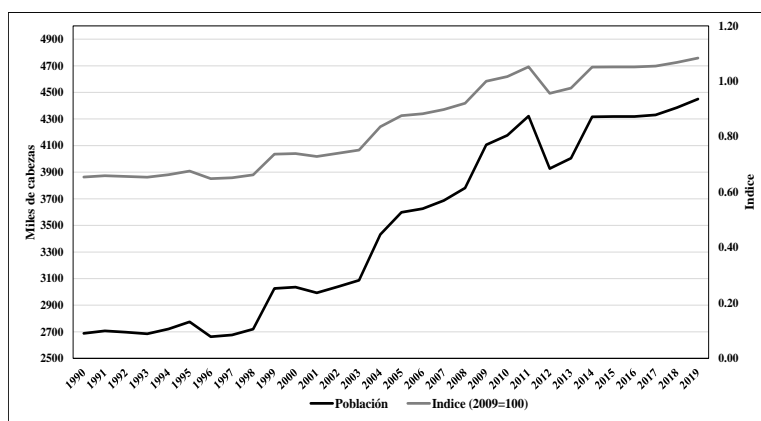


Figura 15. Población de alpacas, en el Perú (miles de cabezas) e índices, para el período 1990-2019

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

El año 2012 de acuerdo con CENAGRO, el Perú tuvo una población mayoritaria de alpacas de la raza Huacaya, como se observa en la Figura 16, correspondiendo el 78,94 por ciento a la raza Huacaya y solo el 11,99 por ciento a la raza Suri. Para el año 2020 la raza Huacaya representó el 80,4 por ciento y la raza Suri 12,2 por ciento (INIA-MINAGRI 2020). Al respecto, se puede decir que hay una mínima variación en este período en el porcentaje de población de estas razas.

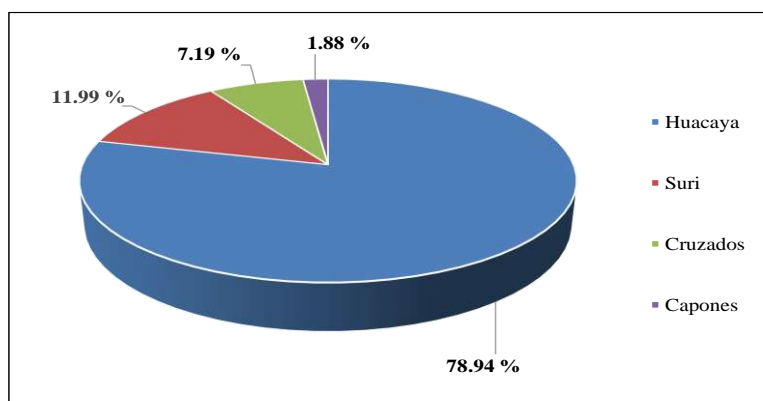


Figura 16. Población de alpacas por razas (porcentaje)

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012). Anexo 10.

En la Figura 17, se observa las diferencias entre la alpaca Huacaya y Suri (Bustinza 2021).

Alpaca

RAZAS DE ALPACA / ALPACA BREEDS

Existen dos razas de alpacas, la alpaca Huacaya y la alpaca Suri. Sus características y diferencias son las siguientes:
There are two types of breeds: alpaca huacaya and alpaca suri. Their characteristics and differences are the following:

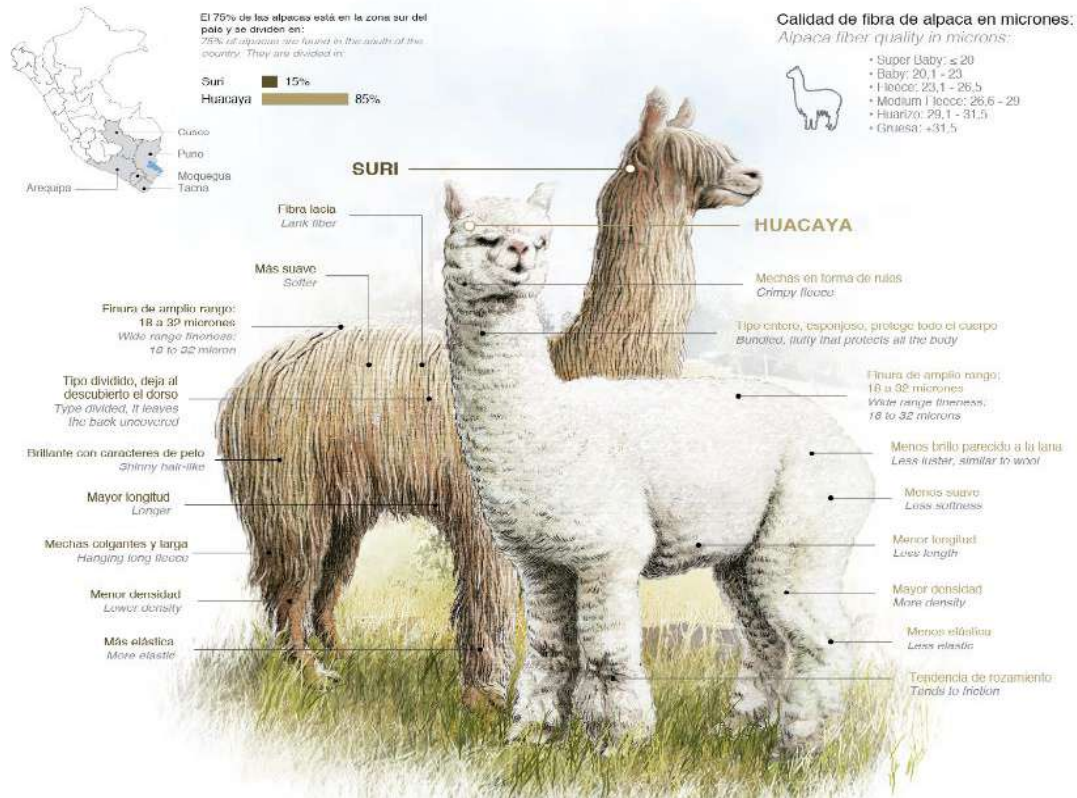


Figura 17. Diferencia entre las razas de alpaca Huacaya y Suri

Fuente: Adaptado de ASCALPE (2017)

Según CENAGRO (2012), la mayor población de alpacas según la región natural se encuentra en la sierra (Figura 18).

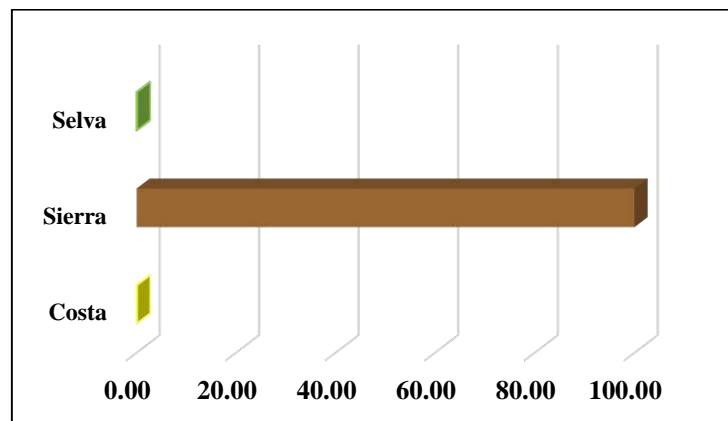


Figura 18. Población de alpacas según región natural (porcentaje)

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012). Anexo 11.

Según región natural, se tiene que las alpacas de raza Huacaya y Suri se encuentran en la sierra (99,98 por ciento); de los cuales el 100 por ciento es de raza Huacaya y 99,98 por ciento de raza Suri (Tabla 2)

Tabla 2. Población de alpacas por razas, según región natural (miles de cabezas)

Región	Razas					
	Huacaya	%	Suri	%	Cruzados	%
Costa	0.1	0.00	0.1	0.02	0.2	0.08
Sierra	2909.1	100.00	441.9	99.98	264.9	99.92
Selva	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
Total	2909.2	100.00	442.0	100.00	265.1	100.00

Región	Caponos		Total	Porcentaje
	Caponos	%		
Costa	0.2	0.29	0.6	0.02
Sierra	69.0	99.71	3684.9	99.98
Selva	0	0.00	0.0	0.00
Total	69.2	100.00	3685.5	100.00

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012)

La mayoría de los camélidos andinos se encuentra en partes altas de la sierra sur, principalmente en Puno y Cusco; más de 80 por ciento de alpacas son de comunidades campesinas y pequeños productores de escasos recursos, sin servicios y vías de comunicación adecuadas. El resto es de medianos productores y empresas asociativas (Valcárcel 2015). De acuerdo con la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Puno, para el año 2004 se tenía una población nacional de 3,15 millones de alpacas, 54,25 por ciento en Puno, principal centro alpaquero nacional, Cusco con 12,70 por ciento, Huancavelica 6,45 por ciento, Ayacucho 5,14 por ciento, Apurímac 3,07 por ciento y Moquegua con 1.33 por ciento, en conjunto concentran 95,04 por ciento del total de alpacas del país (Torres, *s. f.*). Según INIA (2020), la población de alpacas se concentra en Puno (39,6 por ciento), Cusco (14,7 por ciento), Arequipa (12,7 por ciento), Huancavelica (8,3 por ciento), Apurímac (5,9 por ciento), Ayacucho (2,8 por ciento) y Pasco (1,8 por ciento). Hay reducción de la población de alpacas en Puno y en otros se incrementó.

b. La producción de fibra

Los productores de fibra de alpaca aplican conocimientos ancestrales, los únicos posibles de implementarse para sobrevivir en territorios altoandinos, los espacios más adecuados para la crianza de la alpaca y llama, debido a la presencia de pastos naturales (Torres *s. f.*). Torres (*s. f.*), considerando información hasta el año 2007, señala que la calidad de la fibra con el tiempo decayó especialmente por el engrosamiento de la fibra no recomendable para la elaboración de hilados, confección de telas y prendas de vestir competitivas en el mercado mundial de pelos finos. Los factores que han influenciado, en los últimos 20 años, en esta característica son: la gran variabilidad en la calidad del producto, la dispersión de la producción en pequeñas unidades familiares, la estructura de la tenencia de la tierra (parcelación en minifundios), el inadecuado sistema de comercialización de intermediación, la práctica de compra venta por peso y no por calidad, la inexistencia de un programa nacional de mejoramiento genético de camélidos sudamericanos domésticos (CSD), la falta de un programa de asistencia técnica y extensión por parte del estado entre otros. Además, de índices persistentes de analfabetismo y pobreza extrema en que viven las 120 mil familias que se dedican a la crianza de los camélidos sudamericanos. Esta población se encuentra asentada entre los 3800 y 4800 m s. n. m. y son básicamente pequeños propietarios (de 50 a 100 cabezas de ganado), situación que se agravó después de la parcelación de las empresas asociativas a mediados de la década de los ochenta.

Alvarado (2008) encontró que la crianza de alpaca es una de las actividades económicas más importantes de las zonas altoandinas, sin mayor dinamismo, con agudos problemas como el engrosamiento de la fibra, bajo rendimiento y bajos precios. Ha sido importante el rol de los productores alpaqueros organizados en la Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas y Llamas (SPAR), que participan hace años y están pendientes de las iniciativas del Estado y de otras instituciones, para garantizar su eficiencia. El 85 por ciento del total de fibra a nivel nacional, el año 2005 era generado por pequeños productores, con rendimiento de 3,5 libras por año. El mercado de la fibra de alpaca se desarrolla a nivel macro regional, más allá de la cadena productiva provincial y regional. En las tres últimas décadas, la acción de los agentes de la cadena productiva y el complejo circuito de comercialización de la fibra ha profundizado la desigualdad socioeconómica y cultural, siendo afectados los criadores de alpacas, los más pobres a nivel nacional y más vulnerables en la economía de mercado libre. Juliaca es el centro comercial más importante del sur, donde imperan contrabando e

informalidad, confluye la mayor cantidad de fibra y se realiza la primera clasificación, para ser transportada a la gran industria textil de Arequipa. La industria arequipeña liderada por el Grupo Michell y el Grupo Inca, oferta fibra clasificada, semiprocesada (tops y slivers), hilada y tejida, que se comercializa en el mercado nacional y mundial. En el mercado interno, atienden la demanda de productores artesanales que transforman hilados en tejidos de punto y consumidores de tejidos planos (manufactura). Al mercado externo se ofertan en mayor porcentaje fibra semiprocesada, hilados y tejidos. El 90 por ciento de la fibra se va al mercado internacional. Se tiene en cuenta las necesidades de los consumidores y la industria internacional que demanda el producto (Torres *s. f.*).

c. Características de la fibra de alpaca

La fibra de alpaca se cataloga como fibra de naturaleza proteica proveniente del vellón de alpaca y pertenece a las llamadas fibras especiales con las de llama, guanaco y vicuña. El peso del vellón de la fibra de alpaca varía debido a muchos factores entre ellos la raza. La fibra de alpaca de raza Huacaya es ligeramente menos pesada que la fibra de la raza suri. Otro factor es el tiempo de crecimiento de la fibra, para vellones esquilados cada dos años se obtiene entre 7 y 8 libras de peso y para los esquilados cada año de 3,5 a 4 libras. Las características básicas que requiere la industria textil para la fibra son las dimensiones del diámetro o finura y la longitud. En la mayor finura se puede apreciar mayor uniformidad de la fibra y esto depende del factor genético y del medio ambiente. La longitud de mecha depende del tiempo de esquila del vellón. Cuando es anual se obtiene una mecha de 4 a 5 pulgadas apta para el peinado. Esquilar cada dos años sólo se justifica si se tiene alpacas no mejoradas o viejas y con deficientes niveles de alimentación y manejo (Pumayalla 1988). La fibra de alpaca tiene propiedades térmicas por los bolsillos de aire microscópicos en su interior que permiten al animal respirar a través de las fibras en días cálidos, y de la misma manera retener el calor corporal en temperaturas bajas (INIA-MINAGRI 2020).

d. Cadena productiva de la fibra de alpaca

La cadena productiva de fibra de alpaca comprende a los productores: criadores, pastores y organizaciones de productores; intermediarios como rescatistas, acopiadores minoristas y mayoristas; empresas textiles pequeñas, medianas y grandes; artesanos o confeccionistas textiles rurales y agentes comerciales, en el mercado interno y externo. Otros actores son las entidades gubernamentales en distintos niveles y sectores, instituciones de investigación e

innovación tecnológica, organismos no gubernamentales y profesionales que contribuyen al sector como académicos, científicos y técnicos (ASCALPE, 2023) (Figura 19).

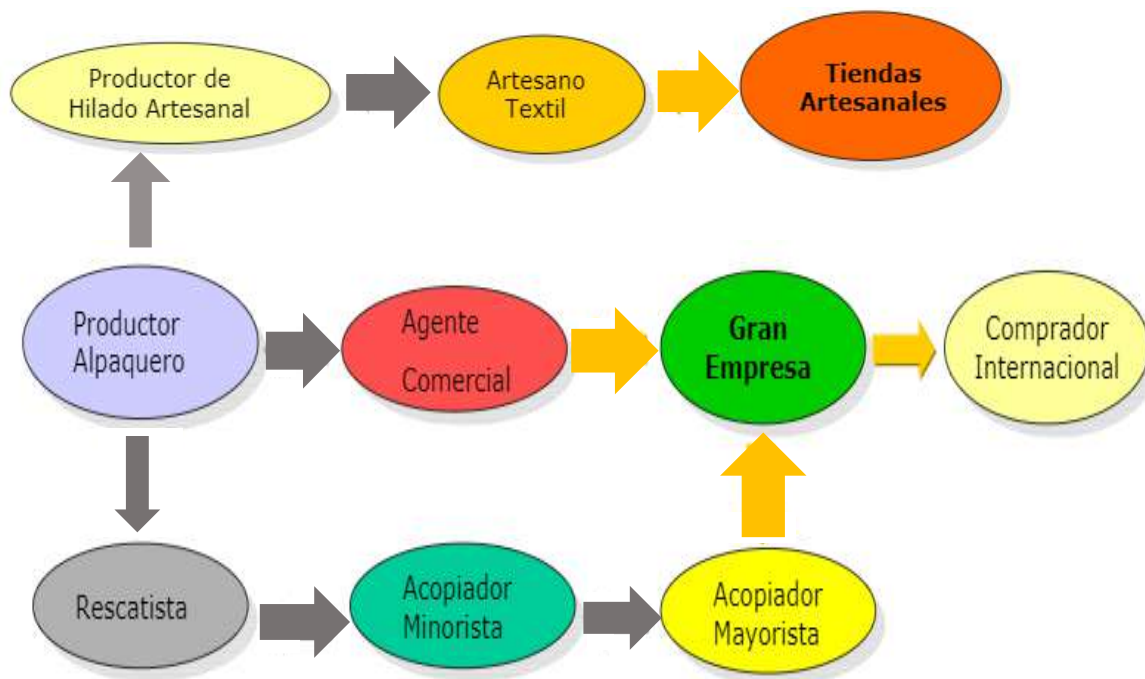


Figura 19. Cadena productiva de la fibra de alpaca

Fuente: Adaptado de MINCETUR (s. f.)

e. Exportación de fibra de alpaca

El Perú tiene 85 por ciento de la población mundial de alpacas, 3,6 millones de cabezas, entre la raza Huacaya (80,4 por ciento) y Suri (12,2 por ciento), es primer productor de fibra de alpaca en el mundo (Siguayro 2009, INIA-MINAGRI 2020 y Candio y Gutierrez 2021), es el primer exportador de este producto (90,30 por ciento) seguido de Bolivia (9,70 por ciento) (Figura 20).

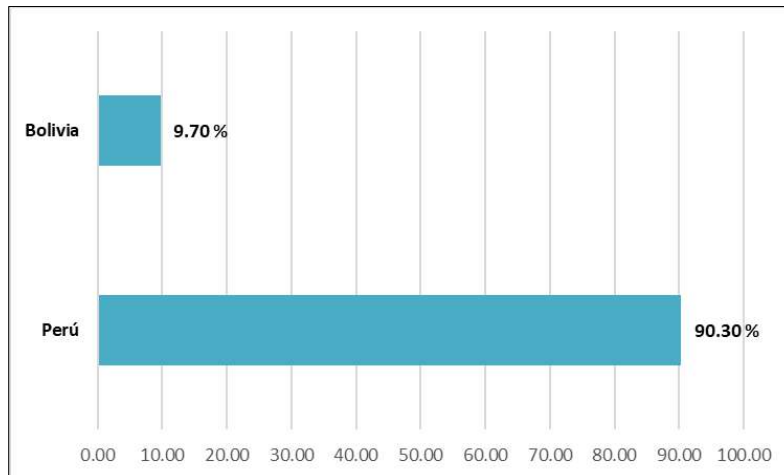


Figura 20. Países exportadores de fibra de alpaca en el mundo (porcentaje)

Fuente: Adaptado de Quispe *et al.* (2009)

2.5 USO DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

Los modelos de regresión lineal múltiple suelen emplearse en economía. Por ejemplo, Wang *et al.* (2023) emplean estos modelos, para cuantificar la contribución de la precipitación y la evapotranspiración en la escasez de humedad en el suelo; Qader *et al.* (2023) emplean el modelo para estudiar la relación entre el rendimiento de trigo con variables topográficas y climáticas, con el modelo: $\log(Yield_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} + \epsilon_i, i = 1, \dots, n = 138$

Donde:

$\log(Yield_i)$ = Rendimiento del cultivo de trigo. x_{ij} = Covariables

β_j = Coeficientes de regresión

ϵ_i = Término de error

También Lee *et al.* (2023), analizaron la relación entre la densidad de *Abies nephrolepis* y varios factores ambientales utilizando modelos de regresión lineal múltiple.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014) la investigación es cuantitativa no experimental, *ex post facto*, para el período 1990-2019, a través de la estimación de modelos planteados pretendiendo determinar en qué medida las variables explicativas, influyen en la variable dependiente. Tiene alcance descriptivo (analiza la evolución a través de cuadros y figuras para determinar cuál es la evolución y tendencia de las variables involucradas), correlacional (determina y cuantifica las relaciones entre las variables) y explicativo (a partir de todo lo anterior, se aclarará lo que viene ocurriendo con las variables y se prueban las hipótesis).

3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se recolectó información secundaria de series de tiempo de instituciones oficiales (Midagri, BCRP, Aduanas, INEI). Se usó programas econométricos para el procesamiento de la información (MS Excel, EViews) y de tratamiento de texto (Word).

3.2.1 Series de tiempo

Según Gujarati y Porter (2010) en Román (2020), una serie de tiempo es un conjunto de observaciones o hechos en momentos determinados, normalmente a intervalos iguales. Una serie de tiempo se define por los valores y_1, y_2, \dots , de una variable y en los momentos t_1, t_2, \dots . Así $y = f(t)$. El gráfico de una serie de tiempo es descrito por un punto que se mueve con el paso del tiempo. Las series de tiempo tienen movimientos o componentes característicos y algunos o todos se dan en diferentes grados y se describen dos: (1) Movimientos seculares, de larga duración, la dirección general a la que una serie parece dirigirse en un intervalo grande de tiempo, indicado por la línea de tendencia; (2) Movimientos o variaciones cíclicas: oscilaciones de larga duración alrededor de la recta o curva de tendencia. pueden o no ser cíclicos, es decir seguir o no exactamente caminos análogos después de intervalos de tiempo iguales.

3.3 MÉTODOS

Se realizó el análisis descriptivo y la evaluación de la información mediante:

Tasas de crecimiento. La tasa de crecimiento, también conocida como tasa de variación es la alteración positiva de una variable comparada en dos períodos distintos (tomado de <https://www.barymont.com/pepepromedio/blog/tasa-de-crecimiento-tipos/>).

Índices. Un índice económico es la relación entre dos variables y sirve para medir un fenómeno (costo de la vida, inflación, valor de la moneda local, etc.). Se utilizan los índices simples relativos de base fija, que miden el cambio relativo de un solo elemento o variable económica que se presenta entre dos períodos y se utiliza un período de base común.

$Q = \text{Cantidad relativa} = Q_n/Q_o * 100$, $P = \text{Precio relativo} = P_n/P_o * 100$

Donde: n = Año actual, o = Año base

Modelo económico. Relaciona un conjunto de estructuras definidas por relaciones entre variables. Las estructuras relevantes están definidas por ecuaciones asociadas a la teoría económica. Existen cuatro tipos de relaciones: (1) Definiciones o identidades; (2) Relaciones tecnológicas; (3) Relaciones de comportamiento; y (4) Relaciones institucionales o históricas. La especificación estructural incluye variables cuyo valor cambia a través del tiempo, se agrupan en endógenas y exógenas. Todos los modelos tienen características en común: (1) el supuesto de que el comportamiento de las variables económicas está determinado por la articulación y operación simultánea de un número de relaciones económicas y que el modelo es simplificación de las complejidades de la realidad; (2) que de la comprensión de la estimación del modelo se podría predecir los movimientos característicos y la posibilidad de controlarlos. El primer paso en la obtención de un modelo es la especificación matemática usando la teoría económica; el segundo, es preparar los datos que el modelo requiere y tercero, estimar los parámetros y verificar (Dutta 1975 y Johnston 1972).

a. Modelo de Regresión Lineal Simple (MRLS)

El modelo de regresión lineal especifica una relación de dependencia estadística entre la variable explicativa y la variable endógena además tiene una interpretación causal, es decir

la variable independiente causa la variable dependiente, toda vez que el modelo es el reflejo de una hipótesis económica (Pichihua 2003).

Su especificación se da mediante la siguiente ecuación:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \mu_t$$

Donde: y_t = Variable dependiente o endógena, x_t = Variable independiente o explicativa,

β_t = Son los estimadores de los parámetros, μ_t = Término de perturbación o error

Este modelo es estimado mediante el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) cuya justificación teórica reside en el teorema de Gauss-Markov que señala que los estimadores de cuadrados mínimos en los estimadores lineales insesgados tienen varianza mínima, es decir son MELI (Gujarati 1981).

b. Modelo uniecuacional con k variables

Es un modelo donde y es la variable dependiente y $k-1$ variables explicativas y se puede escribir de la siguiente manera:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \dots + \beta_k x_{kt} + \mu_t$$

Donde:

$t = i = 1, 2, 3, \dots, n$ = Son las n observaciones que tiene la muestra

$j = 1, 2, 3, \dots, k$ = Son las k variables explicativas que tiene el modelo

y_t = Variable dependiente, β_t = estimadores de los parámetros, μ_t = Término de error

Supuestos del modelo:

$$E(\mu_i) = 0, 2.$$

$$\text{Cov}(\mu_i, \mu_j) = 0 \quad ; \quad i = j,$$

$$\text{Var}(\mu_i) = \sigma^2 \text{ para cada } i,$$

$$\text{Cov}(\mu_i, x_{2i}) = \text{Cov}(\mu_i, x_{3i}) = \dots = 0$$

3.4 VARIABLES DEL MODELO

Producción de lana de ovino, producción de fibra de alpaca, precios de lana de ovino, precios de fibra de alpaca, precios relativos, tipo de cambio y precipitación; se interpretó los coeficientes estimados que señalan la influencia de cada variable explicativa.

3.4.1 La producción de lana de ovino

La producción de lana de ovino muestra una fluctuación con tendencia al decrecimiento, con el punto más bajo en el año 2019, mantiene su fluctuación desde el año 1993 hasta el año 2019 e inicia un crecimiento hasta su punto más alto, para el periodo, el año 1998. Se mantienen crecimientos y decrecimientos leves hasta el año 2019, teniendo otro punto alto en el año 2011. La tasa de decrecimiento del período fue 0,84 por ciento. Se observa la evolución de la producción de la lana de ovino en miles de toneladas métricas con tendencia al decrecimiento para el periodo 1990-2019 (Figura 21).



Figura 21. Producción de lana de ovino (toneladas) e índices

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

LO=Lana de Ovino. Anexo 12.

3.4.2 La producción de fibra de alpaca

Comenzamos el período con un decrecimiento, después crecimiento y decrecimientos hasta llegar al año de 1995 donde se tiene el más bajo nivel del periodo para luego crecer y decrecer manteniéndose desde el año 1996 hasta el 2006, para iniciar un crecimiento hasta alcanzar el punto más alto el año 2012 y mantener constante sus crecimientos y decrecimientos leves hasta el año 2019. La tasa de crecimiento para el período fue de 1,14 por ciento (Figura 22).

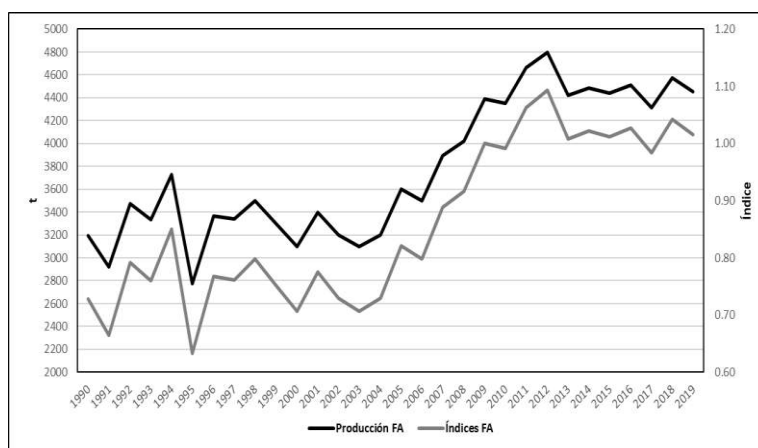


Figura 22. Producción de fibra de alpaca (toneladas) e índices

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

FA=Fibra de Alpaca. Anexo 13.

3.4.3 Precio de la lana de ovino

El precio de lana de ovino, susceptible a las políticas implementadas, ha subido y bajado en términos nominales en los últimos 30 años, pero, en términos reales desde el año 2009 ha decrecido en comparación con años anteriores (Figura 23).

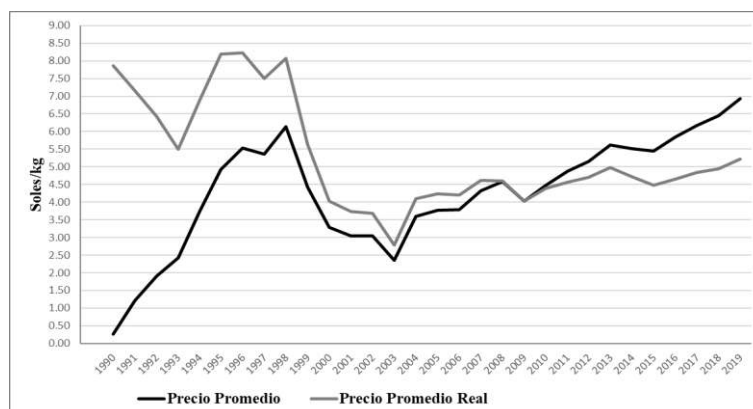


Figura 23. Precio recibido por el productor de lana de ovino, para el periodo 1990-2019 (S/ por kg)

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020). Anexo 14.

El precio promedio real de la lana de ovino ha fluctuado en los últimos 30 años. Se tiene los niveles más altos en los años 1991, 1992 y 1993, y entre los años 1994 y 1998 con un ligero

descenso en el año 1997. Se observa que el índice con respecto año 2009, estos se mantuvieron por encima con excepción de los años 2001, 2002 y 2003 (Figura 24).

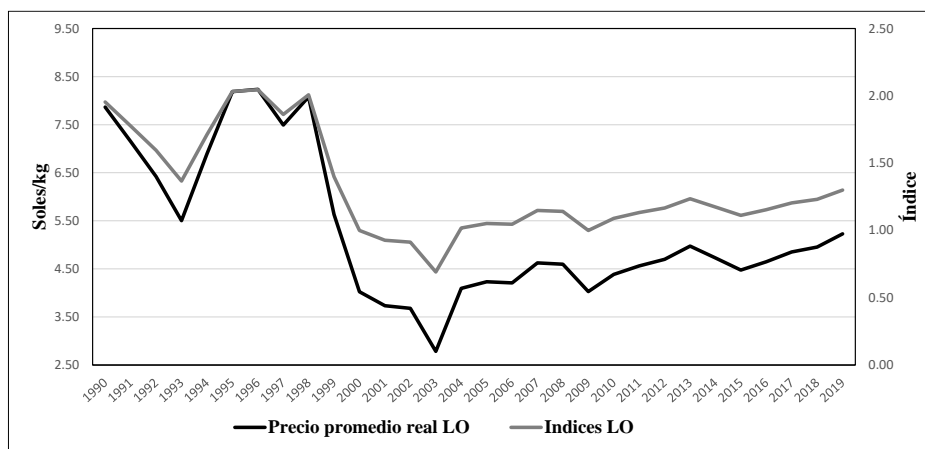


Figura 24. Precio promedio real de lana de ovino (soles por kg) e índices

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020) Anexo 15.

3.4.4 Precio de fibra de alpaca

El precio recibido por el productor de fibra de alpaca ha fluctuado en términos nominales en los últimos 30 años. Pero, en términos reales desde el año 2009 el nivel de los precios reales promedio ha decrecido en comparación con años anteriores a 2009 (Figura 25).

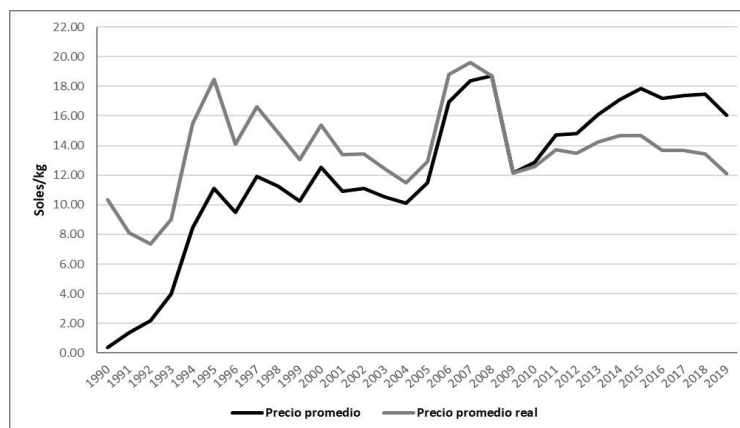


Figura 25. Precio recibido por el productor de fibra de alpaca, para el periodo 1990-2019 (soles por kg)

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020). Anexo 16.

El precio promedio real de la fibra de alpaca ha fluctuado en los últimos 30 años. Se tiene que los índices, con respecto a 2009, para la mayor cantidad de años están por arriba de la unidad, solo está por debajo para el periodo 1990-1993 y para los años 2004 y 2019 (Figura 26).



Figura 26. Precio promedio real de fibra de alpaca (soles por kg) e índices

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020). Anexo 17.

3.4.5 Precios relativos

Los precios relativos se obtienen estableciendo la relación de los precios con respecto a otros, generando índices, que permiten comparar esta variable, identificando la posibilidad de decidir y sustituir la producción de un producto por otro.

Para la producción de lana de ovino, en el periodo 1990-2019, se observa que la variable precios relativos $\left(Pre\left(\frac{LO}{FA}\right)_t\right)$ el cual se obtiene de la relación del precio de la lana de ovino con respecto al precio de la fibra de alpaca, se encuentran por debajo de la unidad.

Para la producción de fibra de alpaca, en el periodo 1990-2019, se observa que los precios relativos $\left(Pre\left(\frac{FA}{LO}\right)_t\right)$ el cual se obtiene de la relación del precio de la fibra de alpaca con respecto al precio de la lana de ovino, se encuentran por encima de la unidad. Permitiendo concluir que es más beneficioso producir la fibra de alpaca (Figura 27).

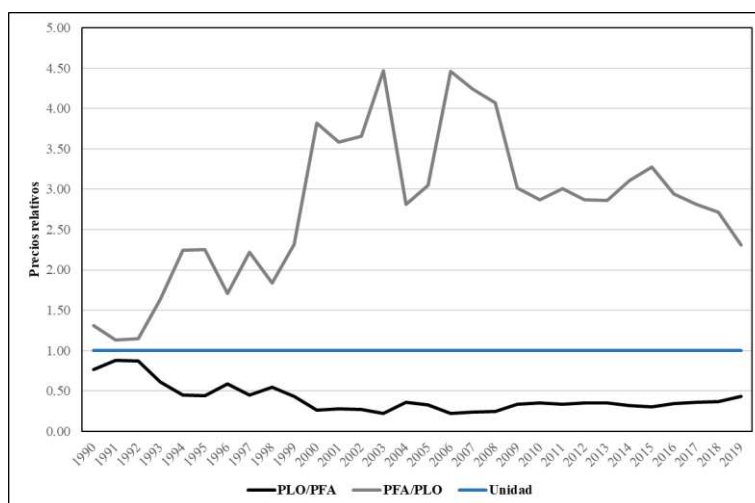


Figura 27. Precios relativos, para el período 1990-2019

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

PLO=Precio de Lana de Ovino; PFA=Precio de Fibra de Alpaca. Anexo 18.

3.4.6 El tipo de cambio

El tipo de cambio es la tasa a la que la moneda de un país se intercambia por la moneda de otro país, existen dos tipos de cambio nominal y real siendo el nominal el precio relativo de dos monedas expresado en unidades monetarias y el real es el precio relativo entre dos

monedas de dos países expresado mediante índices sin unidades, sirve para medir el poder adquisitivo de la moneda en otro país (IPE 31 de marzo de 2023).

Para el período 1990-2019, el tipo de cambio nominal se incrementó notablemente, hasta el año 1999 manteniéndose constante hasta el año 2003 en el que empieza a decrecer lentamente hasta el año 2012 para luego incrementarse; debido a las diferentes políticas cambiarias implementadas en concordancia con el modelo económico desarrollado.

El tipo de cambio real en el período 1990-2019 muestra una tendencia al decrecimiento hasta el año 2009, cayendo desde ese año por debajo del tipo de cambio nominal o sea se tiene una actividad comercial no favorable para los productos que se exportan hasta 2019 (Figura 28).



Figura 28. Tipo de cambio y tipo de cambio real (2009=100) (soles por dólar)

Fuente: Adaptado de publicaciones del INEI (2020). Anexo 19.

El tipo de cambio real para el mismo período considerando como año base 2009, ha decrecido teniendo algunos crecimientos para los años 1993 y 1999, afectando enormemente la rentabilidad de estas producciones, ya que son productos exportables (Figura 29).

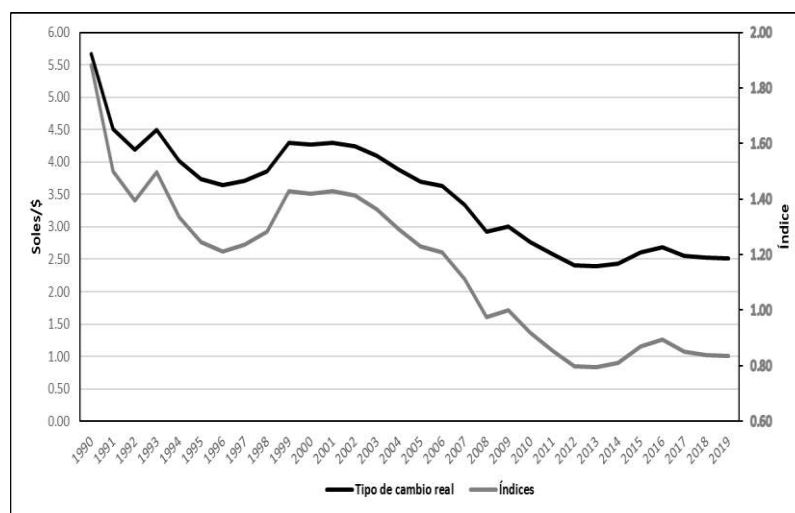


Figura 29. Tipo de cambio real (soles por dólar) e índices

Fuente: Adaptado de publicaciones del INEI (2020). Anexo 20.

3.4.7 La precipitación

Forma parte natural e importante del ciclo hidrológico del agua. La evaporación constante produce la acumulación de vapor de agua formando nubes y cuando alcanzan un punto de saturación, las gotas de agua aumentan de masa y son atraídas por la gravedad. La caída como lluvia, llovizna, nieve o granizo, desde las capas inferiores de la atmósfera a la superficie terrestre es la precipitación (Sociedad Geográfica del Perú 2011). Se ha tomado como variable por dos razones: (1) el ganado se alimenta de pastos naturales que crecen a grandes alturas, se tiene una crianza extensiva de estos animales; (2) la gran mayoría de pastos están bajo secano y por ello las lluvias son factor importante para la disposición o no de pastos en las zonas de lana de ovino y fibra de alpaca (Figura 30).

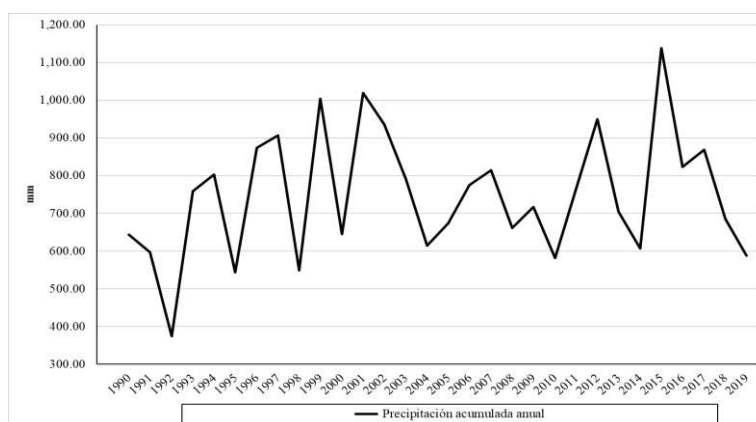


Figura 30. Precipitación pluvial anual (mm) en el departamento de Puno

Fuente: Adaptado de publicaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)-Puno (2011, 2017 y 2022). Anexo 21.

La precipitación en Puno, de acuerdo con el SENAMHI, ha sido oscilante siendo el año con menor precipitación el año 1992, para continuar con un comportamiento cíclico y con cambios notorios, para algunos años, debido a el fenómeno del niño (Figura 31).

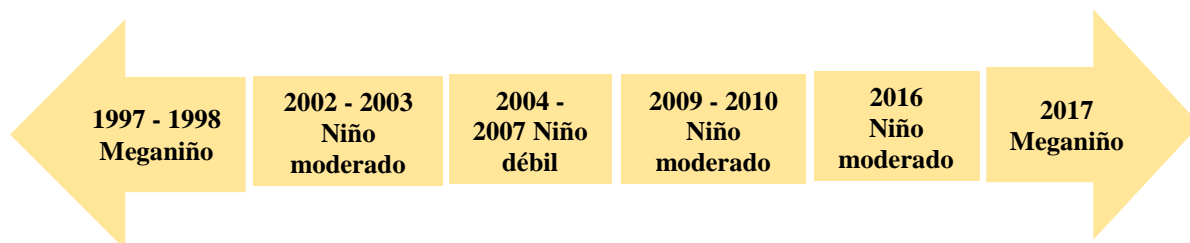


Figura 31. Línea de tiempo de las ocurrencias del fenómeno del niño para el periodo 1990-2019

Fuente: Adaptado de publicaciones del Servicio de Meteorología e Hidrografía.

3.5 HIPÓTESIS

3.5.1 Hipótesis general

La producción de lana de ovino y fibra de alpaca sería el resultado de la interacción de los precios al productor en el período t y $t-1$, precios relativos de estos productos, el tipo de cambio (todas estas variables expresadas en términos reales) y la precipitación.

3.5.2 Hipótesis específicas

- a. La producción de lana de ovino y fibra de alpaca se habría incrementado en el período 1990-2009.
- b. Las variables precios, tipo de cambio y precipitación, tendrían efectos positivos en la producción de lana de ovino y fibra de alpaca.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se planteó los modelos de regresión lineal simple, para el estudio de las tendencias y múltiple, a partir de la identificación de las variables explicativas y el procesamiento y análisis de la información para ver las relaciones con las variables explicativas. Se obtienen los siguientes resultados:

4.1 RESULTADOS

El análisis o modelo de regresión lineal simple (MRL) es una técnica de análisis de datos que determina la relación entre una variable dependiente y una independiente o explicativa además de encontrar la tendencia o el comportamiento en el tiempo u otra variable, de la primera con respecto a la segunda.

4.1.1 Análisis descriptivo – Tendencia de las variables

$$\begin{aligned} YLO_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t & PLO_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t & PLOre_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t \\ YFA_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t & PFA_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t & PFAre_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t \\ TCR_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t & Prec_t &= \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_t + \mu_t \end{aligned}$$

Donde:

YLO_t = Producción de lana

YFA_t = Producción de fibra

β_0, β_1 = Estimadores de los parámetros

$A\tilde{n}o_t$ = Año actual

P_t = Precios reales actuales

P_{t-1} = Precios rezagados

Pre_t = Precios relativos entre los dos productos

TCR_t = Tipo de cambio real

$Prec_t$ = Precipitación

Usando el Modelo de Regresión Lineal Simple se ha evaluado ocho (8) modelos para determinar las tendencias de las variables dependiente e independientes o explicativas con respecto al tiempo.

a. Lana de Ovino

La tendencia de la producción de lana de ovino para el periodo 1990-2019, es negativa. De 1996 a 2001, se tiene una tendencia positiva con una tasa de 4,64 por ciento, de acuerdo con el MINAGRI, esta producción fue destinada a la industria textil nacional por la generación de una tendencia hacia el uso de prendas confeccionadas con productos naturales (Figura 32).

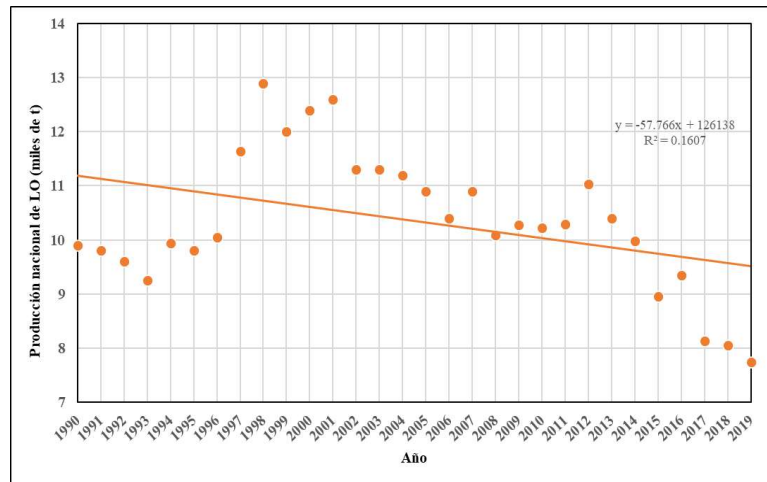


Figura 32. Línea de tendencia de la producción de lana de ovino, para el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 12.

La tendencia de precios reales de lana de ovino para el periodo 1990-2019, es negativa. Del año 1994 al 1998, se tiene una tendencia positiva, llegando al nivel más alto en 1996 por las políticas implementadas (Figura 33).

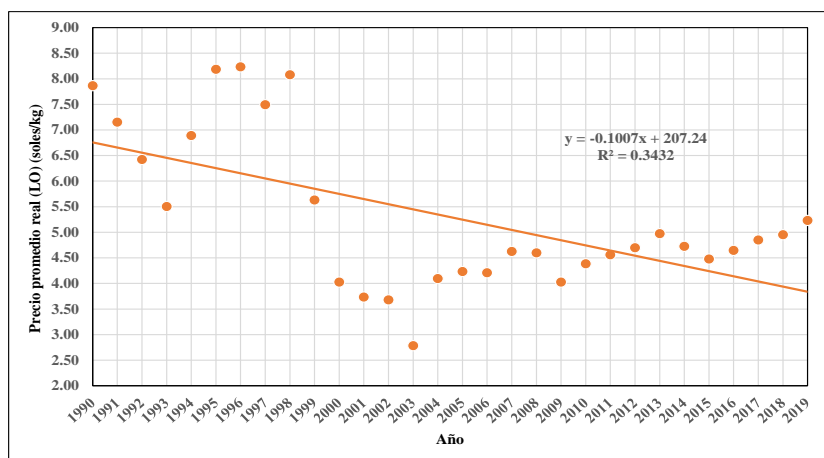


Figura 33. Línea de tendencia del precio promedio real de lana de ovino, para el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 15.

En cuanto a la tendencia de la variable precios relativos, de la lana de ovino (PLO/PFA), para el periodo 1990-2019, se observa que es negativa. En los años 1991 y 1992, se tiene los niveles más elevados, llegando casi a igualarse con los precios de la fibra de alpaca, debido a la implementación de políticas para el sector agropecuario (Figura 34).

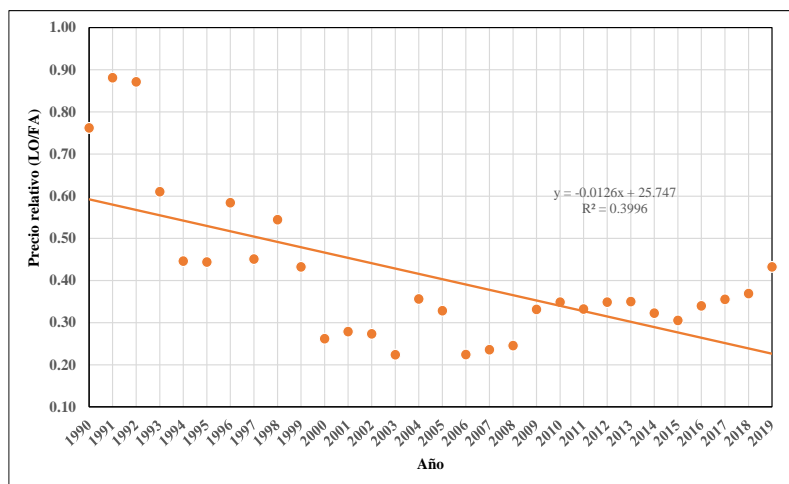


Figura 34. Línea de tendencia de los precios relativos (PLO/PFA), lana/fibra, 1990-2019

Fuente: Anexo 18.

b. Fibra de Alpaca

La tendencia de la producción de fibra de alpaca para el periodo 1990-2019, en términos generales es positiva. Cerca del 90 por ciento de la producción de fibra va a la demanda del mercado internacional de exportación para la industria textil (Kohl 2023) (Figura 35)

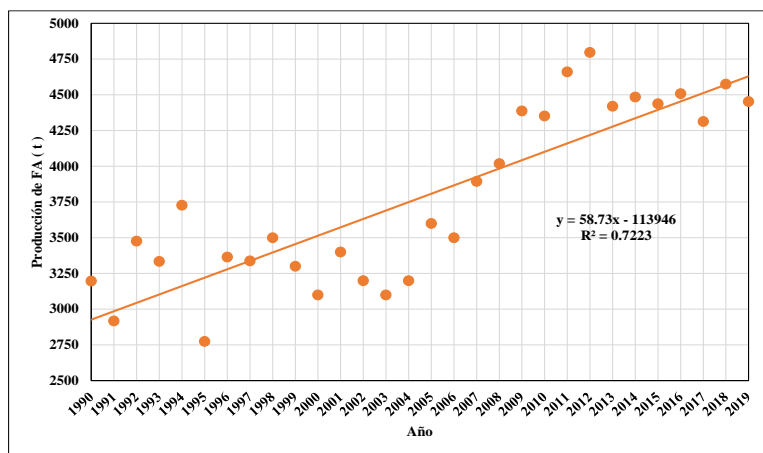


Figura 35. Línea de tendencia de la producción de fibra de alpaca, para el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 13.

La tendencia de los precios reales de fibra de alpaca para el periodo 1990-2019, en términos generales es positiva. En el año 1992 se tiene el punto más bajo mientras que en el año 2007 se llega a su punto más alto, por las políticas implementadas en el sector (Figura 36).

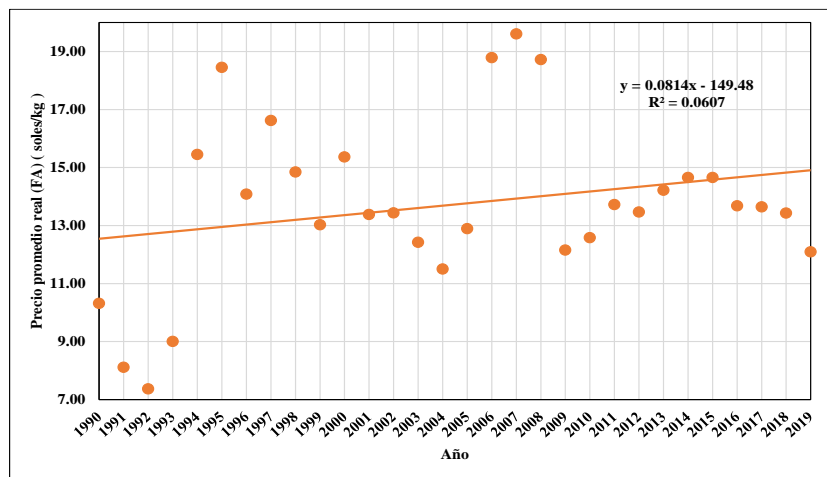


Figura 36. Línea de tendencia del precio promedio real de fibra de alpaca, para el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 16.

La tendencia de la variable precios relativos, de fibra de alpaca (PFA/PLO), para el periodo 1990-2019, es positiva. En los años 2003 y 2006, se tiene los niveles más elevados, llegando casi a cinco veces los precios de la lana de ovino, debido a implementación de políticas para el sector agropecuario (Figura 37).

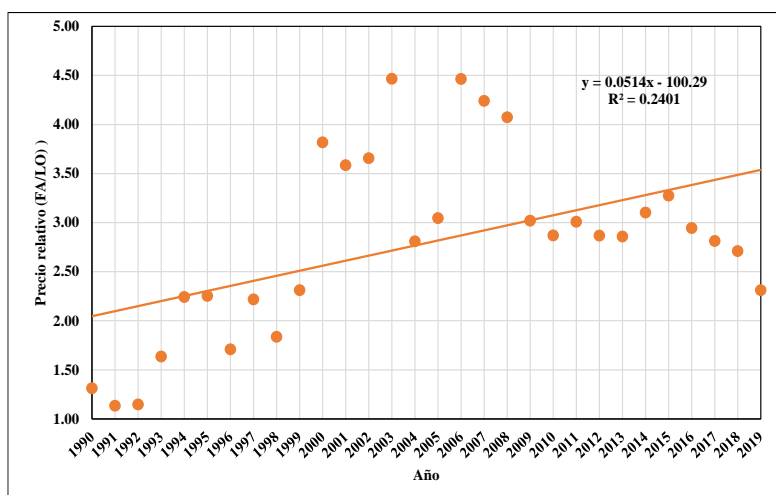


Figura 37. Línea de tendencia de los precios relativos (PFA/PLO), para la fibra de alpaca, en el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 18.

c. Otras variables

La tendencia del tipo de cambio real para el periodo 1990-2019, es negativa, por lo tanto, tendrá una influencia en la producción de fibra de alpacas y lana de ovino (Figura 38).

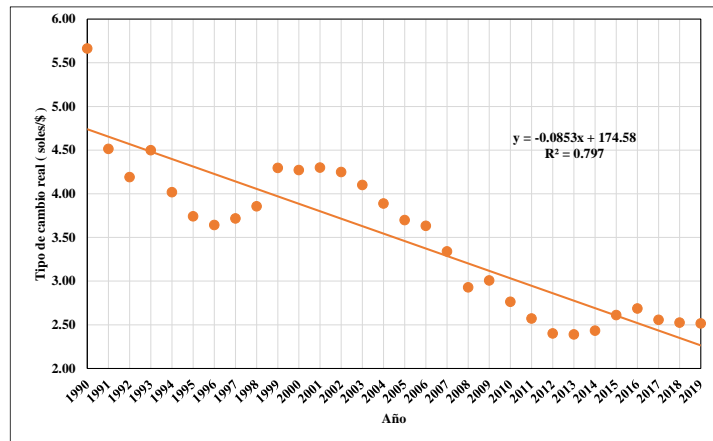


Figura 38. Línea de tendencia del tipo de cambio real, en el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 19.

La variable precipitación para el periodo 1990-2019, muestra una tendencia ligeramente positiva, y tendrá influencia en la producción de lana de ovino y fibra de alpacas (Figura 39).

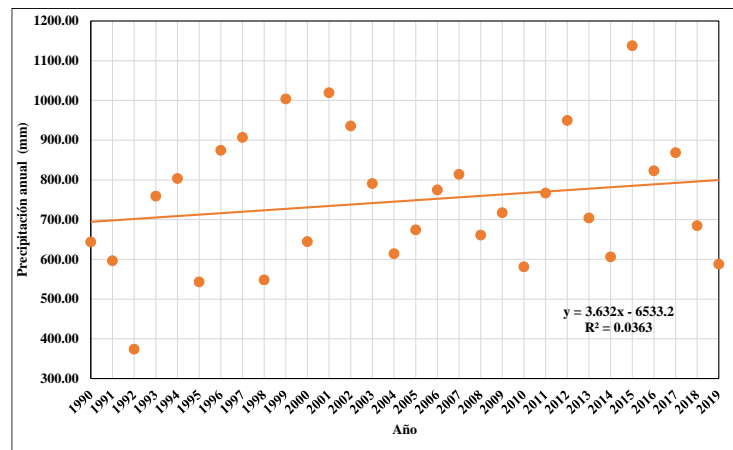


Figura 39. Línea de tendencia de la precipitación para el departamento de Puno, en el periodo 1990-2019

Fuente: Anexo 21.

4.1.2 Efecto de las variables, en conjunto, sobre el comportamiento de la producción de lana de ovino y fibra de alpaca

Para evaluar, analizar y explicar las relaciones de las variables consideradas explicativas de las producciones de lana de ovino y fibra de alpaca, con series anuales para el periodo 1990-2019, se usaron modelos uniecuacionales con k variables explicativas que ayudan a obtener valores cuantitativos, los cuales se interpretan para explicar el comportamiento de estas.

Modelo uniecuacional con k variables

Los modelos uniecuacionales con k variables son ecuaciones matemáticas usadas para el análisis de datos y determinan la relación o comportamiento entre una variable dependiente y varias independientes o explicativas.

a. Modelos: Producción de Lana de Ovino (LO)

Modelo I (LO)

$$yLO_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 Pre \left(\frac{LO}{FA} \right)_t + \beta_4 TCR_t + \beta_5 Prec_t + \mu_t$$

$$yLO_t = 7917,661 - 78,72044P_t + 365,6316P_{t-1} - 5709,723Pre \left(\frac{LO}{FA} \right)_t + 1077,314TCR_t - 0,680442Prec_t + \mu_t$$

Para el modelo planteado se obtiene un coeficiente de regresión o determinación (R^2) de 49,3 por ciento lo que significa que las variables explican en este porcentaje la variación en la producción de lana de ovino, siendo significativas para el modelo. Las variables precios relativos (PLO/PFA) (PRECIOREL) y tipo de cambio real (TCREAL), tienen influencia significativa y esto se observa a través del p -valor, los cuales son menores a 0,05 por lo que rechaza la hipótesis nula ($\beta = 0$) (Anexo 34).

Modelo II (LO)

$$yLO_t = \beta_0 + \beta_3 Pre \left(\frac{LO}{FA} \right)_t + \beta_4 TCR_t + \mu_t$$

$$yLO_t = 8359,129 - 3909,370Pre\left(\frac{LO}{FA}\right)_t + 1024,988TCR_t + \mu_t$$

Cuando solo se considera, en el modelo, las variables significativas se obtiene un coeficiente de regresión (R^2) 39,5 por ciento lo que significa que en este porcentaje estas variables explican la producción de lana de ovino, siendo los precios relativos (PLO/PFA) (PRECIOREL) y tipo de cambio real (TCREAL) son las que tienen influencia significativa en la producción de lana de ovino (Anexo 34).

b. Modelos: Producción de Fibra de alpaca (FA)

Modelo I (FA)

$$yFA_t = \beta_0 + \beta_1P_t + \beta_2P_{t-1} + \beta_3Pre\left(\frac{FA}{LO}\right)_t + \beta_4TCR_t + \beta_5Prec_t + \mu_t$$

$$yFA_t = 6813,662 - 27,95989P_t - 36,21644P_{t-1} + 7,906326Pre\left(\frac{FA}{LO}\right)_t - 721,6884TCR_t + 0,456654Prec_t + \mu_t$$

Para el modelo planteado se obtiene un coeficiente de regresión (R^2) 83,9 por ciento lo que significa que en este porcentaje estas variables explican la producción de fibra de alpaca, solo siendo una de ellas significativa para el modelo, el tipo de cambio real (TCREAL), esto se observa a través del *p-valor*, el cual es menor a 0,05 por lo que rechaza la hipótesis nula ($\beta = 0$) (Anexo 34).

Modelo II (FA)

$$yFb_t = \beta_0 + \beta_4TCR_t + \mu_t$$

$$yFb_t = 6004,553 - 636,0846TCR_t + \mu_t$$

Cuando sólo se considera, en el modelo, la variable significativa se obtiene un coeficiente de regresión (R^2) de 77,3 por ciento lo que significa que en este porcentaje esta variable explica la producción de fibra de alpaca. En este modelo, se obtiene que solo el tipo de cambio real (TCREAL) tiene influencia significativa en la producción de fibra de alpaca (Anexo 34).

Donde:

YLO_t = Producción de lana

YFA_t = Producción de fibra

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ = Estimadores de los parámetros

P_t = Precios reales actuales

P_{t-1} = Precios rezagados

Pre_t = Precios relativos entre los dos productos

TCR_t = Tipo de cambio real

$Prec_t$ = Precipitación

4.2 DISCUSIÓN

Se realiza el análisis y la evaluación de los resultados de la evolución o comportamiento y las tendencias para las variables dependientes e independientes, así como de las relaciones entre estas variables en los modelos estimados.

4.2.1 De la evolución y las tendencias

Para el período 1990-2019, la evolución de la producción de lana de ovino ha sido oscilante con una tendencia decreciente. La evolución de la producción de fibra de alpaca ha sido oscilante con una tendencia creciente, se tiene un producto cuyos precios son mejores que el de lana de ovino. Estos resultados indican un desarrollo diferenciado de la producción de lana de ovino y fibra de alpaca. La producción de lana de ovino, además del tipo de cambio, está influenciada por los precios relativos. Para el caso de ovinos se tiene un potencial de doble propósito, carne y lana; y para alpaca solo para fibra ya que la carne aún tiene algunos inconvenientes. Los resultados se alinean con la literatura revisada, respecto a la sustitución de la producción de lana de ovino por la fibra de alpaca cuando los precios relativos favorecen a la fibra.

4.2.2 De los modelos para la producción de lana de ovino y fibra de alpaca

El principal productor de lana de ovino y fibra de alpaca es el departamento de Puno, El modelo II, trabajado a nivel nacional, para ambos casos se obtienen los R^2 altos con las variables que contribuyen significativamente con la producción de lana de ovino y fibra de alpaca. Para el caso de la lana de ovino, las variables que tienen influencia (39,5 por ciento) son los precios relativos (PLO/PFA) y el tipo de cambio por ser un producto para la exportación. Para la fibra de alpaca solo la variable que tiene influencia significativa (77,3 por ciento) es el tipo de cambio lo que contribuye para afirmar que la fibra y derivados textiles son productos de exportación. Esto se alinea con la literatura que destaca la importancia de las empresas procesadoras orientadas a la exportación, principalmente en Arequipa.

El tipo de efecto de las variables explicativas sobre la producción puede ayudar a elaborar políticas para estas producciones porque se observa, después de determinar los parámetros del modelo II, que estas variables son las que tienen mayor influencia en las producciones de lana de ovino y fibra de alpaca. Además, considerar en estas políticas los sistemas de crianzas, mejoramiento genético, la alimentación y la sanidad animal con la finalidad de incrementar la productividad.

V. CONCLUSIONES

1. En el periodo 1990-2019, la tasa de decrecimiento de la producción de lana de ovino fue 0,84 por ciento y el de la fibra de alpaca fue de 1,14 por ciento.
2. En el Modelo I de lana de ovino el 49,3 por ciento de las variaciones en la cantidad producida de fibra de alpaca es explicado por los precios (precios reales actuales, precios rezagados, precios relativos), tipo de cambio y precipitación. En el Modelo II de lana de ovino, se obtuvo que las variables estudiadas, precios relativos y tipo de cambio tiene influencia individual en la producción de lana de ovino y en conjunto explican el 39,5 por ciento (R^2) de la producción de lana de ovino.
3. En el Modelo I de fibra de alpaca, el 83,9 por ciento de las variaciones en la cantidad producida de fibra de alpaca es explicado por los precios (precios reales actuales, precios rezagados, precios relativos), tipo de cambio y precipitación. En el Modelo II de fibra de alpaca, la variable tipo de cambio tiene influencia individual en la producción de lana de ovino y explica el 77,3 por ciento (R^2) de la producción de fibra de alpaca.
4. De los resultados se puede concluir que existe una tendencia a sustituir la producción de lana de ovino por fibra de alpaca por los mejores precios relativos y por la evolución favorable del mercado externo.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Sería conveniente para el país y la ganadería de ovinos y alpacas en las unidades familiares, que se realice investigaciones de sistemas sostenibles, con programas de mejoramiento del ganado y de la lana y la fibra para evaluar el incremento de producción e ingresos.
- 2.** Igualmente, es recomendable evaluar el impacto económico del adecuado procesamiento de lana y fibra.
- 3.** Evaluar las ventajas económicas si se consideran los parámetros tecnológicos diámetro y longitud de lana de ovino y fibra de alpaca en los procesos de selección para mejora genética de los animales cuyo fin sea la obtención de lana de ovino y fibra de alpaca de alta calidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ágreda, V. 1997. La Comercialización Interna de la Fibra Alpaca después del Ajuste. En E. Gonzales de Olarte, B. Revesz y M. Tapia (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate - SEPIA VI* (pp. 173-202). Seminario permanente de investigación agraria (SEPIA). <https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-VI-CAJAMARCA-1995-completo.pdf>
- Agrobanco 2015. *Memoria Anual 2015*. https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/MEMORIA_2015_.pdf
- Aguilar, L. 1996. Análisis de las variables que afectan la producción de fibra de alpaca. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Aliaga, J. 2006. *Producción de Ovinos*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Primera edición.
- Aliaga, J. 2012. *Producción de Ovinos*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Alfaro, M., Ormaechea H. y Alvarado, A. 2020. Dinámica folicular ovárica en vacas criollas bajo condiciones de pastoreo en la zona altoandina del Perú. *Scientia Agropecuaria*, 11(4), 621–628. <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v11n4/2077-9917-agro-11-04-621.pdf>
- Alvarado, L. 2008. La Influencia del capital social en la adopción de innovaciones y el incremento de capacidades: el caso de los productores alpaqueros de Macusani, Puno. En G. Damonte, B. Fullcrand y R. Gómez (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate - SEPIA XII* (pp. 427-461). Seminario permanente de investigación agraria (SEPIA). <https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-XII-Tarapoto-2008.pdf>
- Antúnez, V. I. y Ferrer, M. 2016. El enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba. *Revista de investigaciones políticas y sociológicas*, 15(2), 99–130. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=38049062005>
- Asociación Civil Alpaca del Perú (ASCALPE). 28 de febrero de 2023. Cadena de valor de la fibra de alpaca. *ASCALPE*<https://www.alpacadelperu.org.pe/cadena-de-valor-de-la-fibra-de-alpaca/>

- Azabache, D.A., Campero, J.A., Gallardo, A. R., Abad, A.R. 2021. Análisis de la evolución de la fibra de alpaca peruana del 2010 al 2019. Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Industrial.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13275/Azabache_Analisis-evolucion-fibra.pdf?sequence=1
- Banco Central de Reserva del Perú (BCR). 2006. *La Inflación* (pp. 37-41).
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2006/Memoria-BCRP-2006-2.pdf>
- Barja, M. 1995. *La evolución de lana de ovino en el Perú: un análisis económico*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Bejarano, J. 1998. *Economía de la agricultura*. Tm editores.
https://books.google.com.pe/books?id=S5IgAQAIAAJ&pg=PA107&source=gbstoc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false
- Brown, W. 2013. El papel de la agricultura en la reducción de la pobreza. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32, 166-178.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14125584002>
- Bustanza, A.V., Machaca, V., Cano, V., y Quispe, J. 2021. Evolución y desarrollo de las razas de alpaca: Suri y Huacaya. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 32(5), 1-13. DOI:10.15381/rivep.v32i5.19876
- Cabrera, C. E. y De la O, A. P. 2023. *La agricultura familiar en el Perú: brechas, retos y oportunidades* (Estudio técnico No. 28). Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). <https://doi.org/10.4060/cc4897es>
- Calle, R. y Aliaga, J. 1989. *Producción de ovinos*. Departamento de Producción Animal, Facultad de Zootecnia, UNALM.
- Candío, J. y Gutiérrez, G. 2021. Objetivos de selección para la crianza de alpacas Huacaya bajo dos escenarios económicos en la sierra central del Perú. *Ecología Aplicada*, 20(2), 113-125. DOI: [10.21704/rea.v20i2.1802](https://doi.org/10.21704/rea.v20i2.1802)
- Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 2012. *Resultados definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/resultados-definitivos-iv-censo-nacional-agropecuario-2012-0>

- Cruz, J. 2018. *Determinación de los parámetros productivos y reproductivos del ovino en centros poblados de la provincia de Abancay-2017*. [Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Producción Animal, Universidad Nacional del Altiplano].
https://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/10837/Julio_Ivan_Cruz_Colque.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, R. 2007. *Sector ovinos en el Perú con Perspectivas al 2015* [Presentación de paper]. V° Congreso de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos, Mendoza, Argentina.
https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/106-diaz_ovinos_peru.pdf
- Dutta, M. 1975. *Econometrics methods*. Cincinnati.
- Eguren, F. 2004. Las políticas agrarias en la última década: una evaluación. En F. Eguren, M. Remy y P. Oliart (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate - SEPIA X* (pp. 19-78). Seminario permanente de investigación agraria (SEPIA).
<https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-X-PUCALLPA-2003.pdf>
- Escobal, J. y Valdivia M. 2004. *Perú: hacia una estrategia de desarrollo para la sierra rural*. GRADE.
http://www.agriculturafamiliarperu.pe/wp-content/uploads/2014/07/2004_GRADE_Peru_estrategia_de_desarrollo_para_la_sierra_rural.pdf
- Escobal, J. 2006. Globalización económica y agricultura: balance de una década de estudios en Perú. En J. Iguíñez, J. Escobal y C. Degregori (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate - SEPIA XI* (pp. 209-268). Seminario permanente de investigación agraria (SEPIA).
<https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-XI-TRUJILLO-2005.pdf>
- Esteves, I. 2014. Informe final de la caracterización de la oferta y demanda de la lana de oveja. Laboratorio de diseño e innovación para Cundinamarca artesanías de Colombia S.A. <https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/3571/1/INST-D%202014.%20300.pdf>
- Gomes de Castro, A. M., Valle, S. M. y Pedroso, C. M. 2002. Cadena productiva: Marco conceptual para apoyar la prospección tecnológica. *Revista Espacios*, 23(2).
<https://www.revistaespacios.com/a02v23n02/02230211.html>

- Grajales, H.A., Moreno, D.C. y Atuesta, J.E. 2011. Guía técnica de producción ovina y caprina I. Aspectos favorables y desfavorables para la producción ovina y caprina. Primera edición 2011. Universidad Nacional de Colombia/Universidad de La Salle/Corpoica/ANCO. DOI: [10.13140/RG.2.2.24875.28965](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24875.28965)
- Gujarati, D. 1981. *Econometría básica*. Editorial Latinoamericana.
- Hernández, R., Fernandez, C. y Baptista, P. 2014. *Metodología de la Investigación*. Sexta Edición. McGrawHill Education.
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hinojosa R.A., Yzarra A., Ruiz J.A. y Castrejón M. 2019. Structural characterization of the production system of alpacas (*Vicugna pacos*) in Huancavelica, Peru. *Archivos de Zootecnia*, 68(261):100–108. DOI: [10.21071/az.v68i261.3945](https://doi.org/10.21071/az.v68i261.3945)
- Ho, R. 2017. *Agricultura familiar y desarrollo alpaquero en el sur del Perú 2005-2015*. Soluciones prácticas.
<https://answers.practicalaction.org/our-resources/download/60695>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2004. *Compendio Estadístico*.
<https://www.gob.pe/14307-consultar-bases-de-datos-del-inei>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2011. *Compendio Estadístico: Puno*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2017. *Compendio Estadístico: Puno*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1506/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2018. Perú: *Resultados definitivos*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 31 de julio 2020. *Compendios estadísticos*. <https://www.gob.pe/14307-consultar-bases-de-datos-del-inei>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2022. *Compendio Estadístico: Puno*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4438533/Compendio%20Estad%C3%ADstico%2C%20Puno%202022.pdf?v=1681742572>

- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). 31 de julio de 2020. *Mejora la producción alpaquera con embriones de calidad genética*. MINAGRI. <https://www.inia.gob.pe/2020-nota-087/>
- Instituto Peruano de Economía (IPE). 28 de febrero de 2023. *Mapa de pobreza para el 2004*. <https://www.ipe.org.pe/portal/evolucion-de-la-pobreza-regional-2004-2021/>
- Instituto Peruano de Economía (IPE). 17 de julio de 2023. *Evolución de la pobreza y la desigualdad en el Perú*. <https://www.ipe.org.pe/portal/boletin-ipe-evolucion-de-la-pobreza-y-la-desigualdad-en-el-peru/>
- Instituto Peruano de Economía (IPE). 28 de febrero de 2023. *Mapa de pobreza para el 2019*. <https://www.ipe.org.pe/portal/evolucion-de-la-pobreza-regional-2004-2021/>
- Johnston, J. 1972. *Econometrics methods*. Second edition. MC Graw-Hill.
- Kohl, T., Wurzinger, M., Gutierrez, G. y Waiblinger, S. 2023. Reactions of Alpacas to Shearing and Accompanying Procedures. *Small Ruminant Research*, 219, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106885>
- Lee, S-J., Shin, D-B., Byeon, J-G. y Oh, S-H. 2023. Climate Change Vulnerability Assessment and ecological characteristics study of *Abies nephrolepis* in South Korea. *Forests*, 14(4), 855. DOI: 10.3390/f14040855
- Linares, A. 1994. *Políticas agrarias y crecimiento agrícola*. W.H. Editores S.R. Ltda.
- Llerena, G. 1982. *Análisis económico de la producción de la fibra de alpaca*. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Llerena, G. 1985. *Análisis econométrico de la producción de la fibra de alpaca* [Folleto]. Rumiantes Menores-Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).
- Mazinani, M. y Rude, B. 2020. Population, World Production and Quality of Sheep and Goat Products. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 15 (4): 291-299. DOI: 10.3844/ajavsp.2020.291.299
- Mendoza, E.O., Saenz, L.P., Custodio, M., Bulege, W., Yallico, L., Cuadrado, W. 2021. Cadmium, lead and zinc in the soil-plant-Alpaca system and potential health risk assessment associated with the intake of Alpaca meat in Huancavelica, Peru. *Journal of Ecological Engineering*, 22(3), pp. 40–52. DOI: 10.12911/22998993/132175
- Mendoza, W., Schuldt, J., Arias, L., Grompone, R., Pedraglio, S., Aspuri, J., Monge, C., Eguren, F., Soberón, R., Toche, E. y Cornejo, J. 2012. *Ollanta Humala: Balance de*

un gobierno “ni de izquierda ni de derecha”. En S, Pedraglio (Ed.). Cuadernos descentralistas 29, grupo propuesta ciudadana.

<http://www.propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/publicaciones/archivos/cuadernos%20descentralistas%2029.pdf>

Midolo, A. 2002. *Rentabilidad en la Producción, Comercialización e Industrialización de la fibra de Alpaca en el Sur Andino*. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].

Millones, L. 1983. *Modelos de comportamiento para la producción nacional de lana de ovino*. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].

Ministerio de Agricultura (MINAG), Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Unidad de Política Sectorial. 2010. *Plan estratégico sectorial multianual actualizado del Ministerio de Agricultura 2007-2011*. Gobierno del Perú.

<http://www.psi.gob.pe/docs/Transparencia/PEP/pesem.pdf>

Ministerio de Agricultura (MINAG), Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Unidad de Política Sectorial. 2012. *Plan estratégico sectorial multianual 2012-2016*. Gobierno del Perú.

<https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/2022/07/PESEM-AGRICULTURA-2012-2016.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Dirección General de Competitividad Agraria, Dirección de Información Agraria. 2013. *Cadenas productivas de ovinos*.

https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/266/1/agroeconomia_ovino.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (OGPP). 2015. *Plan estratégico sectorial multianual 2015-2021*. Gobierno del Perú.

https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/pnapes/pesem_2015-2021.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Dirección General de Políticas Agrarias, Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. 2017. *Diagnóstico de crianzas priorizadas para el plan ganadero 2017-2021*. Gobierno del Perú.

<https://bibliotecavirtual.midagri.gob.pe/index.php/analisis-economicos/boletines/2017/34-diagnostico-de-crianzas-priorizadas-para-el-plan-ganadero-2017-2021/file>

- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas (DGESEP), Dirección de Estadística Agraria (DEA). 2020. Anuario estadístico de la Producción Ganadera y Avícola 2019. República del Perú. https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/anuarios/pecuaria/pecuaria_2019.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). s. f. *Cadena productiva alpaca. Perfil de mercado y competitividad exportadora de prendas de alpaca.* https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/publicaciones/Tejido_Prendas_de_Alpaca.pdf
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), Dirección General de Promoción Agraria. 2020. *Las cadenas productivas.* <https://www.midagri.gob.pe/portal/38-sector-agrario/pecuaria/308-las-cadenas-productivas?start=2>
- Morón, E. 2005. La política comercial peruana en los últimos cuarenta años. *Tratado de libre comercio con los Estados Unidos: una oportunidad para crecer sostenidamente* (pp. 127-182). Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, CIUP e Instituto Peruano de Economía, IPE. <https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/218/MoronEduardo2005.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). 2019. *Cultivos y productos de ganadería.* <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Pichihua, J. 2003. *Econometría. Teoría y aplicaciones.* Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Pindyck, R. y Rubinfeld, D. 2001. *Microeconomía.* (Quinta edición). Prentice Hall.
- Pinto, G. 2002. Contexto macroeconómico del sector agrario en el país: período 1990-2000. *Anales Científicos*;128-148. UNALM.
- Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). 2017. *República del Perú: memorias de gobierno, 28 de julio 2016 / 27 de julio 2017, Pedro Pablo Kuczynsky presidente de la república del Perú.* Biblos S. A. <https://www.presidencia.gob.pe/docs/memoria-gobierno-2017.pdf>

- Pumayalla, A. 1988. *Sistemas de producción y consumo de los camélidos domésticos en el Perú*. Programa de investigación y proyección social en ovinos y camélidos americanos, POCA-UNALM.
- Qader, S.H., Utazi, C.E., Priyatikanto, R., Najmaddin, P., Hama-Ali, E.O., Khwarahm, N.R., Tatem, A.J. y Dash, J. 2023. Exploring the use of Sentinel-2 datasets and environmental variables to model wheat crop yield in smallholder arid and semi-arid farming systems. *Science of the Total Environment*, 869,161716.
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.161716
- Quiñones, J. D., Cardona, J. L. y Castro, E. 2020. Ensilaje de arbustivas forrajeras para sistemas de alimentación ganadera del trópico altoandino. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 22(3), 285-301.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572020000300285
- Quispe, E., Rodríguez, T., Iñiguez, L. y Mueller, J. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 1-14. DOI:10.1017/S1014233909990277
- Quiroz, E. 2013. *Evaluación del impacto del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y perspectivas del Tratado de Libre Comercio con China sobre la economía peruana*. [Tesis para optar el grado de Maestro en Economía, Universidad de San Martín de Porres].
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1098/quiroz_peo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Radolf, M., Wurzinger, M., Gutiérrez, G. 2022. Livelihood and production strategies of livestock keepers and their perceptions on climate change in the Central Peruvian Andes. *Small Ruminant Research*, 215, 106763.
DOI: 10.1016/j.smallrumres.2022.106763
- Rojas, J. 1997. *La política comercial peruana reciente*. Fondo editorial, PUCP.
files.pucp.edu.pe/departamento/economía/DDD139.pdf
- Román, A.A. 2020. *El acuerdo de promoción comercial Perú-EE.UU. y las exportaciones agrarias en el período 2000-2018*. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5123>

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). 2013. *Estudio de caracterización climática de la precipitación pluvial y temperatura de aire para las cuencas de los ríos Coata e Ilave en el departamento de Puno*. SENAMHI.
<https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/447/Estudio-caracterizaci%3b3n-clim%3a1tica-precipitaci%3b3n-pluvial-temperatura-aire-cuencas-r%3%ados-Coata-Ilave.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). 2014. *El fenómeno EL NIÑO en el Perú*. SENAMHI.
<https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/874/El-fen%3b3meno-El-ni%3%b1o-en-el-Per%3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sociedad Geográfica de Lima. 2011. *Cartilla técnica. Balance Hídrico Superficial*. Foro Peruano para el Agua-GWP Perú.
https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/balance_hidrico.pdf
- Siguayro, R. 2009. *Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (Lama glama) y la alpaca huacaya (Lama pacos) del centro experimental Quimsachata del INIA – PUNO*. [Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Producción Animal, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1711/PAN%2012-144-TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tapia, M. 2008. La ganadería en el altiplano de Puno. Una visión técnica, económica, social y ambiental. En G. Damonte, B. Fullcrand y R. Gómez (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate - SEPIA XII* (pp. 462-495). Seminario permanente de investigación agraria (SEPIA).
<https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-XII-Tarapoto-2008.pdf>
- Tinoco, O. 2009. Cadena productiva de la lana de oveja en el sector textil y de confecciones. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM*, 12(2), 73-80. DOI:10.15381/idata.v12i2.6132
- Torres, D. s.f. *Entre el pasado y la innovación. La Fibra de alpaca en el sur peruano*. Descosur.
<http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/PeruHoy2007BLampa.pdf>
- Trivelli, C. y Abler, D. 1997. El Impacto de la desregulación en el mercado de tierras en Perú. En E. Gonzáles, B. Revesz y M. Tapia (Eds.). *Perú: el problema agrario en*

debate - SEPIA VI (pp. 121-146). Seminario permanente de investigación agraria (SEPIA).

<https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-VI-CAJAMARCA-1995-completo.pdf>

- Valcárcel, M. 2015. *Perú: Una mirada actual al mundo rural*. Fondo editorial PUCP.
- Valle, M. E. y Villareal I. A. 2021. Influencia de la apertura externa en la especialización del sector exportador del aguacate peruano. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 49, 65-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14169723008>
- Velarde, R. 1985. *Análisis de la comercialización y precios de la fibra de alpaca*. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Villanueva, M. 1994. *Incidencia de los precios, el crédito y el tipo de cambio en la producción de lana de ovino y fibra de alpaca*. [Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Vega, J. 2005. Políticas de comercio exterior en el Perú. *Coyuntura, análisis económico y social de actualidad* (pp. 10-14). Centro de investigaciones sociológicas, económicas, políticas y antropológicas CISEPA, PUCP.
- <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/47174/vega.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wang, C., Chen, J., Gu, L., Wu, G., Tong, S., Xiong, L. y Xu, C-Y. 2023. A pathway analysis method for quantifying the contributions of precipitation and potential evapotranspiration anomalies to soil moisture drought. *Journal of Hydrology*, 621, 129570. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2023.129570

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Producto Bruto Interno (PBI) de la actividad agropecuaria en el Perú (2007=100)

Año	PBI Nacional	PBI Agropecuario	%
1990	151492	9463	6.25
1991	154854	9857	6.37
1992	154017	9010	5.85
1993	162093	9845	6.07
1994	182044	11156	6.13
1995	195536	11842	6.06
1996	201009	12611	6.27
1997	214028	13160	6.15
1998	213190	13177	6.18
1999	216377	14646	6.77
2000	222207	15496	6.97
2001	223580	15374	6.88
2002	235773	16152	6.85
2003	245593	16472	6.71
2004	257770	16391	6.36
2005	273971	16948	6.19
2006	294598	18462	6.27
2007	319693	19074	5.97
2008	348870	20600	5.90
2009	352693	20873	5.92
2010	382081	21766	5.70
2011	406256	22658	5.58
2012	431199	23992	5.56
2013	456435	24640	5.40
2014	467308	25028	5.36
2015	482506	25894	5.37
2016	501581	26584	5.30
2017	514215	27328	5.31
2018	534665	29429	5.50
2019	546161	30471	5.58

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020)

Anexo 2. PBI pecuario y agrícola respecto al PBI agropecuario para el período 2005-2019 (2007=100)

Año	PBI Agropecuario	PBI Agrario	(%)	PBI Pecuario	(%)
2005	16948	11776	69.48	4584	27.0
2006	18462	12764	69.14	5019	27.2
2007	19074	12827	67.25	5288	27.7
2008	20600	12741	61.85	4943	24.0
2009	20873	12738	61.03	5228	25.0
2010	21766	13075	60.07	5447	25.0
2011	22658	13596	60.01	5761	25.4
2012	23992	14773	61.57	6086	25.4
2013	24640	14926	60.58	6239	25.3
2014	25028	15044	60.11	6604	26.4
2015	25894	15397	59.46	6950	26.8
2016	26584	15668	58.94	7208	27.1
2017	27328	16065	58.79	7409	27.1
2018	29429	17609	59.84	7841	26.6
2019	30471	18079	59.33	8161	26.8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020)

Anexo 3. Pobreza total nacional (1990-2019) y pobreza total del departamento de Puno (2004-2019) (porcentaje)

Año	Total nacional (%)	Departamento de Puno (%)
1990	57.4	-
1991	55.3	-
1992	52.8	-
1993	56.8	-
1994	58.5	-
1995	59.1	-
1996	59.7	-
1997	58.0	-
1998	51.9	-
1999	54.5	-
2000	50.1	-
2001	52.0	-
2002	58.0	-
2003	57.3	-
2004	58.7	79.3
2005	55.6	74.1
2006	49.1	71.3
2007	42.4	59.9
2008	37.3	54.1
2009	33.5	49.2
2010	30.8	48.6
2011	27.8	39.1
2012	25.8	35.9
2013	23.9	32.4
2014	22.7	33.8
2015	21.8	34.6
2016	20.7	34.8
2017	21.7	32.7
2018	20.5	37.0
2019	20.2	34.7

Fuente: Adaptado de Evolución de la pobreza regional 2004-2021, Instituto Peruano de Economía (IPE), 09 de marzo del 2023.

Anexo 4. Población de ovinos en América del Sur, para el año 2019

País	Ovinos	%
Argetina	14774.196	22.67
Bolivia	7553.836	11.59
Brasil	19971.802	30.64
Perú	11261.788	17.28
Uruguay	6562.000	10.07
Otros	5050.036	7.75
TOTAL	65173.658	100.00

Fuente: Adaptado de FOASTAT (2019)

Anexo 5. Población de ovinos en el Perú (miles de cabezas) e índices, para el período 1990-2019

Año	Total Nacional (miles)	Índice (2009 = 100)
1990	12394	0.88
1991	12296	0.87
1992	12132	0.86
1993	11773	0.83
1994	12166	0.86
1995	12570	0.89
1996	12713	0.90
1997	13108	0.93
1998	13566	0.96
1999	14297	1.01
2000	14297	1.01
2001	14298	1.01
2002	14047	0.99
2003	14753	1.04
2004	14696	1.04
2005	14813	1.05
2006	14675	1.04
2007	14580	1.03
2008	14509	1.03
2009	14137	1.00
2010	14159	1.00
2011	14050	0.99
2012	12183	0.86
2013	12434	0.88
2014	12415	0.88
2015	11996	0.85
2016	11450	0.81
2017	11338	0.80
2018	11331	0.80
2019	11262	0.80

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 6. Población de ovinos por razas (porcentaje)

Razas	Población 2012	%
Criollos	7663.3	80.47
Corriedale	1079.3	11.33
Hampshire Down	250.0	2.63
Black Belly	82.5	0.87
Capones	57.0	0.60
Otras razas	390.9	4.10
Total	9523.0	100.00

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012)

Anexo 7. Población de ovinos, según región natural (porcentaje)

Región natural	Ovinos	%
Costa	482.5	5.07
Sierra	8972.2	94.21
Selva	68.5	0.72
Total	9523.2	100.00

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012)

Anexo 8. Población de camélidos en América del Sur, para el año 2019

País	Camélidos	%
Bolivia	3039.226	35.38
Perú	5551.97	64.62
TOTAL	8591.196	100.00

Fuente: Adaptado de FOASTAT (2019)

Anexo 9. Población de alpacas en el Perú (miles de cabezas) e índices, para el período 1990-2019

Año	Total Nacional (miles)	Índice (2009 = 100)
1990	2688	0.65
1991	2707	0.66
1992	2697	0.66
1993	2685	0.65
1994	2721	0.66
1995	2775	0.68
1996	2663	0.65
1997	2676	0.65
1998	2720	0.66
1999	3026	0.74
2000	3036	0.74
2001	2993	0.73
2002	3039	0.74
2003	3087	0.75
2004	3432	0.84
2005	3598	0.88
2006	3626	0.88
2007	3687	0.90
2008	3781	0.92
2009	4106	1.00
2010	4177	1.02
2011	4322	1.05
2012	3927	0.96
2013	4005	0.98
2014	4316	1.05
2015	4319	1.05
2016	4319	1.05
2017	4331	1.05
2018	4385	1.07
2019	4450	1.08

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 10. Población de alpacas por razas (porcentaje)

Razas	Población 2012	%
Huacaya	2909.2	78.94
Suri	442.00	11.99
Cruzados	265.1	7.19
Capones	69.2	1.88
Total	3685.5	100.00

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012)

Anexo 11. Población de alpacas, según región natural (porcentaje)

Región natural	Alpacas	%
Costa	0.5	0.01
Sierra	3685	99.99
Selva	0	0.00
Total	3685.5	100.00

Fuente: Adaptado de CENAGRO (2012)

Anexo 12. Producción de lana de ovino (toneladas) e índices

Año	Producción total nacional (t)	Índice (2009 = 100)
1990	9900	0.96
1991	9803	0.95
1992	9598	0.93
1993	9256	0.90
1994	9946	0.97
1995	9803	0.95
1996	10043	0.98
1997	11635	1.13
1998	12900	1.25
1999	12000	1.17
2000	12400	1.21
2001	12600	1.23
2002	11300	1.10
2003	11300	1.10
2004	11200	1.09
2005	10900	1.06
2006	10400	1.01
2007	10894	1.06
2008	10087	0.98
2009	10280	1.00
2010	10219	0.99
2011	10293	1.00
2012	11029	1.07
2013	10405	1.01
2014	9975	0.97
2015	8955	0.87
2016	9353	0.91
2017	8139	0.79
2018	8056	0.78
2019	7742	0.75

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 13. Producción de fibra de alpaca (toneladas) e índices

Año	Producción total nacional (t)	Índice (2009 = 100)
1990	3197	0.73
1991	2918	0.67
1992	3476	0.79
1993	3334	0.76
1994	3728	0.85
1995	2775	0.63
1996	3365	0.77
1997	3338	0.76
1998	3500	0.80
1999	3300	0.75
2000	3100	0.71
2001	3400	0.78
2002	3200	0.73
2003	3100	0.71
2004	3200	0.73
2005	3600	0.82
2006	3500	0.80
2007	3895	0.89
2008	4019	0.92
2009	4387	1.00
2010	4352	0.99
2011	4661	1.06
2012	4797	1.09
2013	4420	1.01
2014	4485	1.02
2015	4438	1.01
2016	4508	1.03
2017	4314	0.98
2018	4575	1.04
2019	4453	1.02

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 14. Precio recibido por el productor de lana de ovino, para el periodo 1990-2019 (soles por kg)

Año	Precio Promedio	IPC (2009 = 100)	Precio Promedio Real
1990	0.26	0.03	7.86
1991	1.22	0.17	7.15
1992	1.90	0.30	6.42
1993	2.42	0.44	5.50
1994	3.76	0.55	6.89
1995	4.92	0.60	8.19
1996	5.54	0.67	8.23
1997	5.36	0.72	7.49
1998	6.13	0.76	8.08
1999	4.43	0.79	5.63
2000	3.28	0.82	4.02
2001	3.04	0.82	3.73
2002	3.04	0.83	3.68
2003	2.36	0.85	2.78
2004	3.59	0.88	4.09
2005	3.77	0.89	4.23
2006	3.79	0.90	4.21
2007	4.33	0.94	4.62
2008	4.59	1.00	4.60
2009	4.03	1.00	4.03
2010	4.48	1.02	4.38
2011	4.88	1.07	4.56
2012	5.16	1.10	4.70
2013	5.62	1.13	4.97
2014	5.51	1.17	4.72
2015	5.45	1.22	4.48
2016	5.84	1.26	4.65
2017	6.18	1.27	4.85
2018	6.45	1.30	4.95
2019	6.94	1.33	5.23

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 15. Precio promedio real de lana de ovino (soles por kg) e índices

Año	Precio Promedio Real	Índice (2009 = 100)
1990	7.86	1.95
1991	7.15	1.78
1992	6.42	1.60
1993	5.50	1.37
1994	6.89	1.71
1995	8.19	2.03
1996	8.23	2.05
1997	7.49	1.86
1998	8.08	2.01
1999	5.63	1.40
2000	4.02	1.00
2001	3.73	0.93
2002	3.68	0.91
2003	2.78	0.69
2004	4.09	1.02
2005	4.23	1.05
2006	4.21	1.05
2007	4.62	1.15
2008	4.60	1.14
2009	4.03	1.00
2010	4.38	1.09
2011	4.56	1.13
2012	4.70	1.17
2013	4.97	1.24
2014	4.72	1.17
2015	4.48	1.11
2016	4.65	1.15
2017	4.85	1.20
2018	4.95	1.23
2019	5.23	1.30

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 16. Precio recibido por el productor de fibra de alpaca, para el periodo 1990-2019 (soles por kg)

Año	Precio Promedio	IPC (2009 = 100)	Precio Promedio Real
1990	0.35	0.03	10.32
1991	1.39	0.17	8.11
1992	2.19	0.30	7.37
1993	3.97	0.44	9.01
1994	8.43	0.55	15.45
1995	11.09	0.60	18.45
1996	9.47	0.67	14.08
1997	11.90	0.72	16.63
1998	11.27	0.76	14.85
1999	10.25	0.79	13.03
2000	12.54	0.82	15.37
2001	10.91	0.82	13.39
2002	11.12	0.83	13.44
2003	10.54	0.85	12.42
2004	10.10	0.88	11.50
2005	11.49	0.89	12.89
2006	16.93	0.90	18.79
2007	18.36	0.94	19.61
2008	18.70	1.00	18.73
2009	12.17	1.00	12.16
2010	12.86	1.02	12.59
2011	14.69	1.07	13.73
2012	14.80	1.10	13.47
2013	16.07	1.13	14.22
2014	17.10	1.17	14.66
2015	17.85	1.22	14.66
2016	17.20	1.26	13.68
2017	17.39	1.27	13.65
2018	17.49	1.30	13.43
2019	16.05	1.33	12.10

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 17. Precio promedio real de fibra de alpaca (soles por kg) e índices

Año	Precio promedio real	Índice (2009 = 100)
1990	10.32	0.85
1991	8.11	0.67
1992	7.37	0.61
1993	9.01	0.74
1994	15.45	1.27
1995	18.45	1.52
1996	14.08	1.16
1997	16.63	1.37
1998	14.85	1.22
1999	13.03	1.07
2000	15.37	1.26
2001	13.39	1.10
2002	13.44	1.11
2003	12.42	1.02
2004	11.50	0.95
2005	12.89	1.06
2006	18.79	1.55
2007	19.61	1.61
2008	18.73	1.54
2009	12.16	1.00
2010	12.59	1.04
2011	13.73	1.13
2012	13.47	1.11
2013	14.22	1.17
2014	14.66	1.21
2015	14.66	1.21
2016	13.68	1.13
2017	13.65	1.12
2018	13.43	1.10
2019	12.10	0.99

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 18. Precios relativos, para el período 1990-2019

Año	Precio relativo I PLO/PFA	Precio relativo II PFA/PLO
1990	0.76	1.31
1991	0.88	1.13
1992	0.87	1.15
1993	0.61	1.64
1994	0.45	2.24
1995	0.44	2.25
1996	0.58	1.71
1997	0.45	2.22
1998	0.54	1.84
1999	0.43	2.31
2000	0.26	3.82
2001	0.28	3.59
2002	0.27	3.66
2003	0.22	4.47
2004	0.36	2.81
2005	0.33	3.05
2006	0.22	4.47
2007	0.24	4.24
2008	0.25	4.07
2009	0.33	3.02
2010	0.35	2.87
2011	0.33	3.01
2012	0.35	2.87
2013	0.35	2.86
2014	0.32	3.10
2015	0.31	3.28
2016	0.34	2.95
2017	0.36	2.81
2018	0.37	2.71
2019	0.43	2.31

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

PLO = Precio real de lana de ovino; PFA = Precio real de fibra de alpaca

Anexo 19. Tipo de cambio y tipo de cambio real (2009 = 100) (soles por dólar)

Año	Tipo de Cambio (Soles/\$)	Índice de precios (2009 = 100)	Tipo de Cambio Real (2009 = 100)
1990	0.19	0.03	5.66
1991	0.77	0.17	4.51
1992	1.24	0.30	4.19
1993	1.98	0.44	4.50
1994	2.19	0.55	4.02
1995	2.25	0.60	3.74
1996	2.45	0.67	3.64
1997	2.66	0.72	3.72
1998	2.93	0.76	3.86
1999	3.38	0.79	4.30
2000	3.49	0.82	4.27
2001	3.51	0.82	4.30
2002	3.52	0.83	4.25
2003	3.48	0.85	4.10
2004	3.41	0.88	3.89
2005	3.30	0.89	3.70
2006	3.27	0.90	3.63
2007	3.13	0.94	3.34
2008	2.92	1.00	2.93
2009	3.01	1.00	3.01
2010	2.83	1.02	2.76
2011	2.75	1.07	2.57
2012	2.64	1.10	2.40
2013	2.70	1.13	2.39
2014	2.84	1.17	2.43
2015	3.18	1.22	2.61
2016	3.38	1.26	2.69
2017	3.26	1.27	2.56
2018	3.29	1.30	2.53
2019	3.34	1.33	2.52

Fuente: Adaptado de publicaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020)

Anexo 20. Tipo de cambio real (soles por dólar) e índices

Año	Tipo de Cambio Real (2009 = 100)	Índice (2009 = 100)
1990	5.66	1.88
1991	4.51	1.50
1992	4.19	1.39
1993	4.50	1.50
1994	4.02	1.34
1995	3.74	1.24
1996	3.64	1.21
1997	3.72	1.24
1998	3.86	1.28
1999	4.30	1.43
2000	4.27	1.42
2001	4.30	1.43
2002	4.25	1.41
2003	4.10	1.36
2004	3.89	1.29
2005	3.70	1.23
2006	3.63	1.21
2007	3.34	1.11
2008	2.93	0.97
2009	3.01	1.00
2010	2.76	0.92
2011	2.57	0.86
2012	2.40	0.80
2013	2.39	0.79
2014	2.43	0.81
2015	2.61	0.87
2016	2.69	0.89
2017	2.56	0.85
2018	2.53	0.84
2019	2.52	0.84

Fuente: Adaptado de publicaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020)

Anexo 21. Precipitación pluvial anual (mm) en el departamento de Puno

Año	Precipitación acumulada anual
	(mm)
1990	643.80
1991	596.80
1992	374.10
1993	759.20
1994	803.60
1995	543.30
1996	874.50
1997	907.10
1998	548.50
1999	1003.90
2000	644.80
2001	1019.80
2002	936.00
2003	790.90
2004	614.40
2005	674.30
2006	775.00
2007	814.20
2008	661.30
2009	717.50
2010	581.50
2011	767.00
2012	950.10
2013	704.30
2014	606.40
2015	1138.10
2016	823.10
2017	868.90
2018	684.90
2019	588.30

Fuente: Adaptado de publicaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)-Puno (2011, 2017 y 2022)

Anexo 22. Precio promedio real y rezagado de lana de ovino (soles por kg)

Año	Precio promedio real (2009=100)	Precio promedio rezagado (t-1)
1990	7.86	3.90
1991	7.15	7.86
1992	6.42	7.15
1993	5.50	6.42
1994	6.89	5.50
1995	8.19	6.89
1996	8.23	8.19
1997	7.49	8.23
1998	8.08	7.49
1999	5.63	8.08
2000	4.02	5.63
2001	3.73	4.02
2002	3.68	3.73
2003	2.78	3.68
2004	4.09	2.78
2005	4.23	4.09
2006	4.21	4.23
2007	4.62	4.21
2008	4.60	4.62
2009	4.03	4.60
2010	4.38	4.03
2011	4.56	4.38
2012	4.70	4.56
2013	4.97	4.70
2014	4.72	4.97
2015	4.48	4.72
2016	4.65	4.48
2017	4.85	4.65
2018	4.95	4.85
2019	5.23	4.95

Fuente: Elaborado en base al Anexo 14

Anexo 23. Producción de lana de ovino y precio promedio real

Año	Producción total nacional (t)	Precio promedio real (soles por kg)
1990	9900	7.86
1991	9803	7.15
1992	9598	6.42
1993	9256	5.50
1994	9946	6.89
1995	9803	8.19
1996	10043	8.23
1997	11635	7.49
1998	12900	8.08
1999	12000	5.63
2000	12400	4.02
2001	12600	3.73
2002	11300	3.68
2003	11300	2.78
2004	11200	4.09
2005	10900	4.23
2006	10400	4.21
2007	10894	4.62
2008	10087	4.60
2009	10280	4.03
2010	10219	4.38
2011	10293	4.56
2012	11029	4.70
2013	10405	4.97
2014	9975	4.72
2015	8955	4.48
2016	9353	4.65
2017	8139	4.85
2018	8056	4.95
2019	7742	5.23

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de
Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 24. Producción de lana de ovino y precio promedio rezagado (soles por kg)

Año	Producción total nacional (t)	Precio promedio rezagado (t-1)
1990	9900	3.90
1991	9803	7.86
1992	9598	7.15
1993	9256	6.42
1994	9946	5.50
1995	9803	6.89
1996	10043	8.19
1997	11635	8.23
1998	12900	7.49
1999	12000	8.08
2000	12400	5.63
2001	12600	4.02
2002	11300	3.73
2003	11300	3.68
2004	11200	2.78
2005	10900	4.09
2006	10400	4.23
2007	10894	4.21
2008	10087	4.62
2009	10280	4.60
2010	10219	4.03
2011	10293	4.38
2012	11029	4.56
2013	10405	4.70
2014	9975	4.97
2015	8955	4.72
2016	9353	4.48
2017	8139	4.65
2018	8056	4.85
2019	7742	4.95

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de
Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 25. Producción de lana de ovino y precios relativos (LO/FA)

Año	Producción total nacional (t)	Precio promedio real de Lana de Ovino (LO)	Precio promedio real de Fibra de Alpaca (FA)	Precio relativo I (PLO/PFA)
1990	9900	7.86	10.32	0.76
1991	9803	7.15	8.11	0.88
1992	9598	6.42	7.37	0.87
1993	9256	5.50	9.01	0.61
1994	9946	6.89	15.45	0.45
1995	9803	8.19	18.45	0.44
1996	10043	8.23	14.08	0.58
1997	11635	7.49	16.63	0.45
1998	12900	8.08	14.85	0.54
1999	12000	5.63	13.03	0.43
2000	12400	4.02	15.37	0.26
2001	12600	3.73	13.39	0.28
2002	11300	3.68	13.44	0.27
2003	11300	2.78	12.42	0.22
2004	11200	4.09	11.50	0.36
2005	10900	4.23	12.89	0.33
2006	10400	4.21	18.79	0.22
2007	10894	4.62	19.61	0.24
2008	10087	4.60	18.73	0.25
2009	10280	4.03	12.16	0.33
2010	10219	4.38	12.59	0.35
2011	10293	4.56	13.73	0.33
2012	11029	4.70	13.47	0.35
2013	10405	4.97	14.22	0.35
2014	9975	4.72	14.66	0.32
2015	8955	4.48	14.66	0.31
2016	9353	4.65	13.68	0.34
2017	8139	4.85	13.65	0.36
2018	8056	4.95	13.43	0.37
2019	7742	5.23	12.10	0.43

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

LO=Lana de ovino; FA=Fibra de alpaca

Anexo 26. Producción de lana de ovino y tipo de cambio real

Año	Producción total nacional (t)	Tipo de cambio real (soles por dólar)
1990	9900	5.66
1991	9803	4.51
1992	9598	4.19
1993	9256	4.50
1994	9946	4.02
1995	9803	3.74
1996	10043	3.64
1997	11635	3.72
1998	12900	3.86
1999	12000	4.30
2000	12400	4.27
2001	12600	4.30
2002	11300	4.25
2003	11300	4.10
2004	11200	3.89
2005	10900	3.70
2006	10400	3.63
2007	10894	3.34
2008	10087	2.93
2009	10280	3.01
2010	10219	2.76
2011	10293	2.57
2012	11029	2.40
2013	10405	2.39
2014	9975	2.43
2015	8955	2.61
2016	9353	2.69
2017	8139	2.56
2018	8056	2.53
2019	7742	2.52

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020), Anexo 19

Anexo 27. Producción de lana de ovino y precipitación anual del departamento de Puno

Año	Producción total nacional (t)	Precipitación anual (mm)
1990	9900	643.80
1991	9803	596.80
1992	9598	374.10
1993	9256	759.20
1994	9946	803.60
1995	9803	543.30
1996	10043	874.50
1997	11635	907.10
1998	12900	548.50
1999	12000	1003.90
2000	12400	644.80
2001	12600	1019.80
2002	11300	936.00
2003	11300	790.90
2004	11200	614.40
2005	10900	674.30
2006	10400	775.00
2007	10894	814.20
2008	10087	661.30
2009	10280	717.50
2010	10219	581.50
2011	10293	767.00
2012	11029	950.10
2013	10405	704.30
2014	9975	606.40
2015	8955	1138.10
2016	9353	823.10
2017	8139	868.90
2018	8056	684.90
2019	7742	588.30

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020), INEI-Puno (2011, 2017 y 2022)

Anexo 28. Precio promedio real y rezagado de fibra de alpaca (soles por kg)

Año	Precio promedio real (2009=100)	Precio promedio rezagado (t-1)
1990	10.32	5.32
1991	8.11	10.32
1992	7.37	8.11
1993	9.01	7.37
1994	15.45	9.01
1995	18.45	15.45
1996	14.08	18.45
1997	16.63	14.08
1998	14.85	16.63
1999	13.03	14.85
2000	15.37	13.03
2001	13.39	15.37
2002	13.44	13.39
2003	12.42	13.44
2004	11.50	12.42
2005	12.89	11.50
2006	18.79	12.89
2007	19.61	18.79
2008	18.73	19.61
2009	12.16	18.73
2010	12.59	12.16
2011	13.73	12.59
2012	13.47	13.73
2013	14.22	13.47
2014	14.66	14.22
2015	14.66	14.66
2016	13.68	14.66
2017	13.65	13.68
2018	13.43	13.65
2019	12.10	13.43

Fuente: Elaborado en base al Anexo 16

Anexo 29. Producción de fibra de alpaca y precio promedio real

Año	Producción total nacional (t)	Precio promedio real (soles por kg)
1990	3197	10.32
1991	2918	8.11
1992	3476	7.37
1993	3334	9.01
1994	3728	15.45
1995	2775	18.45
1996	3365	14.08
1997	3338	16.63
1998	3500	14.85
1999	3300	13.03
2000	3100	15.37
2001	3400	13.39
2002	3200	13.44
2003	3100	12.42
2004	3200	11.50
2005	3600	12.89
2006	3500	18.79
2007	3895	19.61
2008	4019	18.73
2009	4387	12.16
2010	4352	12.59
2011	4661	13.73
2012	4797	13.47
2013	4420	14.22
2014	4485	14.66
2015	4438	14.66
2016	4508	13.68
2017	4314	13.65
2018	4575	13.43
2019	4453	12.10

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 30. Producción de fibra de alpaca y precio promedio rezagado (soles por kg)

Año	Producción total nacional (t)	Precio promedio rezagado (t-1)
1990	3197	5.32
1991	2918	10.32
1992	3476	8.11
1993	3334	7.37
1994	3728	9.01
1995	2775	15.45
1996	3365	18.45
1997	3338	14.08
1998	3500	16.63
1999	3300	14.85
2000	3100	13.03
2001	3400	15.37
2002	3200	13.39
2003	3100	13.44
2004	3200	12.42
2005	3600	11.50
2006	3500	12.89
2007	3895	18.79
2008	4019	19.61
2009	4387	18.73
2010	4352	12.16
2011	4661	12.59
2012	4797	13.73
2013	4420	13.47
2014	4485	14.22
2015	4438	14.66
2016	4508	14.66
2017	4314	13.68
2018	4575	13.65
2019	4453	13.43

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

Anexo 31. Producción de fibra de alpaca y precios relativos (FA/LO)

Año	Producción total nacional (t)	Precio promedio real de Lana de Ovino (LO)	Precio promedio real de Fibra de Alpaca (FA)	Precio relativo II (FA/LO)
1990	3197	7.86	10.32	1.31
1991	2918	7.15	8.11	1.13
1992	3476	6.42	7.37	1.15
1993	3334	5.50	9.01	1.64
1994	3728	6.89	15.45	2.24
1995	2775	8.19	18.45	2.25
1996	3365	8.23	14.08	1.71
1997	3338	7.49	16.63	2.22
1998	3500	8.08	14.85	1.84
1999	3300	5.63	13.03	2.31
2000	3100	4.02	15.37	3.82
2001	3400	3.73	13.39	3.59
2002	3200	3.68	13.44	3.66
2003	3100	2.78	12.42	4.47
2004	3200	4.09	11.50	2.81
2005	3600	4.23	12.89	3.05
2006	3500	4.21	18.79	4.47
2007	3895	4.62	19.61	4.24
2008	4019	4.60	18.73	4.07
2009	4387	4.03	12.16	3.02
2010	4352	4.38	12.59	2.87
2011	4661	4.56	13.73	3.01
2012	4797	4.70	13.47	2.87
2013	4420	4.97	14.22	2.86
2014	4485	4.72	14.66	3.10
2015	4438	4.48	14.66	3.28
2016	4508	4.65	13.68	2.95
2017	4314	4.85	13.65	2.81
2018	4575	4.95	13.43	2.71
2019	4453	5.23	12.10	2.31

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020)

LO=Lana de ovino; FA=Fibra de alpaca

Anexo 32. Producción de fibra de alpaca y tipo de cambio real

Año	Producción total nacional (t)	Tipo de cambio real (soles por dólar)
1990	3197	5.66
1991	2918	4.51
1992	3476	4.19
1993	3334	4.50
1994	3728	4.02
1995	2775	3.74
1996	3365	3.64
1997	3338	3.72
1998	3500	3.86
1999	3300	4.30
2000	3100	4.27
2001	3400	4.30
2002	3200	4.25
2003	3100	4.10
2004	3200	3.89
2005	3600	3.70
2006	3500	3.63
2007	3895	3.34
2008	4019	2.93
2009	4387	3.01
2010	4352	2.76
2011	4661	2.57
2012	4797	2.40
2013	4420	2.39
2014	4485	2.43
2015	4438	2.61
2016	4508	2.69
2017	4314	2.56
2018	4575	2.53
2019	4453	2.52

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020), Anexo 19

Anexo 33. Producción de fibra de alpaca y precipitación anual del departamento de Puno

Año	Producción total nacional (t)	Precipitación anual (mm)
1990	3197	643.80
1991	2918	596.80
1992	3476	374.10
1993	3334	759.20
1994	3728	803.60
1995	2775	543.30
1996	3365	874.50
1997	3338	907.10
1998	3500	548.50
1999	3300	1003.90
2000	3100	644.80
2001	3400	1019.80
2002	3200	936.00
2003	3100	790.90
2004	3200	614.40
2005	3600	674.30
2006	3500	775.00
2007	3895	814.20
2008	4019	661.30
2009	4387	717.50
2010	4352	581.50
2011	4661	767.00
2012	4797	950.10
2013	4420	704.30
2014	4485	606.40
2015	4438	1138.10
2016	4508	823.10
2017	4314	868.90
2018	4575	684.90
2019	4453	588.30

Fuente: Adaptado de publicaciones del Ministerio de Agricultura y Riego-DGESEP-DEA (2020), INEI-Puno (2011, 2017 y 2022)

Anexo 34. Modelos econométricos

I. Producción de lana de ovino

Dependent Variable: PRODLO
 Method: Least Squares
 Date: 03/31/23 Time: 08:38
 Sample: 1990 2019
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7917.661	1363.665	5.806163	0.0000
PRECIOREAL	-78.72044	216.4177	-0.363743	0.7192
PRECIOREZ	365.6316	186.9741	1.955520	0.0623
PRECIOREL	-5709.723	1814.211	-3.147220	0.0044
TCREAL	1077.314	254.9064	4.226311	0.0003
PRECIPITACION	-0.680442	1.258788	-0.540554	0.5938
R-squared	0.492925	Mean dependent var		10347.03
Adjusted R-squared	0.387284	S.D. dependent var		1268.748
S.E. of regression	993.1273	Akaike info criterion		16.81645
Sum squared resid	23671245	Schwarz criterion		17.09669
Log likelihood	-246.2468	Hannan-Quinn criter.		16.90610
F-statistic	4.666056	Durbin-Watson stat		1.041880
Prob(F-statistic)	0.004073			

Fuente: Elaborado con el programa EViews

II. Producción de lana de ovino

Dependent Variable: PRODLO
 Method: Least Squares
 Date: 03/31/23 Time: 08:43
 Sample: 1990 2019
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8359.129	815.1297	10.25497	0.0000
PRECIOREL	-3909.370	1242.454	-3.146490	0.0040
TCREAL	1024.988	258.9288	3.958569	0.0005
R-squared	0.394597	Mean dependent var		10347.03
Adjusted R-squared	0.349752	S.D. dependent var		1268.748
S.E. of regression	1023.093	Akaike info criterion		16.79369
Sum squared resid	28261405	Schwarz criterion		16.93381
Log likelihood	-248.9053	Hannan-Quinn criter.		16.83851
F-statistic	8.799184	Durbin-Watson stat		0.753448
Prob(F-statistic)	0.001142			

Fuente: Elaborado con el programa EViews

I. Producción de fibra de alpaca

Dependent Variable: PRODFBA
 Method: Least Squares
 Date: 03/31/23 Time: 09:20
 Sample: 1990 2019
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6813.662	453.3534	15.02947	0.0000
PRECIOREAL	-27.95989	24.48389	-1.141971	0.2647
PRECIOREZ	-36.21644	21.23036	-1.705880	0.1009
PRECIOREL	7.906326	70.84224	0.111605	0.9121
TCREAL	-721.6884	67.70695	-10.65900	0.0000
PRECIPITACION	0.456654	0.318393	1.434247	0.1644
R-squared	0.839419	Mean dependent var		3777.833
Adjusted R-squared	0.805964	S.D. dependent var		608.3373
S.E. of regression	267.9694	Akaike info criterion		14.19648
Sum squared resid	1723382.	Schwarz criterion		14.47672
Log likelihood	-206.9472	Hannan-Quinn criter.		14.28613
F-statistic	25.09142	Durbin-Watson stat		1.753581
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado con el programa EViews

II. Producción de fibra de alpaca

Dependent Variable: PRODFBA
 Method: Least Squares
 Date: 03/31/23 Time: 09:25
 Sample: 1990 2019
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6004.553	234.0366	25.65647	0.0000
TCREAL	-636.0846	65.06417	-9.776266	0.0000
R-squared	0.773418	Mean dependent var		3777.833
Adjusted R-squared	0.765325	S.D. dependent var		608.3373
S.E. of regression	294.6982	Akaike info criterion		14.27412
Sum squared resid	2431717.	Schwarz criterion		14.36753
Log likelihood	-212.1118	Hannan-Quinn criter.		14.30400
F-statistic	95.57537	Durbin-Watson stat		1.547868
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado con el programa EViews

Anexo 35. Comportamiento de las variables dependiente e independiente

Modelos de regresión lineal simple – Lana de Ovino (LO)

Usando el Modelo de Regresión Lineal Simple se ha evaluado seis comportamientos, de una variable dependiente con una sola variable independiente o explicativa, para luego analizar las relaciones entre estas.

Primera regresión (LO): $y = 0,7352x + 1,355$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio rezagado de lana de ovino en un período, el precio promedio real se incrementa en un 0,7352 sol. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 55,6 por ciento de la variación de los precios promedios reales es explicado por el precio promedio rezagado.

Segunda regresión (LO): $y = -60,381x + 10667$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio promedio real, la producción nacional de lana de ovino disminuye en un 0,060 mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 0,5 por ciento de la variación de la producción de lana de ovino es explicado por el precio promedio rezagado.

Tercera regresión (LO): $y = 74,368x + 9956,3$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio rezagado un período, la producción nacional de lana de ovino se incrementa en un 0,074 mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 0,8 por ciento de la variación de la producción de lana de ovino es explicado por el precio promedio rezagado.

Cuarta regresión (LO): $y = -1465,3x + 10947$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio relativo (PLO/PFA), la producción nacional de lana de ovino disminuye en un 1,47 miles de toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 4,1 por ciento de la variación de la producción de lana de ovino es explicado por el precio relativo (PLO/PFA).

Quinta regresión (LO): $y = 626,12x + 8154,9$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del tipo de cambio real, la producción nacional de lana de ovino aumenta en un 0,63 mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 17,3 por ciento de la variación de la producción de lana de ovino es explicado por el tipo de cambio real.

Sexta regresión (LO): $y = 1,1979x + 9452$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad de la precipitación, la producción nacional de lana de ovino aumenta en un 0,01 mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 2,5 por ciento de la variación de la producción de lana de ovino es explicado por la precipitación.

Modelos de regresión lineal simple – Fibra de Alpaca (FA)

Usando el Modelo de Regresión Lineal Simple se ha determinado y evaluado seis comportamientos y tendencias, de una variable dependiente con una sola variable independiente o explicativa, para luego analizar las relaciones entre estas.

Primera regresión (FA): $y = 0,5538x + 6,2491$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio promedio rezagado un período de la fibra de alpaca, el precio promedio real se incrementa en un 0,55 sol. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 39,0 por ciento de la variación de los precios promedios reales de la fibra de alpaca es explicado por el precio rezagado un período.

Segunda regresión (FA): $y = 19,873x + 3505$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio promedio real, la producción nacional de fibra de alpaca aumenta en un 0,02 mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 0,9 por ciento de la variación de la producción de fibra de alpaca es explicado por el precio promedio rezagado.

Tercera regresión (FA): $y = 42,765x + 3200,5$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio rezagado un período, la producción nacional fibra de alpaca se incrementa en un 0,042

mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 5,3 por ciento de la variación de la producción de fibra de alpaca es explicado por el precio promedio rezagado.

Cuarta regresión (FA): $y = 127,31x + 3422,4$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del precio relativo (FA/LO), la producción nacional de fibra de alpaca aumenta en un 0,13 mil toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 3,7 por ciento de la variación de la producción de fibra de alpaca es explicado por el precio relativo (FA/LO).

Quinta regresión (FA): $y = -635,7x + 6003,5$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad del tipo de cambio real, la producción nacional de fibra de alpaca disminuye en un 0,64 millón toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 77,4 por ciento de la variación de la producción de fibra de alpaca es explicado por el tipo de cambio real.

Sexta regresión (FA): $y = 0,5027x + 3402,2$

La pendiente de la recta (β_1) indica que, en promedio ante un incremento de una unidad de la precipitación, la producción nacional de fibra de alpaca aumenta en un 0,50 toneladas. El coeficiente de determinación (R^2) indica que el 1,9 por ciento de la variación de la producción de fibra de alpaca es explicado por la precipitación.