

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMÍA



TESIS DE GRADO
MENCIÓN: DESARROLLO PRODUCTIVO

**“LA EXPORTACIÓN DE FIBRA Y CARNE DE CAMÉLIDOS Y EL
DESARROLLO PRODUCTIVO DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ,
ORURO Y POTOSÍ: PERIODO 2009 – 2020”**

Postulante : Jose Luis Lopez Terrazas
Tutora : M. Sc. Bhylenia Yhasmyna Rios Miranda
Relator : M. Sc. Ramiro Reyes Reyes

La Paz – Bolivia

2024

Agradecimiento

A Dios, por haber guiado mi vida y darme sabiduría, para que pueda seguir estudiando.

A mis padres y hermana, por su comprensión, cariño y apoyo incondicional a lo largo de estos años de formación profesional.

A mi tutora por su orientación.

A todos los que me colaboraron, que me brindaron su apoyo y amistad.

Dedicatoria

A Dios, a mis padres y en especial a mi hermana, así como a todos los que me colaboraron, con su apoyo y amistad

CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
MARCO METODOLÓGICO.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 Identificación del tema.....	2
1.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	4
1.2.1 Delimitación espacial.....	4
1.2.2 Delimitación temporal.....	4
1.2.3 Sectorial	4
1.2.4 Mención.....	4
1.2.5 Referencia histórica.....	5
1.3 RESTRICCIÓN DE CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICAS	6
1.3.1 Categorías económicas.....	6
1.3.2 Variables económicas.....	6
1.4 PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	6
1.5 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.7 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.8 JUSTIFICACIÓN	9
1.8.1 Económica	9
1.8.2 Teórica.....	9
1.8.3 Social	10
1.8.4 Mención.....	10
1.9 OBJETIVOS	10
1.9.1 Objetivo general	10
1.9.2 Objetivos específicos.....	10
1.10 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.10.1 Método de investigación.....	11
1.10.2 Tipo de investigación	12
1.11 ENFOQUE INVESTIGATIVO.....	12

1.12	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.13	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	13
1.14	PROCESAMIENTO DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.15	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	14
1.16	DETERMINACIÓN DE VARIABLES.....	14
1.17	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	15
CAPÍTULO II.....		17
MARCO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN		17
2.1	IMPORTANCIA DE LOS CAMÉLIDOS EN EL MUNDO.....	17
2.2.	IMPORTANCIA DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS	18
2.3.	CAMELIDOS DOMESTICOS Y CAMÉLIDOS SILVESTRES	20
2.4.	LA LLAMA.....	21
2.5.	LA ALPACA.....	22
2.6.	LA CARNE DE LOS CAMÉLIDOS, COMPOSICIÓN y VALOR FUNCIONAL.....	23
2.7.	EXPORTACIONES Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO.....	25
2.8.	ECONOMÍA INTERNACIONAL	25
2.9.	EXPORTACIONES.....	26
2.10.	SISTEMAS PRODUCTIVOS GANADEROS.....	28
2.11	TEORÍAS QUE FUNDAMENTAN LA INVESTIGACIÓN	29
2.11.1	Teoría agrícola.....	29
2.11.2	La teoría cepalista de desarrollo.....	32
2.11.3	La teoría clásica	33
2.11.3.1	Adam Smith.	34
2.11.3.2	David Ricardo.	34
2.11.3.3	Theodore William Schultz.	34
CAPÍTULO III.....		35
CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y FENOTÍPICAS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....		35
3.1	DIVERSIDAD GENÉTICA, RAZAS, VARIEDADES Y ECO TIPOS.....	35
3.1.1	La Llama	36

3.1.1.1 Ecotipo k'hara.	36
3.1.1.2 Ecotipo T'hampulli.	36
3.1.2 La alpaca.....	37
3.1.2.1 Ecotipo Suri.	38
3.1.2.2 Ecotipo Huacaya.	39
3.2 SISTEMAS DE CRIANZA.....	40
3.2.1 Sistemas tradicionales y bajo manejo ganadero.....	40
3.2.2 Los problemas en la productividad primaria de los camélidos	40
3.3 IMPORTANCIA DE LA CRÍA DE CAMÉLIDOS	42
3.4 TAXONOMÍA DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	45
3.5 DESCRIPCIÓN FENOTÍPICA DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS ...	47
3.5.1 Descripción fenotípica de la alpaca	47
3.5.2 Descripción fenotípica de la llama	48
3.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES	48
3.6.1 La alimentación de los camélidos domésticos	48
3.6.2 El peso promedio de los camélidos domésticos	49
3.7 PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	50
3.7.1 Carne	50
3.7.2 Leche	50
3.7.3 Fibra.....	51
3.7.4 Cuero	51
3.7.5 Otros productos.....	51
3.8 FIBRA DE CAMÉLIDO DOMÉSTICO	52
3.9 CUEROS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS	53
3.10 CARNE DE CAMÉLIDO DOMÉSTICO	54
3.11 VENTAJAS DE LA CARNE DEL CAMÉLIDO DOMÉSTICO	55
3.11.1 Ventajas nutricionales	55
3.11.2 Ventajas ambientales	58
CAPÍTULO IV	59
PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CARNE Y FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	59
4.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	59

4.1.1	Sistema alpaquero de la región de Ulla Ulla, altiplano norte	60
4.1.2	Sistema Mixto alpaca, llama, ovino del oeste del Altiplano Central (provincias Pacajes y Sajama)	62
4.1.3	Sistema mixto llama/ovino del oeste y centro del Altiplano Central	63
4.1.4	Sistema agropastoril de cultivo de quinua y crianza mixta llama/ovino de la periferia de los salares, Altiplano Central y Sur	63
4.1.5	Sistema mixto llama, ovino y caprino de pampa seca en el Altiplano Sur	64
4.1.6	Sistema de crianza mixta llama, ovino y caprino con bofedales en el Altiplano Sur	64
4.1.7	Sistema agropastoril de cultivo de cereales y tubérculos y crianza mixta llama/ovino en el Norte de Potosí	65
4.2	Características de la producción	66
4.2.1	Eficiencia reproductiva	66
4.2.2	Desarrollo corporal	66
4.3	La producción de fibra	68
4.3.1	Muestreo	68
4.3.2	Calidad de la fibra en camélidos	69
4.3.2.1	Diámetro	69
4.3.2.2	Medulación	70
4.3.2.3	Índice de confort	73
4.3.2.4	Largo de mecha	73
4.3.2.5	Rizos	75
4.3.3	Factores de variación en la calidad del vellón	77
4.3.4	El color del vellón y el tamaño corporal	78
4.3.5	El potencial de producción de fibra	80
4.3.6	Descripción del Proceso de la fibra	80
4.3.6.1	Clasificación	80
4.3.6.2	Lavado	81
4.3.6.3	Secado	82
4.3.6.4	Cardado	83
4.3.6.5	Peinado	83
4.3.6.6	Hilatura continua	84
4.3.6.7	Doblado y acoplado	84

4.3.6.8 Estiraje y torsión.....	85
4.3.6.9 Madejado.....	86
4.3.6.10 Teñido.....	86
4.3.6.11 Secado.....	87
4.3.6.12 Enconado.....	88
4.3.7 Etapas del proceso de esquilado.....	88
4.3.7.1 Carcasa caliente.....	88
4.3.7.2 Carcasa fría.....	89
4.3.7.3 Carcasa trozada y limpia.....	89
4.3.8 Estructura y funcionamiento de la comercialización de la fibra de camélidos.....	89
4.3.8.1 Productores.....	91
4.3.8.2 Centros de acopio.....	91
4.3.8.3 Procesamiento.....	91
4.3.8.4 Comercializadores intermedios.....	91
4.3.8.5 Mercados nacionales e internacionales.....	91
4.3.8.6 Comercialización.....	91
4.3.8.7 Mercado y ventas.....	92
4.4 La producción de carne.....	92
4.4.1 Composición química de la carne de llama.....	92
4.4.2 Rendimientos de canal en llamas.....	94
4.4.3 Aprovechamiento de la carne de llama.....	94
4.4.4 Estructura y funcionamiento de la comercialización de carne de camélidos.....	95
4.4.5 Condiciones de sacrificio y aprovechamiento de subproductos.....	97
4.5 Causas que limitan la calidad y la productividad de llamas.....	98
CAPÍTULO V.....	100
MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	100
5.1 MARCO LEGAL.....	100
5.1.1 Constitución Política del Estado.....	100
5.1.2 Ley Nro. 2512.....	101

5.1.3	Ley Nro. 338 de Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena Originarias (OECAS) y de Organizaciones Económicas Comunitarias (OECOM)	102
5.1.4	Ley Nro. 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria	102
5.2	MARCO INSTITUCIONAL	103
5.2.1	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).....	103
5.2.2	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal	104
5.2.3	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras	105
5.2.4	PRO-CAMÉLIDOS	106
5.2.4.1	Componente N°1.	107
5.2.4.2	Componente N°2.	107
5.2.4.3	Componente N°3.	107
5.2.5	Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural	108
5.2.6	PRO-BOLIVIA.....	110
5.2.7	Ministerio de Relaciones Exteriores	112
5.2.8	Gobiernos Municipales	113
5.2.9	ANAPCA	114
CAPÍTULO VI		116
APORTE DEL SECTOR DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN LA ECONOMÍA DE BOLIVIA		116
6.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN BOLIVIA	116
6.2	DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA CARNE DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS	118
6.2.1	Mercado de charque y embutidos	121
6.3	DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS	123
6.4	PIB AGROPECUARIO EN BOLIVIA	128
6.5	PIB PECUARIO EN BOLIVIA	132
6.6	PIB PECUARIO DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ.....	135

6.7	TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR Y PRODUCTOS DEL CUERO PROVENIENTES DE CAMÉLIDOS.....	140
6.7.1	Textiles provenientes de camélidos producidos en La Paz, Oruro y Potosí.....	141
6.8	COMPORTAMIENTO DEL PIB PECUARIO Y TEXTILES PROVENIENTES DE CAMÉLIDOS PRODUCIDOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ.....	143
CAPÍTULO VII		145
EXPORTACIONES DE FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS		145
7.1	SITUACIÓN INICIAL	145
7.2	EXPORTACIÓN DE BOLIVIA DE LANA Y PELO FINO DE CAMÉLIDOS	146
7.2.1	Partidas NANDINA	146
7.2.2	Exportación de lana y pelo fino de camélidos según partidas NANDINA	147
7.3	EXPORTACIONES DE BOLIVIA A EUROPA, ASIA Y AMÉRICA DE PELO FINO DE CAMÉLIDO DOMESTICO	171
7.4	EXPORTACIONES DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ DE PELO FINO DE CAMÉLIDO DOMESTICO	179
7.5	EXPORTACIÓN DE CARNE DE CAMÉLIDOS.....	183
CAPÍTULO VIII		185
PROPUESTA DE EXPORTACIÓN DE CARNE DE LLAMA Y DE ALPACA.....		185
8.1	ANÁLISIS DEL MERCADO INTERNACIONAL.....	186
8.2	EXPORTACIONES DE BOLIVIA A MERCADOS POTENCIALES DE LA CARNE DE CAMÉLIDOS	187
8.3	IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y DERIVADOS	190
8.4	CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA	191
8.5	ESTRATEGIAS DE MARKETING Y POSICIONAMIENTO	192
8.5.1	Ferias gastronómicas	192
8.5.2	Misiones comerciales	192
8.5.3	E-Commerce	192
8.5.4	Embajadores gastronómicos	193
8.5.5	Nutri-marketing.....	193

8.6	ASPECTOS LEGALES Y REGULATORIOS.....	193
8.7	DESARROLLO DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS.....	194
CAPÍTULO IX.....		195
CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS		195
9.1	OBJETIVOS DEL CAPITULO.....	195
9.2	VARIABLES.....	196
9.2.1	Variable dependiente	196
9.2.2	Variable independiente	196
9.3	ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO PARA EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA...196	
9.3.1	Estimación del modelo econométrico para el departamento de La Paz para la exportación de fibra	198
9.3.2	Heterocedasticidad para el departamento de La Paz para la exportación de fibra	200
9.3.2.1	Heterocedasticidad con Test de White para el departamento de La Paz para la exportación de fibra.....	201
9.3.2.2	Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de La Paz para la exportación de fibra.....	203
9.3.3	Autocorrelación para el departamento de La Paz para la exportación de fibra	205
9.3.4	Normalidad de los residuos para el departamento de La Paz para la exportación de fibra	207
9.3.5	Análisis e interpretación de los resultados para el departamento de La Paz para la exportación de fibra	209
9.4	ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO PARA EL DEPARTAMENTO DE ORURO PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA .211	
9.4.1	Estimación del modelo econométrico para el departamento de Oruro para la exportación de fibra	212
9.4.2	Heterocedasticidad para el departamento de Oruro para la exportación de fibra	215
9.4.2.1	Heterocedasticidad con Test de White para el departamento de Oruro para la exportación de fibra.....	216
9.4.2.2	Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Oruro para la exportación de fibra.....	217

9.4.3	Autocorrelación para el departamento de Oruro para la exportación de fibra	219
9.4.4	Normalidad de los residuos para el departamento de Oruro para la exportación de fibra	221
9.4.5	Análisis e interpretación de los resultados para el departamento de Oruro para la exportación de fibra	223
9.5	ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMTRICO PARA EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA	224
9.5.1	Estimación del modelo econométrico para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	226
9.5.2	Heterocedasticidad para el departamento para la exportación de fibra de Potosí para la exportación de fibra	228
9.5.2.1	Heterocedasticidad con Test de White para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	229
9.5.2.2	Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	231
9.5.3	Autocorrelación para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	233
9.5.4	Normalidad de los residuos para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	235
9.5.5	Análisis e interpretación de los resultados para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	237
9.6	ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMTRICO PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, URURO Y POTOSÍ PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA	238
9.6.1	Estimación del modelo econométrico para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	240
9.6.2	Heterocedasticidad para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	243
9.6.2.1	Heterocedasticidad con Test de White para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	245
9.6.2.2	Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	247
9.6.3	Autocorrelación para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	248
9.6.4	Normalidad de los residuos para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	250

9.6.5	Análisis e interpretación de los resultados para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra	252
9.7	MODELO ECONÓMICO PARA LA RELACIÓN DE MERCADOS EN LA EXPORTACIÓN DE CARNE DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ.....	253
9.7.1	Variable dependiente para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	254
9.7.2	Variable independiente para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	254
9.7.3	Estimación del modelo econométrico para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	256
9.7.4	Heterocedasticidad para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	258
9.7.4.1	Heterocedasticidad con Test de White para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	260
9.7.4.2	Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	262
9.7.5	Autocorrelación para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	263
9.7.6	Normalidad de los residuos para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	265
9.7.7	Análisis e interpretación de los resultados para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.....	267
CAPÍTULO X		269
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		269
10.1	CONCLUSIÓN GENERAL.....	269
10.2	CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	270
10.3	RECOMENDACIONES	275

BIBLIOGRAFÍA	278
ANEXOS	285
ANEXO I	285
I.I PLANILLA DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA.....	285
ANEXO II	286
II.I FUNDAMENTO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	286
ANEXO III	286
III.I LA SITUACIÓN DE LAS VICUÑAS EN BOLIVIA Y LA COMERCIALIZACION DE SU FIBRA.....	287

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I.....	1
MARCO METODOLÓGICO.....	1
Tabla 1.17 - 1 Operacionalización de variables	15
Tabla 1.17 - 2 Operacionalización de variables	16
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN	17
Tabla 2.5 Composición química comparativa de carne de llamas, alpacas y otras especies domésticas.....	24
CAPÍTULO III.....	35
CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y FENOTÍPICAS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	35
Tabla 3.4 Clasificación zoológica de los camélidos domésticos.....	46
Tabla 3.6.2 Peso promedio de camélidos domésticos	50
Tabla 3.7.5 Productos de los camélidos domésticos	51
Tabla 3.8 - 1 Tipos de fibras de los camélidos domésticos.....	52
Tabla 3.8 - 2 Características de las fibras de los camélidos domésticos	53
Tabla 3.9 - 1 Porcentajes de cueros de camélidos domésticos respecto al peso promedio	53
Tabla 3.9 - 2 Propiedades de los cueros de camélidos domésticos	54
Tabla 3.10 Porcentaje de carne comestible y procesada	54
Tabla 3.11.1 - 1 Valor nutricional de los camélidos domésticos.....	56
Tabla 3.11.1 - 2 Sabor y Textura de los Camélidos Domésticos.....	57

CAPÍTULO IV	59
PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CARNE Y FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	59
Tabla 4.3.6.1 Calidad de finura	81
Tabla 4.4.1-1 Composición química de la carne de llama.....	93
Tabla 4.4.1-2 Comparación y ventajas de la carne de llama.....	93
Tabla 4.4.1-3 Composición química de la carne (100 gr de parte comestible)	94
CAPÍTULO V	100
MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	100
CAPÍTULO VI	116
APOORTE DEL SECTOR DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN LA ECONOMÍA DE BOLIVIA	116
Tabla 6.2.1 - 1 Empresas productoras de charque en el departamento de La Paz Oruro y Potosi.....	122
Tabla 6.2.1 - 2 Composición química comparativa de carne de llamas, alpacas y otra especies domésticas	123
Tabla 6.5 - 1 BOLIVIA: PRODUCTO INTERNO BRUTO PECUARIO A PRECIOS CONSTANTES 2009 -2020 (En miles de bolivianos de 1990)	134
Tabla 6.6 - 1 LA PAZ, URURO Y POTOSI: PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS CONSTANTES DE LA AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA 2009 – 2020 (En miles de bolivianos de 1990).....	138
CAPÍTULO VII	145
EXPORTACIONES DE FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS	145
CAPÍTULO VIII	185
PROPUESTA DE EXPORTACIÓN DE CARNE DE LLAMA Y DE ALPACA.....	185

CAPÍTULO IX	195
CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	195
Tabla 9.3.1	Estimación del modelo econométrico para el departamento de La Paz para la exportación de fibra 199
Tabla 9.3.2.1	Test de White para el departamento de La Paz para la exportación de fibra 202
Tabla 9.3.2.2	Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de La Paz para la exportación de fibra..... 204
Tabla 9.3.3	Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para el departamento de La Paz para la exportación de fibra..... 206
Tabla 9.4.1	Estimación del modelo econométrico para el departamento de Oruro para la exportación de fibra..... 213
Tabla 9.4.2.1	Test de White para el departamento de Oruro para la exportación de fibra 216
Tabla 9.4.2.2	Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Oruro para la exportación de fibra 218
Tabla 9.4.3	Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para el departamento de Oruro para la exportación de fibra 220
Tabla 9.5.1	Estimación del modelo econométrico para el departamento de Potosí para la exportación de fibra..... 227
Tabla 9.5.2.1	Test de White para el departamento de Potosí para la exportación de fibra 230
Tabla 9.5.2.2	Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Potosí para la exportación de fibra 232
Tabla 9.5.3	Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para el departamento de Potosí para la exportación de fibra 234
Tabla 9.6.1	Estimación del modelo econométrico para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra 242
Tabla 9.6.2.1	Test de White para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí..... 245
Tabla 9.6.2.2	Test Breush Pagan Godfrey para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra 247
Tabla 9.6.3	Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra..... 249

Tabla 9.7.3	Estimación del modelo econométrico para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.....	257
Tabla 9.7.4.1	Test de White para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	260
Tabla 9.7.4.2	Test Breush Pagan Godfrey para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	262
Tabla 9.7.5	Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.....	264
CAPÍTULO X		269
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		269
BIBLIOGRAFÍA		278
ANEXOS.....		285
ANEXO I		285
ANEXO II		286
ANEXO III.....		287

ÍNDICE DE GRÁFICAS

CAPÍTULO I.....	1
MARCO METODOLÓGICO.....	1
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN	17
CAPÍTULO III.....	35
CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y FENOTÍPICAS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	35
Gráfica 3.1.1.1 Llama K'hara	36
Gráfica 3.1.1.2 Llama T'hampulli	37
Gráfica 3.1.2.1 Alpaca Suri	39
Gráfica 3.1.2.2 Alpaca Huacaya.....	40
CAPÍTULO IV	59
PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CARNE Y FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS.....	59
Gráfica 4.2.2 Variaciones de peso corporal según edad establecida por el desarrollo de la arcada dentari.....	67
Gráfica 4.3.1-1 Regiones topográficas de la llama: Cuello, Paleta, Flanco y Cuarto.....	69
Gráfica 4.3.2.2-1 Tipos de medula	71
Gráfica 4.3.2.5-1 Representación bidimensional de la forma de una fibra de lana.....	76
Gráfica 4.3.4-1 Distribución de animales según el color del vellón	78
Gráfica 4.3.4-2 Peso corporal medio para llamas de color café, negro y manchado.....	79
Gráfica 4.3.8 Flujograma de estructura y funcionamiento del sistema de la fibra	90

Grafica 4.4.4	Flujograma de estructura y funcionamiento del sistema de la carne	96
CAPÍTULO V		100
MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....		100
CAPÍTULO VI		116
APORTE DEL SECTOR DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN LA ECONOMÍA DE BOLIVIA		116
Gráfica 6.2-1	Producción de carne de camélidos en Bolivia (Gestión 2009 - 2021).....	121
Gráfica 6.3-1	Número de cabezas de llamas por departamento (Gestión 2009 - 2021).....	125
Gráfica 6.3-2	Número de cabezas de alpacas por departamento (Gestión 2009 - 2021)	126
Gráfica 6.3-3	Producción de fibra de camélidos en Bolivia en Kilogramos (Gestión 2009 -2021).....	127
Gráfica 6.3-4	Variación porcentual de la producción de fibra y carne de Camélidos en Bolivia (Gestión 2009 - 2021)	128
Gráfica 6.4-1	PIB agropecuario de Bolivia y participación en el PIB nacional.	130
Gráfica 6.4-2	PIB agropecuario de Bolivia a precios constantes según actividad económica, 2009 -2020 (En millones de bolivianos de 1990).....	131
Gráfica 6.5-1	Porcentaje de participación del PIB pecuario en el PIB nacional	132
Gráfica 6.6-1	LA PAZ, ORURO Y POTOSI: Participación de productos pecuarios en el PIB departamental, 2009 – 2020 (En porcentaje).....	136
Gráfica 6.6-2	L A PAZ, ORURO Y POTOSI: Producto Interno Bruto Pecuario, 2009 - 2020 a precios constantes 2009 – 2020 (En miles de bolivianos de 1990).....	139
Gráfica 6.7.11	LA PAZ, ORURO Y POTOSI: Textiles, prendas de vestir y productos del cuero a precios constantes del 2009-2020	142

CAPÍTULO VII	145
EXPORTACIONES DE FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS	145
Gráfica 7.2.2- 1	Exportación de Bolivia de lana sin cardar ni peinar 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas).....148
Gráfica 7.2.2- 2	Exportación de Bolivia de Lana sin cardar ni peinar por países (En dólares americanos).....150
Gráfica 7.2.2- 3	Exportación de Bolivia de Pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas) ...151
Gráfica 7.2.2-4	Exportación de Bolivia de pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar por países (En dólares americanos).....152
Gráfica 7.2.2-5	Exportación de Bolivia de desperdicios de lana o de pelo fino u ordinario, incluidos los desperdicios de hilados, excepto las hilachas 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas).....154
Gráfica 7.2.2-6	Exportación de Bolivia de desperdicios de lana o de pelo fino u ordinario, incluidos los desperdicios de hilados, excepto las hilachas por países (E n dólares americanos).....155
Gráfica 7.2.2-7	Exportación de Bolivia de lana y pelo fino u ordinario, cardados o peinados incluida la lana peinada a granel 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas).....157
Gráfica 7.2.2-8	Exportación de Bolivia de lana y pelo fino u ordinario, cardados o peinados incluida la lana peinada a granel por países (En dólares americanos)159
Gráfica 7.2.2-9	Exportación de Bolivia de Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas161
Gráfica 7.2.2-10	Exportación de Bolivia de Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor por países (Dólares americanos163
Gráfica 7.2.2-11	Exportación de Bolivia de hilados de lana o pelo fino, acondicionados para la venta al por menor 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas)165
Gráfica 7.2.2-12	Exportación de Bolivia de hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor por países (Dólares americanos).....166

Gráfica 7.2.2-13	Exportación de Bolivia de tejidos de lana peinada o pelo fino peinado 2009 – 2020 (En dólares americanos y toneladas).....	168
Gráfica 7.2.2-14	Exportación de Bolivia de tejidos de lana peinada o pelo fino peinado por países (Dólares americanos).....	170
Gráfica 7.3–1	Exportaciones de Bolivia a Europa de pelo fino de camélido domestico (Dólares americanos).....	172
Gráfica 7.3–2	Exportaciones de Bolivia al Asia de pelo fino de camélido domestico (Dólares americanos).....	174
Gráfica 7.3–3	Exportaciones de Bolivia al Asia de Pelo Fino de camélido domestico (Dólares americanos).....	176
Gráfica 7.3–4	Porcentaje de exportaciones de Pelo Fino de camélid domestico de Bolivia a Europa, Asia y América 2009 - 2020	178
Gráfica 7.4–1	Porcentaje exportaciones de La Paz, Oruro y Potosí de pelo fino de camélido domestico.....	180
Gráfica 7.4–2	Exportaciones de La Paz, Oruro y Potosí de pelo fino de camélido domestico.....	181
CAPÍTULO VIII		185
PROPUESTA DE EXPORTACIÓN DE CARNE DE LLAMA Y DE ALPACA.....		185
Gráfica 8.1	Exportaciones de Chile de carne de camélidos a Bélgica, Países Bajos y Suiza de 2012 a 2018 (En millones de dólares).....	186
Gráfica 8.2	Exportaciones de Bolivia a Bélgica, Países Bajos y Suiza (En millones de dólares).....	188
CAPÍTULO IX		195
CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS		195
Gráfica 9.3.4	Test de Jarque-Bera para el departamento de La Paz para la exportación de fibra	208
Gráfica 9.4.4	Test de Jarque-Bera para el departamento de Oruro para la exportación de fibra	222
Gráfica 9.5.4	Test de Jarque-Bera para el departamento de Potosí para la exportación de fibra	236
Gráfica 9.6.4	Test de Jarque-Bera para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra.....	251

Gráfica 9.7.6	Test de Jarque-Bera para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	266
CAPÍTULO X		269
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		269
BIBLIOGRAFÍA		278
ANEXOS		285
ANEXO I		285
ANEXO II		286
ANEXO III		287

CAPÍTULO I
MARCO
METODOLÓGICO

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1 ANTECEDENTES

El origen de los camélidos sudamericanos fue las Montañas Rocallosas de Norteamérica¹, hace aproximadamente 16 millones de años, al final del Pleistoceno. Un grupo emigró por el Estrecho de Bering hacia el Oriente Medio y el África evolucionando a las formas actuales de camello bactriano y el dromedario.

Otro grupo pasó al Sur por el Istmo de Panamá, llegando hasta casi la zona Austral. Desarrollándose cuatro especies de camélidos: alpaca (*Lama pacos*), Llama (*Lama glama*), vicuña (*Lama vicugna*) y Guanaco (*Lama guanacoe*); las dos primeras domésticas y las últimas salvajes.

Los camélidos son fuente de fibra, carne, trabajo y muchos productos esenciales para la supervivencia de la mayoría de la población altoandina, destacándose su eficiencia en el uso de la tierra en ambientes hostiles como los frágiles pastizales. Páramos de cinco países de los Andes con los mayores núcleos poblacionales naturales de estas especies: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.

El papel de los camélidos en la seguridad alimentaria es importante para las poblaciones asentadas en el altiplano altoandino como medio de carga y transporte, ya que su fibra se utiliza para la confección de ropa, la carne como fuente de proteína y el estiércol como combustible y fertilizante. Se estima que el 90 por ciento de las alpacas y todas las llamas están en manos de pequeños productores de subsistencia en estos asentamientos.

La crianza de alpacas y llamas es una actividad económica relevante en la región andina, destacándose la producción de fibras, principalmente fibra de alpaca, la cual es muy cotizada en el mercado internacional por su fina textura.

¹ Montañas Rocallosas de Norteamérica: Una cadena montañosa situada en el oeste de América del Norte, que se extiende desde Canadá hasta México. Las Montañas Rocallosas juegan un papel crucial en la hidrología y el clima de la región, además de albergar una rica diversidad biológica. Su formación se remonta a millones de años atrás debido a la actividad tectónica, y continúan siendo un área de interés tanto para la investigación científica.

Por el contrario, la carne, incluidas las de llama y alpaca, tiene un consumo muy bajo en las zonas urbanas a pesar de sus extraordinarias cualidades nutricionales, como el bajo contenido de grasa y el alto contenido de proteína en comparación con otras especies.

El mayor problema de restringir el consumo humano de carne de camello es la sarcocitosis, una enfermedad parasitaria que no afecta a los humanos, pero que le da al producto una apariencia desagradable y lo confunde con otro parásito de alto riesgo para cambiar su aceptabilidad potencial.

1.1.1 Identificación del tema

Según establece Novoa y Wheeler, (1982), los camélidos son mamíferos herbívoros que habitan principalmente países como de Perú, Bolivia, Chile, Argentina y Ecuador, son fuente importante de ingresos económicos para el sector pecuario de las poblaciones andinas ya que proporcionan productos como fibra, carne, leche, estiércol (combustible) y cuero.

Los camélidos domésticos son parte importante de la economía de los pueblos andinos, es crucial fomentar su conservación y usos, gracias a la variedad de productos y subproductos que estos ofrecen (Claros, Quispe y Claros, 2004).

En ese sentido Quispe et al. (2009) señala que del 80% de las alpacas y llamas pertenecen a comunidades de pequeños agricultores, asimismo, se dice que los pastores con menos de 100 animales se dedican a la producción de subsistencia. La propiedad comunal de la tierra generalmente se encuentra en comunidades rurales, mientras que el ganado pertenece a individuos o familias nucleares (Laker, Baldo, Arzamendia y Yacobaccio, 2006).

Tradicionalmente, dentro de las explotaciones ganaderas, las familias comparten áreas de pastoreo de acuerdo con las normas locales. Este es el caso especialmente de la rotación de cultivos (es decir, la papa) y las épocas en que la tierra está en barbecho.

En el estudio de Kalecki (1977) se indica que el consumo de la carne de los camélidos, es una actividad conocida desde la antigüedad para la supervivencia de los

pobladores andinos, la carne es consumida en fresco o deshidratada. La calidad de la carne va estar en dependencia de la edad de sacrificio.

En las comunidades rurales, la fibra de llama era un subproducto secundario de la producción de carne (Novoa y Wheeler, 1982). Los precios de mercado obtenidos por la carne de llama eran más altos que los de la fibra de llama. Los agricultores vendían fibra de llama en los mercados locales como medio de ingresos de subsistencia (Condori, Loza, Gutierrez y Condori, 2019).

Algunos percibían que la fibra de llama tenía un valor de venta potencial. Sin embargo, por lo afirmado en el documento de Raggi (2015) el valor de la fibra de llama para uso textil fue menos reconocido por quienes desconocían el proceso de refinación industrial de la fibra de llama y / o que existía un mercado para la fibra de llama refinada en la industria textil.

La fibra de llama se utiliza más ampliamente en los mercados textiles internacionales, similar a la fibra de alpaca, ya que esta posee un mayor reconocimiento como fibra de alta calidad (Pérez, et al, 2000).

El enfoque de eficiencia productiva es desarrollar exportaciones de alto valor agregado, aumentar la diversificación comercial y proteger los mercados internos (Kalecki, 1977).

Bolivia es uno de los principales productores y exportadores de fibra y productor de carne de camélidos domésticos en la región. Sin embargo, los bajos niveles de desarrollo productivo en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, han afectado significativamente los niveles de exportación de estos productos.

El desarrollo productivo se refiere a la capacidad de una región para producir y comercializar bienes y servicios, utilizando eficientemente sus recursos naturales y humanos. En Bolivia, los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, son los principales productores de fibra y carne de camélidos, sin embargo, su nivel de desarrollo productivo es bajo debido a diversos factores como la falta de inversión en infraestructura, tecnología y capacitación.

1.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.2.1 Delimitación espacial

El trabajo de investigación establece como delimitación espacial los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí tomando en cuenta que la actividad productiva de la carne y fibra de camélidos domésticos como materia prima se desarrolla en estos departamentos de Bolivia.

Asimismo, a efectos de llevar a cabo la recolección de datos se tomarán en cuenta los informes de instituciones gubernamentales competentes y de otros actores económicos privados involucrados en el proceso de desarrollo integral productivo y de comercialización del ganado camélido y sus derivados.

1.2.2 Delimitación temporal

El presente estudio será elaborado en el periodo de 2009 – 2020 considerando que es el tiempo adecuado para el correspondiente análisis económico, a la vez de constituirse en el marco temporal de diferentes iniciativas estatales y privadas para la promoción de la actividad productiva relacionada con la carne y fibra de camélidos domésticos que permitirá generar oportunidades de exportación.

1.2.3 Sectorial

El trabajo de investigación se centra en el sector productivo de camélidos domésticos que se ubica mayormente en el área rural andina en el cual se concentra la mayor cantidad de cabezas de llamas y alpacas.

Según el estudio de la publicación denominada “Manejo Integral y Sostenible de llamas – Mis Llamas; Un modelo exitoso” del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) el sector camélido duplicó su participación en el PIB durante el periodo 1990 a 2002 y durante las últimas dos décadas el promedio de crecimiento de producción de carne y fibra fue del 2,5% lo cual tiene un impacto positivo sobre las comunidades rurales.

1.2.4 Mención

La investigación está dentro de la mención de Desarrollo Productivo por las herramientas teóricas y técnicas que esta brinda, al desarrollo de categorías y

variables económicas que buscan fortalecer los procesos de producción con aplicación de teoría económica en el Sector rural.

1.2.5 Referencia histórica

Con la llegada del hombre sudamericano entre 10.000 y 20.000 años A.P². los camélidos que se encontraban en su estado silvestre y fueron una fuente de productos de fácil disponibilidad para su utilización.

Estudios arqueológicos consideran que las sociedades precerámicas³ como cazadores-recolectores dependían de los camélidos para la provisión de comida y otros recursos. El primer paso hacia la domesticación consiste en el amansamiento de ejemplares silvestres y posteriormente se elige la característica que se quiere conservar y se cruzan sólo los ejemplares que más posean dicho atributo.

“Los conocimientos para la captura de camélidos más primitiva consistían en el arreo de un grupo de animales hacia un sitio cerrado o fondo de saco natural, donde los cazadores con lanzas sacrificaban a sus presas, especialmente vicuñas” (Neira, 1968, pág. 44); el uso del arco y flecha fue posterior como un modo avanzado de captura ó caza.

Los chaku o caza real eran arreos muy grandes que implicaban una gran presencia de personas. “De acuerdo a la cantidad de personas involucradas, era el territorio que se cubría y de ello existen informes que estiman capturas de entre 30.000 y 40.000 vicuñas para el siglo XV en el Perú” (Claros, Quispe y Claros, 2004, p. 50).

La situación de los camélidos empezó a empeorar con la llegada de los conquistadores españoles. Ya en el siglo XVI tenemos informes que denotan “preocupación por el dramático descenso poblacional, llegando a señalarse matanzas de hasta 80.000 animales muertos por año en Perú y norte de Chile” (Novoa y Wheeler, 1982, p. 30).

² Antes del presente (AP)

³ El Precerámico Andino es el período inicial anterior al surgimiento de la cerámica en el área andina de Sudamérica que precedió a la introducción de la cerámica ocurrida aproximadamente alrededor del año 2000 a. C. Este período también se llama precerámico o acerámico.

Desde el establecimiento del Virreinato del Río de la Plata en 1776 “se exportó por el puerto de Buenos Aires una cantidad equivalente al producido en pieles de 20.000 animales” (Novoa y Wheeler, 1982, pág. 35). Este comercio continuó hasta 1810 y durante “casi todo el siglo XIX, en un período de 190 años (1663 – 1853).

Datos de una empresa textil inglesa indican que alrededor de 1950, “un solo comprador era responsable de la importación de un promedio de 1270 kilos equivalente a unos 5500 a 6.500 auquénidos” (Neira, 1968, pág. 45). Así la población declinó de 400.000 especímenes en los años cincuenta a unos 10.000 en 1967 (Wheeler y Hoces, 1997, p. 26).

El comercio siguió a pesar del peligro para la especie, hasta el punto donde éste se prohibió bajo restricciones internacionales y medidas introducidas en el primer Convenio de la Vicuña suscripto por Bolivia y Perú en 1969, al que adhirieron posteriormente la Argentina (1971), Chile (1972) y Ecuador en 1979.

1.3 RESTRICCIÓN DE CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICAS

1.3.1 Categorías económicas

C.E.1 Exportación de fibra y carne de camélidos domésticos

C.E.2 Desarrollo Productivo

1.3.2 Variables económicas

V.E.1.1 Producción de Fibra y carne de camélidos domésticos

V.E.1.2 Exportación de fibra de camélidos domésticos

V.E.1.3 Exportación de carne de camélidos domésticos

V.E.2.1 PIB pecuario en Bolivia

V.E.2.2 PIB pecuario de los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

1.4 PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

El tema de investigación tiene como objeto de estudio:

“Determinar en qué medida la exportación de fibra y carne de camélidos domésticos ha ayudado al desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2009-2020”.

1.5 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Será posible que la exportación de carne y fibra de camélidos domésticos contribuya al proceso productivo?

1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los camélidos más domesticados en Bolivia son la Llama y la Alpaca. Las Llamas habitan exclusivamente en zonas adyacentes a los andes y en el altiplano andino, sujetas a situaciones ambientales extremas y marginalidad.

Cajal, Garcia Fernandez y Tecchi (1998) aseguran que las llamas son animales que viven bajo un sistema extensivo y aprovechan muy bien las praderas naturales, son animales que tiene la característica de no erosionar los campos de pastoreo, en comparación con otros rumiantes domésticos, son menos selectivas en el consumo de pastos naturales, el labio leporino del maxilar superior y la presencia de un rodete dentario, les permite cortar los pastos y no arrancarlos desde sus raíces.

Las alpacas habitan en nichos ecológicos húmedos y abundantes recursos hídricos provenientes de ríos y lagos de las cumbres andinas, las que dan origen a praderas en las que crecen gran número de plantas que producen forrajes de buena calidad.

La actividad de la producción camélida en Bolivia, a pesar de su enorme importancia socioeconómica para los pobladores de la región andina, ha recibido escasa atención para su desarrollo y como consecuencia esta ganadería y la producción de fibra se desenvuelven en condiciones muy precarias acusando bajos índices productivos que también son afectados por la presencia de enfermedades infecciosas y parasitarias (Iñiguez, 1994).

Se puede establecer que la actividad de la crianza de ganado camélido doméstico se ubica en las comunidades de los departamentos de Oruro, La Paz, Cochabamba y Potosí donde existen altos niveles de pobreza y con escasos generados con las actividades agropecuarias, obligando a pobladores a migrar.

En ese sentido, como señala la Empresa Estatal Yacana⁴, la elaboración de prendas para el mercado artesanal, constituye una oportunidad de ingresos para las familias criadoras de alpacas y llamas. Para el caso, existen pequeñas empresas exportadoras de manufactura que vienen incorporando a artesanas como proveedoras de prendas, proporcionándoles capacitación en clasificación, hilado, diseño y control de calidad.

Estas precarias condiciones del productor son determinantes para la distribución de la renta. Es decir, la manera como se articula la cadena de producción y circulación de la fibra de alpaca y llama conduce a una notoria concentración diferenciada del ingreso generado que en algunos casos no permite la reinversión en el sector, especialmente en la producción primaria en la que podrían intervenir para mejorar la calidad genética de los rebaños de alpacas y obtener una fibra más fina.

Corresponde reconocer y valorar la importancia económica y cultural de los camélidos en la vida de los pueblos mayormente propensos y vulnerables a la inseguridad alimentaria y la malnutrición.

Los camélidos no solo simbolizan un medio de supervivencia, sino que representan la esperanza de lograr progreso y garantizar su permanencia en extensas regiones donde establecen y desarrollan sus sistemas sociales.

La llama y la alpaca son fuente de fibra, carne, transporte, fertilizante orgánico, herramientas de trabajo para la industria familiar textil, artesanal, y además, son un elemento importante de la identidad cultural de pueblos ancestrales; brindan variados productos y servicios, convirtiéndose en indispensables para la subsistencia de enormes mayorías disgregadas a lo largo de la cordillera de los Andes (Mamani-Linares, et al., 2014).

⁴ La Empresa Estatal YACANA fue creada mediante Decreto Supremo N°1979 de fecha 16 de abril del 2014, y tiene por giro y principal actividad el aprovisionamiento de materia prima, producción, industrialización y comercialización de productos que son parte del Complejo Productivo Textil – Sector Camélidos. (s. f.). <https://www.yacana.gob.bo/#mision-vision>

1.7 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los bajos niveles de exportación de fibra y carne de camélidos domésticos son el resultado del limitado avance en el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí en el período 2009-2020.

1.8 JUSTIFICACIÓN

1.8.1 Económica

La investigación se justifica en términos económicos debido a que la actividad de camélidos domésticos tiene un potencial exportador muy atractivo, no solo por la calidad del producto exportado, sino más bien por la ventaja competitiva de tener una gran cantidad de población ganadera y la elaboración de fibra de camélidos. Los precios de los productos derivados de camélidos son crecientes a pesar de la fluctuante volatilidad del volumen durante el periodo 2009 -2019.

El componente más significativo de exportaciones de la actividad de camélidos domésticos es que el incremento de la demanda externa generando que mejoren los precios a la vez que se promueve actividades que generan valor agregado como las confecciones generando a la vez mejores condiciones de vida de las comunidades dedicadas a la crianza de llamas y alpacas.

1.8.2 Teórica

Los productos que se obtienen de camélidos domésticos son la fibra, catalogada como “Fibra Especial o Noble”, altamente cotizada por la industria textil; la carne, caracterizada por su mayor contenido de proteína en relación con otras especies como el ovino y bovino.

El mercado europeo tiene una gran atracción por las prendas de lana, las cuales no tienen precios precisamente bajos, sin embargo, los europeos están dispuestos a pagar por prendas de vestir hechas de lana de los Andes, ya que son de mucha calidad y ofrecen buen abrigo, gran suavidad cuando se la usa directamente sobre la piel, capacidad de aislamiento para conservar el calor, resistencia a los olores extraños y renovable, como toda fibra natural.

1.8.3 Social

Según cálculos realizados por la empresa pública Yacana aproximadamente, 160 mil personas se dedican a la crianza de alpacas y llamas. Por otro lado, son 6.900 personas las empleadas en la industria textil y de confecciones y se estima que operan en actividades de comercialización alrededor de 500 intermediarios, lo cual hace un total de 170 mil empleos directos generados por el sistema de los camélidos, representando un importante número del total del empleo generado en el país y ratificando su importancia social como fuente de ingresos para extensas zonas del altiplano boliviano.

1.8.4 Mención

El estudio se enmarca dentro de la mención de desarrollo productivo porque brinda herramientas teóricas y técnicas para desarrollar categorías y variables económicas que buscan fortalecer los procesos productivos a través de la aplicación de la teoría económica en el sector rural.

1.9 OBJETIVOS

1.9.1 Objetivo general

Determinar en qué medida la exportación de fibra y carne de camélidos domésticos contribuirá al desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2009-2020.

1.9.2 Objetivos específicos

- Conocer las cifras de Producción de Fibra y carne de camélidos domésticos
- Analizar el PIB pecuario en Bolivia.
- Establecer el PIB pecuario de los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.
- Identificar las exportaciones de fibra de camélidos domésticos.
- Proponer exportaciones de carne de camélidos domésticos.

1.10 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La exportación de fibra y carne de camélidos domésticos contribuye al sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

1.10.1 Método de investigación

El método utilizado en el presente estudio es el deductivo. Según Barchini (2006) menciona que el método deductivo consiste en extraer razonamientos lógicos de aquellos enunciados ya dados, en síntesis, este método va de la causa al efecto, de lo general a lo particular, es prospectivo y teórico; comprueba su validez basándose en datos numéricos precisos. El método deductivo cuenta con un enfoque el cual es el cuantitativo.

En ese sentido esta investigación entiende que bajo el método deductivo es posible alcanzar conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios. Según el método deductivo, la conclusión se halla dentro de las propias premisas referidas o, dicho de otro modo, la conclusión es consecuencia de estas.

Conforme explica Juan Carlos Fernández-Collado (2002) la lógica o razonamiento deductivo, comienza con la teoría y, de ésta se deriva a la hipótesis que se someterá a prueba. Por tanto, el método a realizarse permitirá aplicar los conocimientos que se tiene sobre una clase determinada de fenómenos a nivel particular.

Asimismo, la presente investigación utiliza el método histórico, considerando que como menciona Ávila, E. y Martínez, H. (2009) éste es usado para estudiar los hechos del pasado con el fin de encontrar explicaciones causales a las manifestaciones propias de las sociedades actuales. Parte del criterio de que es la historia la que permite entender adecuadamente la realidad social e incluso natural del ser humano a través del tiempo.

La investigación se propone analizar tendencias y cambios en la exportación de fibra y carne de camélidos durante un período de tiempo específico (2009-2020) y es un claro ejemplo de investigación del origen, evolución y cambios en un fenómeno a

lo largo del tiempo, el uso de fuentes históricas, la contextualización temporal y espacial.

1.10.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se emplea en el trabajo es cuantitativo porque utiliza datos estadísticos de diferentes instituciones públicas, expresados numéricamente, que tienen como finalidad explicar el tema de investigación científica, guiado por el objeto de investigación que se plasma en las variables económicas que son sujetas a la medición precisa y que determina la influencia del sector agrícola.

1.11 ENFOQUE INVESTIGATIVO

La investigación será de tipo descriptivo, explicativo, relacional y longitudinal. Estos cuatro tipos de investigación se complementan entre sí para proporcionar una comprensión más completa del fenómeno que se está investigando (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

A continuación, se detalla cada una de estas:

- Descriptivo: Especifica la relación existente entre el insuficiente desarrollo del Sector Productor de Camélidos y el uso de tecnologías precarias, así como la escasa articulación con los mercados.
- Explicativo: El trabajo de investigación científica explica las causas de los fenómenos que afectan al Sector Productor de Camélidos que no permiten el aprovechamiento sostenible de los recursos.
- Relacional: Tiene como finalidad es conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías, o variables en un contexto en particular.
- Longitudinal: Utiliza datos estadísticos expresados en series de tiempo que explican la tendencia de cada variable económica y su relación con el objeto de investigación científica.

1.12 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

En el estudio se operan herramientas:

- Descriptivas
- Matemáticas
- Estadísticas

Que permiten exponer la información y cualidades para la consideración de clases y factores económicos del fenómeno observado. Se utilizarán software de análisis estadístico como Excel y Eviews 12 con el objetivo de gestionar con mayor rendimiento las variables numéricas incorporadas.

1.13 FUENTES DE INFORMACIÓN

El estudio se basa en fuentes secundarias de información documental, teórica y estadística, cuyas fuentes de información son recopiladas del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Instituto Nacional de Estadística, Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas y Empresa Pública Yacana. Se complementa con información estadística comparativa en sitios web oficiales de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y de investigadores de la región sobre la temática.

1.14 PROCESAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

En el transcurso de la presente investigación, se emplearon fuentes secundarias de información documental, teórica y estadística, obtenidas principalmente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Instituto Nacional de Estadística, Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas y Empresa Pública Yacana. Además, se enriqueció el análisis con datos estadísticos comparativos extraídos de fuentes confiables como los sitios web oficiales de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y de investigadores especializados en la región, quienes aportaron valiosa perspectiva sobre la temática en cuestión.

La metodología de investigación se sustentó en la recopilación y análisis de estas diversas fuentes de información, explorando tanto la dimensión documental

como la estadística. La información recabada fue sometida a un riguroso proceso de procesamiento mediante métodos estadísticos y econométricos. La tabulación de datos se llevó a cabo mediante la utilización del programa econométrico Eviews versión 12, lo que permitió la creación de tablas y gráficos para visualizar y comprender las relaciones entre el crecimiento económico y la inflación.

Este enfoque metodológico proporcionó una base robusta para el estudio, permitiendo una evaluación integral de los comportamientos de las variables de respuesta seleccionadas. A través de esta metodología, se buscó verificar la hipótesis de investigación previamente planteada, proporcionando así un análisis fundamentado en datos provenientes de fuentes oficiales y reconocidas en el ámbito económico y estadístico.

1.15 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados es la parte del informe en la que estableces las conclusiones del mismo.

- Comparación entre las diferentes variables e indicadores económicos.
- Establecer la importancia del tema de investigación con la mención.
- Evidenciar lo planteado en el trabajo de investigación con datos estadísticos.
- Verificación de la hipótesis.

1.16 DETERMINACIÓN DE VARIABLES

Las variables consideradas en la presente investigación son:

i. Variable independiente

- “La exportación de fibra y carne de camélidos”

ii. Variable dependiente

- “contribuye al sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí”

1.17 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1.17 - 1

Operacionalización de variables

CATEGORÍAS	DIMENCIÓN CONCEPTUAL	PERSPECTIVA AGENTE ECONÓMICO	VARIABLES	TIPO DE VARIABLE
Sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.	<p>El sector productivo de los departamentos involucra todas las actividades económicas relacionadas con la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca, con énfasis en la cría de camélidos y la elaboración de sus derivados. Constituye una fuente vital de empleo e ingresos para las poblaciones rurales altoandinas.</p>	<p>Los pequeños productores rurales dependen de los camélidos y la producción agropecuaria para su sustento. Buscan mejorar rendimientos e inserción en cadenas productivas para salir de la pobreza. El Estado busca fomentar el sector para reducir desigualdades e impulsar el crecimiento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PIB pecuario de Bolivia. 2. PIB pecuario de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. 	<p>Variable Dependiente</p>

Fuente: Elaboración propia en base a los objetivos específicos y variables propuestas en el presente perfil.

Tabla 1.17 - 2

Operacionalización de variables

CATEGORÍAS	DIMENSIÓN CONCEPTUAL	PERSPECTIVA AGENTE ECONÓMICO	VARIABLES	TIPO DE VARIABLE
<p>Exportación de fibra y carne de camélidos domésticos</p>	<p>La exportación de fibra y carne de camélidos hace referencia al comercio internacional de los productos derivados de la crianza de camélidos sudamericanos domésticos como la llama y la alpaca, principalmente fibra y carne. Representa una actividad económica estratégica con alto potencial de crecimiento.</p>	<p>Para los productores locales y comunidades rurales, la exportación de derivados de camélidos permite la generación de ingresos y empleo, además de preservar saberes ancestrales. Para el Estado, representa una oportunidad para impulsar el desarrollo económico regional y el comercio exterior.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción de Fibra y carne de camélidos domésticos 2. Exportación de fibra de camélidos domésticos 3. Exportación de carne de camélidos domésticos 	<p>Variable Independiente</p>

Fuente: Elaboración propia en base a los objetivos específicos y variables propuestas en el presente perfil.

CAPÍTULO II
MARCO
TEÓRICO DE
INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN

2.1 IMPORTANCIA DE LOS CAMÉLIDOS EN EL MUNDO

Como establece Cajal, Garcia Fernandez y Tecchi (1998) resulta evidente y legítima desde hace siglos la importancia económica y cultural de los camélidos en la vida de los pueblos mayormente propensos y vulnerables a la extrema pobreza y consiguiente inseguridad alimentaria; millones de familias que habitan los ecosistemas más inhóspitos del planeta cifran sus expectativas de vida en alguna de las siete especies de camélidos, quienes no solo simbolizan sus medios de supervivencia, sino que representan la esperanza de lograr el ansiado progreso de sus formas de vida y garantizar su permanencia en extensas regiones donde establecen y desarrollan sus sistemas sociales.

Los camélidos permiten la vida de millones de personas asentadas en ecosistemas áridos, semiáridos y sub húmedos que incluyen las áreas más desérticas del mundo, y que además despliegan los mayores contrastes de temperatura del mundo, con extremas de frío polar y calor oriental. Los camélidos son un recurso genético de importancia social, económica, cultural y científica desde hace siglos (Pérez, et al, 2000).

Esta familia del reino animal, científicamente conocidos como pseudo-rumiantes, debido a sus características superiores de digestibilidad frente a cualquier otra especie ganadera del mundo, sean éstas rumiantes o mono gástricos, han logrado perfeccionar su eficiencia fisiológica y anatómica para tolerar múltiples y diferentes adversidades edafoclimáticas, bajo condiciones de restricción alimenticia y escasa disponibilidad de agua; gracias a sus cualidades productivas, pueden además, constituirse en alternativas generadoras de riqueza y productividad (Ortiz, 2011).

Las virtudes comparativas y extremas bondades que ofrecen a la humanidad, van desde la producción de la única carne con porciones residuales muy bajas de colesterol con alto contenido proteico (llamas y alpacas), las fibras más finas del reino animal, cálculos biliares apreciados en las industrias farmacéuticas, leche saludable y altamente vitamínica, hasta los exóticos pelos no medulados, capaces de evitar adherencias grasosas moleculares que les permite ser empleados en la fabricación de los más finos pinceles capaces de limpiar el delicado equipamiento de electro medicina, o de la más exquisita ciencia de las artes gráficas (camellos y dromedarios).

2.2. IMPORTANCIA DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) son una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas. Los CSA domésticos, a veces en asociación con ovinos, constituyen el principal medio de utilización productiva de extensas áreas de pastos naturales en las zonas alto-andinas donde no es posible la agricultura ni la crianza exitosa de otras especies de animales domésticos. Debido al extremo frío y las heladas extendidas a lo largo del año, las posibilidades para especies forrajeras de alta producción no son mínimas, sino nulas; En estas condiciones la única sustentación forrajera del sistema productivo es la pradera nativa (Iñiguez, 1994).

Los camélidos convierten con eficiencia la escasa vegetación nativa de estos ambientes deficitarios en recursos hídricos, en carne y fibras de alta calidad, además sus pieles y cueros tienen múltiples usos industriales y artesanales. El estiércol es otro subproducto valioso que, debido a su alto poder calórico concentrado, es empleado como combustible para la cocción de los alimentos, constituyéndose en la única forma de energía calórica disponible para las poblaciones localizadas a grandes altitudes, donde el recurso leñoso es muy insuficiente y en muchos casos, en pleno siglo XXI aún no ha llegado la energía eléctrica ni el gas domiciliario (Ayala et al.,2018).

La comprobada incidencia sobre el incremento productivo y obtención de mayores rendimientos en la cosecha de muchos y diversos cultivos alto andinos como quinua, papa, tarhui, ocas y habas entre varios otros, confieren al estiércol de las llamas y las alpacas, las propiedades de uno de los más vigorosos fertilizantes orgánicos naturales (Raggi, 2015).

La llama cumple, además, desde hace siglos, una importante función de transporte de diversos productos, uniendo puntos geográficos distanciados por algunos cientos de kilómetros, es capaz de realizar recorridos hasta de diez horas diarias, por lapsos mayores a tres o cuatro meses continuos, aún en trayectos escabrosos donde no existe ningún tipo de caminos ni senderos.

En el pasado las llamas desempeñaron un rol importante en el transporte de productos en una dimensión estrictamente familiar, orientada al intercambio y trueque en agroecologías altitudinales diferentes; las llamas también transportaban los productos de la minería en Bolivia desde los tiempos de la colonia española, y de la sal entre ciudades y centro de producción. En esas épocas las caravanas de llamas podían alcanzar el millar (Iñiguez, 1994).

Iñiguez (1996), narra en detalle la manera en que rebaños grandes de llamas desde hace muchos años, transportaban en caravanas compuestas por más de 200 animales, cargas que contienen productos como la sal en polvo, desde las altitudes próximas a los grandes salares de Uyuni en Potosí, Bolivia hasta las pampas argentinas. Después de meses de travesía sin más descanso que el nocturno, las mismas caravanas retornan de subida, tomando aún más tiempo que el de bajada, hasta las poblaciones montañosas bolivianas, trayendo cereales y otros granos que fueron intercambiados por la sal en esas planicies de la Argentina.

Los animales utilizados en los viajes son principalmente llamas y huarizos (híbridos entre llama y alpaca) por su mayor rusticidad y en menor número Alpacas, las cuales son menos resistentes al viaje y a la carga. Una llama es cargada con aproximadamente dos arrobas (24 kg) y una alpaca con una arroba (12kg). La edad de los animales fluctúa entre 4 y 6 años en alpacas y 2 a 6 años en llamas. Los animales utilizados son machos en su totalidad, una mayor proporción de los cuales (50 a 80 %) son capones (castrados). Los viajes son realizados entre Mayo y Agosto, coincidiendo con la época de cosecha y fin de la época de lluvias; el fin es lograr el intercambio por trueque de productos de altura con productos de valle (Iñiguez et al., 1994).

Algunos trayectos de las caravanas de llamas tienen destinos distantes hasta de 150 a 180 km entre sí; si bien no se tienen evidencias acerca de evaluaciones relacionadas a la pérdida de peso y cambios en la condición animal, la información proporcionada por los viajeros indica que se evidencian considerables pérdidas de peso.

2.3. CAMELIDOS DOMESTICOS Y CAMÉLIDOS SILVESTRES

La llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*) son dos especies de camélidos sudamericanos domesticados que han sido criados por las comunidades andinas durante siglos. Estos animales son fundamentales para la subsistencia de los pequeños productores en la región, proporcionando carne, fibra, energía de transporte y otros productos de valor (Vargas, 2018).

La alpaca es especialmente conocida por la calidad de su fibra, que es altamente valorada en la industria textil por su suavidad, calidez y resistencia. La fibra de alpaca se utiliza para la confección de prendas de alta calidad y es apreciada en todo el mundo por sus propiedades únicas (Quispe et. al, 2009).

Por otro lado, el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña⁵ (*Lama vicugna*) son camélidos sudamericanos silvestres que habitan en regiones más salvajes y menos intervenidas por la actividad humana. Estas especies son consideradas más cercanas a sus ancestros salvajes y mantienen características naturales distintivas (Vargas, 2018).

La vicuña, en particular, es conocida por producir una fibra sumamente fina y valiosa que es considerada una de las fibras más lujosas y exclusivas del mundo. Debido a la limitada disponibilidad de esta fibra y a las regulaciones estrictas sobre su obtención, la vicuña es altamente codiciada en la industria de la moda de alta gama.

A pesar de las cualidades únicas de las fibras de guanaco y vicuña, los camélidos silvestres tienen menos posibilidades de producción de fibra y carne en

⁵ En Bolivia se establece mecanismos para la comercialización de la fibra de vicuña a través del Decreto Supremo N° 28593, 17 de enero de 2006, tomando en cuenta que es una especie de la vida silvestre, patrimonio natural y de dominio originario del Estado, siendo su conservación de interés cultural, social, económico y ecológico.

comparación con sus contrapartes domesticadas, la llama y la alpaca. Esto se debe en parte a su dieta menos variada y energética en su hábitat natural, que puede limitar su crecimiento y desarrollo en términos de producción de fibra y carne (Quispe et. al, 2009).

Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, la fibra de guanaco y vicuña (Ver Anexo III) sigue siendo altamente valorada por su calidad excepcional, lo que la convierte en un producto exclusivo y deseado en el mercado de productos de lujo y alta gama (Novoa et al.,1982).

Por tanto, la domesticación de la llama y la alpaca ha permitido a las comunidades andinas aprovechar de manera más efectiva los recursos de estos camélidos para su subsistencia, mientras que los camélidos silvestres como el guanaco y la vicuña destacan por la calidad única de sus fibras, a pesar de las limitaciones en su producción debido a su entorno natural y dieta específica.

2.4. LA LLAMA

La llama (*Lama glama*), de función zootécnica múltiple, brinda carne, fibra, cuero y fuerza de trabajo para acarreo de productos en largas travesías. Son animales firmes y andariegos que dominan las zonas montañosas y escarpadas con tremenda habilidad y equilibrio; son ampliamente adaptables a cualquier tipo de dieta y climas, motivos por los cuales son codiciadas por criadores de zonas marginales de todo el mundo. Existen varias razas y eco tipos, pero sobresalen principalmente dos: las K´haras o peladas y las T´hampullis o lanudas (Raggi, 2015).

Ecotipo k´hara: Son llamas que presentan un vellón ralo, éste está distribuido en dos capas, la fibra de la capa interior es mucho más fina que el pelo externo. La raza K´hara está asociada con los campos de pastoreo de escasos recursos forrajeros; el peso corporal de un macho adulto varía entre los 60 a 120 kg; la eficiencia reproductiva es baja (54%) y el largo de la gestación mantiene un promedio de 345 días (Novoa et al.,1982).

Ecotipo T´hampulli: Son llamas que presentan un vellón denso y uniforme a lo largo de todo el cuerpo, este vellón es rizado y suave al tacto. Ambos ecotipos

presentan una gama de colores que van desde el blanco al negro, predominando el color marrón. En Bolivia la raza T'hampulli tiene una población de 614 mil cabezas y constituye el 26,6% del rebaño nacional. Potosí es el departamento con mayor población de animales de esta raza, en este territorio la población de esta raza es de 280 mil cabezas. El peso del macho adulto varía entre 75 y 90 Kg, y también la duración de la gestación tiene un promedio de 345 días (Novoa et al.,1982).

2.5. LA ALPACA

La alpaca (*Lama pacos*), es la especie más cotizada por la producción de fibra. El aumento de la producción de fibra y demás productos de los camélidos, debe ser parte de una estrategia global de inversión sostenida en investigación y desarrollo apropiada (Claros et al.,2004).

El conocimiento de esta especie se expande mundialmente por su alta calidad y docilidad textil para distintas formas de prendas, son los camélidos más redondeados por un perfil curvilíneo a lo largo de su dorso y tienen piernas cortas. Habitan zonas por encima de los 3800 msnm y prefieren pastorear en humedales o bofedales. Existen dos razas fácilmente diferenciadas, la Suri y la Huacaya.

El vellón de la alpaca Suri posee características notablemente diferentes al de la Huacaya, presenta fibras de gran longitud, onduladas y que caen a ambos lados del cuerpo. En la Huacaya el vellón está conformado de fibra de menor tamaño, rizadas, que le confieren una apariencia esponjosa. Además de lo indicado, el vellón de la Suri es ligeramente más fino, pesado, brillante y suave (Novoa et al., 1982).

En los animales Huacaya las mechas se mantienen perpendiculares al cuerpo, observándose entrelazamiento en las fibras, facilitado por los rizos; sin embargo, en los Suris, las mechas caen paralelas al cuerpo, dejando expuesta la línea superior. La fibra Huacaya, por sus características, tiende a aceptar más fácilmente el teñido. Se especula en términos de rusticidad, indicándose que el ecotipo Suri sería menos robusto y más susceptible a la altitud y a los cambios bruscos de temperatura (Cáceres et al.,2008).

2.6. LA CARNE DE LOS CAMÉLIDOS, COMPOSICIÓN y VALOR FUNCIONAL

En la región de Altos Andes de Bolivia, viven al alrededor de 70 mil familias, que están involucradas en la producción de alrededor de tres millones de cabezas de camélidos sudamericanos (CSA), con una producción media de carne fresca de 13.884,19 TM/año y de 682,26 TM/año de charque, donde también es importante la producción de vísceras (Campero et al.,2004).

De hecho, Iñiguez (1994), al intentar identificar un rebaño élite nacional de llamas en Bolivia, como base para un programa de mejoramiento genético, expresaron que el sistema productivo asociado con la explotación de llamas en Bolivia, está orientado a la producción de carne para cubrir la demanda en zonas rurales y en mercados periféricos urbanos.

Se aprecia que la intensidad de aroma es muy similar en lomos de novillo, llama y pechuga de pollo. Por el contrario, la ternera del lomo de llama es similar a la del lomo de alpaca, siendo la pechuga de pollo y lomo de novillo catalogados como las carnes más tiernas. Respecto a esta variable, ternera, con la finalidad de mejorar la aceptabilidad y agregación de valor, se recomienda su procesamiento a productos gourmet.

En cuanto al atributo jugosidad, se apreció que el lomo de llama es igualmente jugoso que el de alpaca, destacándose por tener mayor jugosidad el lomo de novillo y pollo. Los lomos de ambas especies, llama y alpaca poseen una intensidad de sabor menor que la obtenida con el lomo de novillo y pechuga de pollo, siendo en estos últimos más persistente.

En cuanto a la ternera y fibrosidad de la carne obtenida de la pierna de camélidos, se aprecia que la carne de alpaca es más tierna que la de llama y la fibrosidad es mayor en la llama que en la alpaca. En la evaluación del atributo calidad de sabor, ambas especies presentaron resultados idénticos. Considerar estos factores, es de la mayor importancia al decidir qué proceso de transformación de las carnes se empleará para el desarrollo de diferentes productos gourmet. La consideración de las características organolépticas de las carnes, contribuye a determinar los procesos

físicos y la condimentación, para mejorar los productos, resaltar sus características positivas y atenuar aquellas negativas (Raggi, 2015).

De los resultados del estudio de Raggi (2015), se puede concluir que en general la carne de alpaca es más apetecida que la de llama, destacándose principalmente el lomo de alpaca por sobre los otros cortes. En términos generales, la carne de ambas especies no resulta la preferida al compararla con la de las otras especies de abasto, principalmente por su menor terneza y jugosidad.

De acuerdo a lo reportado por Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)⁶ se presentan los análisis químicos y nutricionales de la carne de llama y alpaca en comparación con otras especies domésticas, destacándose el alto contenido proteico y el bajo tenor graso de estas especies.

A ello se suma la baja incidencia de enfermedades, lo que permitiría ser una alternativa para la producción de carne de tipo orgánica. Según la FAO (Neira, 1968) la Composición química comparativa de carne de llamas, alpacas y otras especies domésticas es:

Tabla 2.6
Composición química comparativa de carne de llamas, alpacas y otras especies domésticas

Tipo de carne	Proteína	Grasa	Ceniza (%)	Humedad (%)
Llama	24,72	3,69	1,11	69,17
Llama charque	57,24	7,28	3,32	28,81
Alpaca	23	2,06	1,1	73,3
Alpaca Charque	33,39	4,52	4,49	-
Pollo	21,67	3,76	1,31	72,04
Vaca	21	5,05	1	72
Cabra	20,65	4,85	1,25	73,8

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO

⁶ La FAO es una agencia especializada de las Naciones Unidas que lidera el esfuerzo internacional para combatir el hambre, la malnutrición y la pobreza. Dicha agencia trabaja para mejorar la agricultura, la silvicultura y la pesca, y para asegurar que las personas tengan acceso a alimentos inocuos y nutritivos. La FAO tiene su sede en Roma, Italia, y cuenta con oficinas en más de 130 países.

2.7. EXPORTACIONES Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Actualmente, ningún país está totalmente cerrado al comercio internacional, ya que no podría disfrutar de las ventajas que implica el intercambio. Aspectos relacionados con las diferencias en la estructura productiva, en la relación de precios, al igual que en la dotación de recursos, en la disponibilidad de factores productivos, en variaciones de los niveles de tecnología, motivan la respuesta a un mayor comercio internacional entre países (Kaldor, 1976).

Desde tiempo atrás, Adam Smith y David Ricardo presentaron argumentos sólidos en favor del comercio entre naciones, los cuales se reflejan en mayores tasas de crecimiento, de empleo y de ingreso.

La literatura económica señala que los países más abiertos al comercio internacional tienden a tener mayores tasas de crecimiento. La eliminación de barreras al comercio y la aplicación de políticas comerciales que faciliten, tanto las compras de bienes del extranjero, como la venta de productos, se ha convertido en una constante en las prioridades de las distintas naciones. Autores como Kaldor (1976), Kalecki (1977) y Thirlwall (2003), entre otros, señalan la importancia que tienen las exportaciones y el sector externo en el crecimiento a largo plazo de las naciones.

Los modelos de crecimiento endógeno han incluido dentro de sus argumentos, las variables de política comercial para explicar las mayores tasas de crecimiento económico. Tal es el caso de las exportaciones, ya que estas permiten no solamente la adquisición de divisas para la financiación de las importaciones, sino que también ejercen efectos indirectos relacionados con una mayor productividad del sector transable, con mayores economías de escala y de especialización, derivadas de la ampliación de los mercados internacionales; además de la existencia de un mayor contacto con la economía mundial y con exigencias de competitividad que asumen las actividades exportadoras (externalidades positivas).

2.8. ECONOMÍA INTERNACIONAL

Dentro de la teoría Económica, se tiene una variedad de modelos que explican el comportamiento de los fundamentales macroeconómicos. Indistintamente del tipo

de enfoque o inicio que tiene cada uno de estos modelos, se debe utilizar aquel modelo teórico que explique de forma sencilla y objetiva los efectos de las exportaciones sobre el PIB; adicionalmente el modelo debe ser lo suficientemente flexible para analizar e implementar escenarios más generales (Iñiguez, 1994).

Inicialmente el gasto total en una economía está representado por el nivel de consumo, de inversión, nivel de gasto, exportaciones e importaciones. Las exportaciones son las compras de bienes y servicios nacionales por parte de los extranjeros. Por el contrario las importaciones es el gasto doméstico en la compra de bienes y servicios extranjeros, lo cual se refleja en una reducción de la producción interna. En sí, para analizar los efectos de exportaciones e importaciones en el nivel de equilibrio del producto, es necesario entender los factores que determinan los niveles de exportación e importación.

Las exportaciones representan la demanda externa por bienes y servicios nacionales. Bajo el supuesto de que los niveles de ingreso externo se mantienen constantes, la demanda externa también se mantiene constante; La diferencia entre las exportaciones e importaciones se denomina exportaciones netas o balanza comercial. Si las exportaciones son mayores a las importaciones se dice que hay un superávit comercial, caso contrario existe un déficit.

2.9. EXPORTACIONES

Las exportaciones son bienes y servicios producidos en la economía doméstica que se venden en el extranjero y las importaciones son bienes y servicios producidos en el extranjero que se venden en la economía doméstica. Cuando Boeing, el fabricante de aviones de Estados Unidos, construye un avión y se lo vende a Air France, la venta es una exportación para Estados Unidos y una importación para Francia.

Cuando Volvo, el fabricante sueco de automóviles, fabrica un automóvil y se lo vende a un residente de Estados Unidos, la venta es una importación para Estados Unidos y una exportación para Suecia (Thirlwall, 2003).

Las exportaciones netas de cualquier país son la diferencia entre el valor de sus exportaciones y el valor de sus importaciones:

Exportaciones netas = Valor de las exportaciones de un país – Valor de las importaciones de un país.

La venta de Boeing aumenta las exportaciones netas de Estados Unidos y la venta de Volvo reduce las exportaciones netas de Estados Unidos. Debido a que las exportaciones netas nos dicen si un país es, en total, un vendedor o un comprador en los mercados de bienes y servicios del mundo, las exportaciones netas también se llaman balanza comercial.

Si las exportaciones netas son positivas, las exportaciones son mayores que las importaciones, lo que indica que el país vende más bienes y servicios en el extranjero de lo que les compra a otros países. En este caso se dice que el país tiene un superávit comercial (Raggi, 2015).

Si las exportaciones netas son negativas, las exportaciones son menores que las importaciones, lo que indica que el país vende menos bienes y servicios en el extranjero de lo que les compra a otros países. En este caso se dice que el país tiene un déficit comercial.

Si las exportaciones netas son cero, sus exportaciones y sus importaciones son exactamente iguales y se dice que el país tiene un intercambio comercial equilibrado.

Los factores que podrían influir en las exportaciones, las importaciones y las exportaciones netas de un país son:

- Los gustos de los consumidores respecto a los bienes nacionales y extranjeros.
- Los precios de los bienes en el propio país y en el extranjero.
- Los tipos de cambio a los cuales las personas puede utilizar la moneda nacional para comprar monedas extranjeras.
- Los ingresos de los consumidores en su propio país y en el extranjero.

- El costo de transportar los bienes de un país a otro.
- Las políticas gubernamentales hacia el comercio internacional.
- Debido a que todas estas variables cambian, también lo hace el comercio internacional.

2.10. SISTEMAS PRODUCTIVOS GANADEROS

La actividad pecuaria se sustenta en un entorno ecológico cambiante, con procesos interrelacionados, dinámicos e inestables, lo que, al ser conjugado con una ciencia social dinámica, como es la economía, hace que su estudio sea de gran complejidad (Ayala et al.,2018).

La planificación de la empresa ganadera, en consecuencia, no debe efectuarse sin considerar la variabilidad que muestran los elementos que intervienen en su funcionamiento.

Con el objeto de comprender el funcionamiento de los sistemas de producción, y a fin de expresar las relaciones causa-efecto, se desarrollan los modelos productivos. A pesar de la similitud de un modelo con otro, no existen resultados iguales de éstos; ello se debe a que la empresa agropecuaria es un sistema especial, según la Teoría General de Sistemas.

El biólogo alemán Ludwing Von Bertalanffy define el sistema como "el conjunto de recursos, humanos, naturales, financieros y tecnológicos, organizados desde el punto de vista normativo y metodológico para desarrollar las funciones necesarias con el fin de lograr el objetivo propuesto".

Dent y Anderson (1974) lo definen del siguiente modo: "Un sistema implica un conjunto de factores que están interrelacionados, implica interacción entre estos factores, e implica que un límite conceptual se puede erigir alrededor del complejo como un límite a su anatomía orgánica." Dichos autores explicitan las diversas etapas de análisis en la investigación de sistemas son:

- Reconocimiento del problema.
- Definición de los límites del problema.

- Análisis del sistema y síntesis de un modelo.
- Codificación del modelo (puesta en clave para la instrumentación en ordenador). Validación y verificación.
- Experimentación.
- Interpretación.

Al analizar el comportamiento de un sistema productivo se estudian las variables relevantes, así como su variabilidad.

2.11 TEORÍAS QUE FUNDAMENTAN LA INVESTIGACIÓN

2.11.1 Teoría agrícola

La Teoría de los Fisiócratas, creían que la economía funcionaba por flujos entre los distintos componentes de la economía (grupos sociales). Decían que la riqueza solo se genera en las tareas agrícolas, y que el intercambio de la mercadería, e incluso la industria, no agregaba ningún valor (Kaldor, 1976).

Opina que los agricultores eran la clase productiva del país porque alimentaban al resto de las clases: las otras dos clases eran dueños de la tierra y la clase estéril (obreros, artesanos, comerciantes, etc.) llamados así porque tomaban cosas del mundo natural y solo las transformaban, es decir que no creaban nada (Urioste, 2000).

Cuadro económico otro aporte teórico de la fisiocracia fue la tabla o cuadro económico que fue un esquema ideado por Quesnay para explicar el origen del producto nato o riqueza que excede a la consumida en el proceso productivo. En esta tabla aparece la circulación de los productos desde los productores a los terratenientes, y de estos a los sectores estériles y el retorno del dinero al productor.

La obra en la cual Quesnay expuso esta circulación es el Cuadro Económico o Tableau Economique 1758. En este circuito se consideraba a las actividades económicas como un sistema, donde las partes (rama de la actividad economía)

estaban interrelacionadas o conectadas por relaciones mutuas (Perdices de Blass, 2004).

Según la Teoría de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO la demanda global de alimentos seguirá creciendo, aunque lo hará a un ritmo menor que en las décadas precedentes debidos a la siguiente razón:

- El crecimiento de la población mundial también será más lento y existirá una menor demanda de biocombustibles procedentes de azúcar, trigo, maíz y semillas como consecuencia del abaratamiento de los combustibles fósiles.
- Producir más toneladas de alimentos con cada vez menos agua terreno y biodiversidad.

Con esta creciente demanda la FAO estima que para el 2050 se necesitara más del 60% de alimentos y entrara en escena la intensificación agrícola sostenible se trata de un sistema de producción agrícola que, mediante un uso intenso de los medios de producción, busca aumentar la cantidad de recursos obtenidos de un mismo espacio de terreno (Cáceres et al.,2008)..

Bruce Johnston y John Mellor desarrollaron una visión más completa del proceso de desarrollo agrícola y abogaron por políticas en favor de los pequeños productores. Su estrategia de desarrollo agrícola fue la primera que subrayó la importancia del aumento de la productividad, incluso en las pequeñas explotaciones.

Describieron un proceso de crecimiento a largo plazo en el que los tipos de innovación tecnológica variaban según las fases del proceso. Sin embargo, su punto de vista era que la agricultura debía ayudar al desarrollo de los demás sectores de la economía, principalmente proporcionándoles bienes y factores de producción. Tal papel incluye el suministro de mano de obra, divisas, ahorro y alimentos, además de proveer un mercado para los bienes industriales producidos internamente.

Según la Teoría de la Intervención del Estado en la Producción, La Teoría Keynesiana, apoya la intervención del Estado para impulsar el crecimiento económico. John Maynard Keynes (1943) sustenta, que el motor básico del desarrollo es la

Inversión, por lo que es necesario incrementarla e impulsarla, ya que ella genera un efecto multiplicador en la economía. La aplicación de dicha teoría en la función de producción se fundamenta en la:

- Inversión del Estado en la producción y en el consumo, inversión directa (programa oportunidades) e inversión indirecta (subsidios y créditos).

El modelo Keynesiano sobre el que se fundamenta el estado de bienestar, otorga al Estado una función interventora, que se podría concretar en dos ámbitos:

- Política Económica, por medio de la cual el Estado se convierte en un elemento dinamizador del sistema económico, cuyo objetivo prioritario es el mantenimiento de la actividad, impulsando la producción, orientando la política de gasto de Inversión, y corrigiendo los desajustes producidos. El Estado adquiere la función de reactivar la economía, especialmente en los momentos en los que el crecimiento constante no está garantizado, debido a las fluctuaciones a las que se encuentra sometido el mercado.
- Política Social, a fin de conseguir: a) una distribución de la renta, mediante la financiación de un amplio sistema de servicios sociales de carácter asistencial, y de nuevo sistema de seguridad social, articulado en torno a un principio de reparto, que fue sustituyendo al de los seguros privados; b) promover el pleno empleo, estableciendo una política de concertación social que garantice elevados salarios y otras ventajas laborales y c) posibilitar los recursos suficientes para fomentar el consumo interno y contribuir al mantenimiento de la productividad.

Ambas políticas, la económica y la social, requieren una Política Fiscal, basada en un sistema progresivo y personalizado, que permita generar recursos suficientes para financiar la política económica y social (Kaldor, 1976).

La intervención del Estado, como regulador de la vida económica, se justifica por tres razones: primera, para hacer compatible el modo de producción capitalista en el que prevalece la lógica del beneficio y el sistema democrático en el que prevalece la lógica de la participación y de la redistribución; segunda, para fomentar la actividad

económica y lograr la consecución del pleno empleo; y, en tercer lugar, para evitar el conflicto social tan intenso en el período anterior a la Segunda Guerra Mundial, alejando los peligros revolucionarios, y proporcionando unas cuotas de bienestar y seguridad para todos los sectores sociales (Kalecki, 1977).

La Teoría Keynesiana, es una refutación al liberalismo económico, ya que apoya la intervención del Estado para impulsar el crecimiento económico. Para Keynes, el motor básico de la economía es la Inversión, por lo que es necesario incrementarla e impulsarla, ya que ella genera un efecto multiplicador en la misma. De esta manera, desde el punto de vista de los keynesianos la inversión pública debe servir de base a la inversión privada en actividades que generen un valor agregado y contribuyan a desarrollar competencias productivas frente al exterior.

Así, la inversión pública de ninguna manera es excluyente de la inversión privada; todo lo contrario, la estimula a través de la dotación eficiente y oportuna de insumos de uso general y en la provisión de servicios de salud y educación que permiten una mano de obra más capacitada.

2.11.2 La teoría cepalista de desarrollo

Según Beteta y Moreno. (2012) el pensamiento Cepalino se basa en el método histórico-estructural que enfatiza el examen de las especificidades productivas, sociales, institucionales y de la inserción internacional de los países del hemisferio en su carácter de economías de la Periferia.

Estos rasgos son examinados en contraposición con los que marcan a las economías del Centro, y desde la perspectiva de su transformación productiva de mediano y largo plazos.

De acuerdo a las formulaciones originales de Raúl Prebisch, pionero intelectual, las estructuras socioeconómicas de la región presentaban tres características clave: a) especialización en bienes del sector primario, con baja complementariedad intersectorial y acotada integración vertical, b) niveles de productividad muy dispares entre sectores, lo que otro ilustre cepalino Anibal Pinto llamó la gran heterogeneidad estructural, con oferta ilimitada de mano de obra, y c) un marco institucional, en cuanto

al Estado, la estructura agraria, y la composición empresarial, poco inclinado al progreso técnico y a la inversión productiva.(Beteta et al., 2012)

La escasa diversidad productiva implicaba la necesidad de hacer inversiones masivas y simultaneas en diversos sectores, un proceso sumamente intensivo en el uso de divisas y de ahorro. Además, dado que la productividad era alta sólo en pequeños sectores de la economía, la heterogeneidad estructural generaba reducidos excedentes como proporción del ingreso. Y el atraso institucional y las fuerzas del poder políticos implicaban una baja capacidad fiscal que daba poco espacio para estimular y complementar la inversión y el progreso técnico, ya no se diga para impulsar la equidad.

La superación de la condición periférica de América Latina suponía cambiar el modo propio de introducir el progreso técnico, distribuir el ingreso e insertarse en la economía mundial. Por ello CEPAL, en las expresiones concretas de Prebisch, Furtado, Noyola, Pinto y Sunkel, consideró necesario hacer un esfuerzo de teorización especial, desde y para la región, capaz de interpretar la falta de desarrollo latinoamericano y las peculiaridades de su evolución histórica.

2.11.3 La teoría clásica

En la división del trabajo Adam Smith reconoció el comienzo del proceso de desarrollo. La división del trabajo aumenta la productividad la cual eleva el ingreso nacional.

A medida que el mercado se expande, la posibilidad de una mayor innovación se desarrolla, creando así una mayor división del trabajo y más oportunidades para el crecimiento. Ricardo se concentró en los límites del crecimiento y pensó que, con una limitada cantidad de tierra cultivable, el precio de los alimentos podía subir disminuyendo las utilidades y reduciendo el nivel de vida del trabajador. La producción y la población podían alcanzar eventualmente un estado estacionario donde las utilidades se reducirían a cero y los salarios al nivel cercano de subsistencia (Thirlwall, 2003).

2.11.3.1 Adam Smith. Smith resalta el principio de la “división del trabajo” porque incrementa las energías productivas de la mano de obra. Una mayor división del trabajo y de la especialización conduce:

- a un aumento de la destreza de los trabajadores;
- a una reducción del tiempo necesario para producir bienes;
- a la invención de mejores máquinas y equipo.

El principio en primer lugar conduce a la división del trabajo es la propensión natural de los hombres a cambiar una cosa por otra, sin embargo, antes de tener la división del trabajo, es necesaria la acumulación de capital. Por consiguiente, subraya con gran fuerza que el ahorro es una condición necesaria para el desarrollo económico (Thirlwall, 2003).

2.11.3.2 David Ricardo. Ricardo considera a la agricultura como el sector más importante de la economía. La dificultad de proporcionar alimentos a una población creciente constituye el punto clave de la totalidad de su análisis.

Ricardo e incluso los escritores clásicos posteriores, tal como John Stuart Mill, no aprecian enteramente el importante papel que el progreso tecnológico puede desempeñar en la productividad creciente de la agricultura, aminorando así la dificultad de alimentar a dicha población.

En la visión de Ricardo de la sociedad económica existen tres grupos principales de actores en la escena económica: los capitalistas, los trabajadores y los terratenientes. Los capitalistas, aquellos que dirigen la producción de bienes y servicios, desempeñan el papel clave de la economía (Kaldor, 1976).

Los capitalistas llevan a cabo dos funciones fundamentales. En primer lugar, mediante la búsqueda continua de las oportunidades de empleo más provechosas para su capital, tienden a igualar los tipos de beneficios sobre el capital entre las diversas ramas de la industria y la agricultura.

2.11.3.3 Theodore William Schultz. Pionero en el esfuerzo de integrar el análisis económico de los problemas de la agricultura en el marco de la economía

global, movió las fronteras del estudio de la economía agrícola más allá de los clásicos estudios de administración rural, explorando las interacciones entre la agricultura y el resto de las actividades productivas de la economía (Kaldor, 1976).

Examinó la economía de desarrollo como problema relacionado directamente con la agricultura, contribuyó además a instituir a la econometría como herramienta para el análisis de la agricultura. Destaco el rol de la investigación agropecuaria como fuente de crecimiento de la agricultura y la racionalidad de la agricultura campesina (Urioste, 2000).

Conceptualizó el análisis económico de la investigación agropecuaria definida como una actividad donde se incurren en costos y se generan beneficios, de carácter privado y social y cuyas consecuencias afectan tanto a consumidores como a productores de bienes agropecuarios.

Schultz contribuyó decisivamente a dar entidad a la investigación agropecuaria como una actividad de primera importancia en el proceso de desarrollo económico. El análisis de la economía campesina, basado en el detallado estudio de casos, llevó a Schultz a concluir que la asignación de recursos en este importante sector de la agricultura del mundo en desarrollo, se guiaba por los mismos principios de maximización postulados por la teoría económica, ya validados en economías con grados mayores de desarrollo (Thirlwall, 2003).

En consecuencia, Schultz concluyo que la pobreza rural, no se debe, en buena parte, a un uso inadecuado de los recursos productivos, o a la indolencia de los agricultores, sino a la falta de fuentes alternativas de producción, es decir de tecnologías que les permitieran.

CAPÍTULO III
CARACTERÍSTICAS
BIOMÉTRICAS Y
FENOTÍPICAS DE
LOS CAMÉLIDOS
DOMÉSTICOS

CAPÍTULO III

CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y FENOTÍPICAS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

3.1 DIVERSIDAD GENÉTICA, RAZAS, VARIEDADES Y ECO TIPOS

Las poblaciones de camélidos en Bolivia son naturales y no se realiza normalmente la selección por tipos. Sin embargo, es un hecho reconocido que existen diferentes fenotipos en llamas, a los que se ha denominado T'hampulli y las K'ara. Estos fenotipos tienen caracteres hereditarios y por ello se denominan ecotipos o razas. Ambas razas se identifican en el rebaño como los grupos extremos, sin embargo, existen los intermedios de difícil categorización⁷.

En la población de alpacas se reconoce, desde hace mucho tiempo, principalmente en el Perú, la existencia de las variedades o ecotipos Huacaya y suri. Estas variedades responden a diferentes características heredables de fenotipos. En Bolivia, muchos grupos de alpacas, por el largo de su fibra no esquilada, pueden ser confundidas con las alpacas Suri.

Los camélidos son mamíferos ungulados artiodáctilos estrictamente herbívoros, que aparecieron por primera vez en América hace 45 millones de años. Existen siete especies vivas de camélidos: dromedarios, camellos bactrianos, camellos salvajes *ferus ferus*, llamas, alpacas, vicuñas y guanacos, en África septentrional, Asia sudoccidental y Asia central, y América del Sur.

Durante el siglo XVI, cuando los camélidos constituían una complicación genética, algún estudioso taxónomo (Illinger) los clasificó bajo el género *Auchenidae*, proveniente de la palabra griega *Anchén* que significa cuello, haciendo alusión a la notoria morfología del mismo.

De ese término se vulgarizó el vocablo "Auquénidos", inapropiada asignación que hoy en día se aplica a un género de insectos. A continuación, se describen los

⁷ Elaborado en base a FAO (2005)

Ecotipos de llamas y alpacas presentes en Bolivia, los que se manifiestan por las características medio ambientales de la región Alto Andina.

3.1.1 La Llama

La llama (*Lama glama*), de función zootécnica múltiple, brinda carne, fibra, cuero y fuerza de trabajo para acarreo de productos en largas travesías. Son animales firmes y andariegos que dominan las zonas montañosas y escarpadas con tremenda habilidad y equilibrio; son ampliamente adaptables a cualquier tipo de dieta y climas, motivos por los cuales son codiciadas por criadores de zonas marginales de todo el mundo. Existen dos eco tipos principales: las K'haras o peladas y las T'hampullis o lanudas.

3.1.1.1 Ecotipo k'hara. Son llamas que presentan un vellón ralo, éste está distribuido en dos capas, la fibra de la capa interior es mucho más fina que el pelo externo. La raza K'hara está asociada con los campos de pastoreo de escasos recursos forrajeros; el peso corporal de un macho adulto varía entre los 60 a 120 kg; la eficiencia reproductiva es baja (54%) y el largo de la gestación mantiene un promedio de 345 días.

Gráfica 3.1.1.1 Llama K'hara



Fuente: Marín et al., 2007

3.1.1.2 Ecotipo T'hampulli. Son llamas que presentan un vellón denso y uniforme a lo largo de todo el cuerpo, este vellón es rizado y suave al tacto. Ambos

ecotipos presentan una gama de colores que van desde el blanco al negro, predominando el color marrón. En Bolivia la raza T'hampulli tiene una población de 614 mil cabezas y constituye el 26,6% del rebaño nacional. Potosí es el departamento con mayor población de animales de esta raza, en este territorio la población de esta raza es de 280 mil cabezas. El peso del macho adulto varía entre 75 y 90 Kg, y también la duración de la gestación tiene un promedio de 345 días.

Gráfica 3.1.1.2 **Llama T'hampulli**



Fuente: Quispe et al., 2009

3.1.2 La alpaca

La alpaca (*Lama pacos*), según el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS)⁸, es la especie de mayor existencia numérica en el Perú y la más cotizada por la producción de fibra (CONACS, 2007). El aumento de la producción de fibra y demás productos de los camélidos, debe ser parte de una estrategia global de inversión sostenida en investigación y desarrollo apropiados.

⁸ El Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) es una entidad en Perú que se dedica a la conservación y manejo de las cuatro especies de camélidos sudamericanos: alpacas, llamas, vicuñas y guanacos. Fue creado mediante el Decreto Supremo 026-92-AG en julio de 1992. Su objetivo principal es promover la sostenibilidad y el bienestar de estas especies, así como fomentar su uso sostenible y la protección de su hábitat. El CONACS está bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura del Perú.

El conocimiento de esta especie se expande mundialmente por su alta calidad y docilidad textil para distintas formas de prendas, son los camélidos más redondeados por un perfil curvilíneo a lo largo de su dorso y tienen piernas cortas. Habitan zonas por encima de los 3800 msnm y prefieren pastorear en humedales o bofedales. Existen dos razas fácilmente diferenciadas, la Suri y la Huacaya.

Las alpacas pesan entre 50 y 55 kg y su altura a la cruz es de 0,95 metros. Han sido seleccionadas para la producción de fibras y es ampliamente utilizada en la industria textil y artesanal. Su tamaño es poco más grande que el de las vicuñas. Son animales más típicos de la Puna húmeda de Bolivia, Perú y otros sitios más al sur. Casi no hay alpacas en Argentina, pero en la actualidad, hay muchísimas en Estados Unidos de América, Europa y Nueva Zelanda. El diámetro de la fibra esta entre 18 y 28 micrones. En la población de alpacas existen los ecotipos: Huacaya y Suri.

3.1.2.1 Ecotipo Suri. El vellón de la Alpaca Suri, posee características notablemente diferentes al de la Huacaya, presenta fibras de gran longitud, onduladas y que caen a ambos lados del cuerpo. El vellón de la Suri es ligeramente más fino, pesado, brillante y suave.

Su conformación rectilínea, el cuerpo cubierto con fibras que cuelgan en rulos paralelos al cuerpo, la cabeza bien proporcionada con orejas medianas y rectas, los ojos grandes y con un "copete" de fibras que le cubren la cara, ollares amplios y pigmentados, la boca con belfos muy móviles y pigmentados; el cuerpo de líneas definidas y angulosas, con extremidades fuertes cubiertas de fibra hasta las cañas.

Grafica 3.1.2.1 **Alpaca Suri**



Fuente: Quispe et al., 2009

3.1.2.2 Ecotipo Huacaya. Es tolerante a la altitud y a los cambios de temperatura. Es la raza de mayor difusión en Bolivia, que representa el 85% del total de alpacas, siendo sus características zootécnicas las siguientes:

Es un animal de buen desarrollo corporal, con fibra que crece perpendicularmente al cuerpo, de cabeza relativamente pequeña, orejas de forma triangular, ollares amplios y pigmentados, boca con belfos muy móviles también pigmentados, con copete bien formado y cara limpia, cuello largo y fuerte. El tamaño aceptable es de 80 cm. a la cruz; el vellón de cubrir todo el cuerpo incluyendo las extremidades hasta las cañas, la línea superior del animal es ligeramente convexa, que continúa hasta la cola, con extremidades fuertes y de buen aplomo, lo que en conjunto le da una armoniosa apariencia general al animal.

En la Huacaya se observa entrelazamiento en las fibras, facilitado por los rizos; que difieren de la Suri, cuyas mechass caen paralelas al cuerpo. La fibra de Huacaya, por sus características, tiende a aceptar más fácilmente el teñido.

Grafica 3.1.2.2 Alpaca Huacaya



Fuente: Siuce, 2015

3.2 SISTEMAS DE CRIANZA

Los Camélidos domésticos constituyen un recurso genético de gran importancia social, económica, cultural y científica para Bolivia.

3.2.1 Sistemas tradicionales y bajo manejo ganadero

Los Camélidos Sudamericanos domésticos, la llama y la alpaca representan un recurso natural estratégico, de gran trascendencia social, económica y ecológica en la vida del poblador alto andino de Perú y Bolivia y en menor grado Argentina, Ecuador y Chile, asociadas fundamentalmente a la producción de fibra y carne (Ortiz, 2011).

En Bolivia, la explotación se lleva a cabo siguiendo sistemas productivos tradicionales, carentes de tecnologías adecuadas y repercutiendo altos niveles de mortalidad de neonatos, que llega a 45% (FAO/UCER, 2014), y en el caso de las alpacas, llega hasta 70% (Siuce et al., 2015).

3.2.2 Los problemas en la productividad primaria de los camélidos

Según datos del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), respecto a la crianza de camélidos en Bolivia, las principales limitaciones productivas son a causa de la carga animal sobre la pradera nativa y el consecuente desbalance forrajero. En promedio en el altiplano central es de 1,5 animales/ha, mientras que en hatos de alto

rendimiento esta carga es de 2,7 animales/ha. El incremento de la densidad de animales por hectárea requiere mejores pastos y una alimentación suplementaria⁹.

De la misma forma, el aumento de la productividad en los pastos naturales y sembrados, incrementan la densidad de animales por superficie. La mejor productividad de las pasturas está asociada a la mayor disponibilidad de agua.

En años secos la mortalidad de crías nacidas vivas, por falta de agua, va desde el 19% hasta el 51%, en años normales varía del 9% al 41%. En relación a las enfermedades existen infestaciones de hasta el 70% de los hatos ganaderos de camélidos con Sarcocistiosis, que reduce la productividad general de los animales hasta en un 60%, incrementando los niveles de mortalidad y reducción drástica en la ganancia de peso vivo.

Adicionalmente, técnicas de esquila y sacrificio de animales pueden incrementar los rendimientos del hato hasta un 42%. En conclusión, existen pérdidas productivas hasta del 60% en la producción primaria por los factores explicados.

En cuanto a los problemas en los procesos de transformación, se deben principalmente a la baja productividad y cantidad de fibra por hato, siendo el promedio de tamaño de los hatos de camélidos por unidad familiar de 51 cabezas en las áreas productoras de camélidos y produciendo en promedio 800 gramos de fibra por cabeza cada dos años. A esto se suma que, la fibra producida a nivel del productor, por lo general no es lavada ni seleccionada, entonces el precio de venta es en promedio 66% menor.

La mayor parte de los productores de camélidos no se encuentran organizados, lo cual se refleja en su débil capacidad de acceso a asistencia técnica, financiamiento y tecnología. Solamente 37 gobiernos municipales del Altiplano, de cuatro Departamentos, ofrecen asistencia técnica a productores de camélidos. Esta asistencia técnica es circunstancial y solo en temas de sanidad animal y capacitación en prevención de enfermedades a través de la implementación de farmacias

⁹ Elaborado en base a FIDA (2015)

veterinarias. No existe una plataforma formal y establecida de relacionamiento entre los diferentes actores del complejo productivo.

A pesar del desarrollo del gremio de productores de camélidos, los mecanismos de coordinación entre la oferta y la demanda (en todos los niveles) son débiles. Los costos de transacción de esta interacción son elevados y se reflejan en el reducido número de contratos formales y sistemas de incentivos para proveer especialmente fibra de calidad.

3.3 IMPORTANCIA DE LA CRÍA DE CAMÉLIDOS

Los camélidos domésticos tienen una gran importancia en la cosmovisión indígena y han sido utilizados históricamente por los pueblos andinos para diversos fines, como la producción de carne, lana y cuero, así como para el transporte de carga y como animales de compañía. La cría de camélidos también es importante para la conservación de estas especies y para la sostenibilidad de los medios de vida andinos¹⁰.

Asimismo, las múltiples contribuciones de los camélidos a las personas y su importancia en el patrimonio biocultural andino, entre ellas tenemos varias contribuciones materiales y no materiales a las personas. Las contribuciones materiales se encuentran la producción de carne, lana y cuero, así como el transporte de carga y las contribuciones no materiales, como su importancia en la cosmovisión indígena y su papel en la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad de los medios de vida andinos (Siuice et al., 2015).

La crianza de camélidos en los altos Andes de Sudamérica ¹¹emerge como un elemento de profunda importancia en la vida de los campesinos de la región, sustentada en la excepcional adaptabilidad y resistencia de estas criaturas a las condiciones extremas que caracterizan su hábitat. Su capacidad para subsistir en altitudes superiores a los 4500 metros sobre el nivel del mar, donde las temperaturas

¹⁰ Elaborado en base a FIDA (2005)

¹¹ Los "Altos Andes" de Sudamérica se refieren a la región de la cordillera andina que abarca las zonas de mayor altitud y que generalmente se encuentran por encima de los 3.000 metros sobre el nivel del mar. Esta área comprende una serie de ecosistemas únicos y extremadamente diversos que se extienden a lo largo de varios países sudamericanos, incluyendo Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina.

caen a niveles gélidos y la disponibilidad de recursos es escasa, posiciona a los camélidos como un recurso económico y cultural esencial para las poblaciones locales.

La relación simbiótica entre los habitantes andinos y los camélidos no solo se basa en beneficios económicos, sino que también se extiende hacia un equilibrio ecológico. La crianza animal, en este caso específico, la de los camélidos sudamericanos, no solo busca ser económicamente rentable sino también ecológicamente sostenible. Los camélidos, conocidos como una "super especie", poseen cualidades únicas que resuenan en ambos aspectos, proporcionando un ejemplo paradigmático de cómo la coexistencia entre el ser humano y la naturaleza puede ser fructífera y en armonía.

La llegada de los españoles a América trajo consigo profundas transformaciones en las dinámicas socioeconómicas y ambientales de la región. En el caso de los camélidos, estos fueron relegados a las zonas más altas de los Andes debido a las nuevas dinámicas impuestas por los colonizadores.

Sin embargo, esta adaptación forzada a hábitats áridos y fríos reveló la increíble capacidad de los camélidos para sobrevivir y prosperar en condiciones adversas. Esta nueva realidad contribuyó a la creación de una estrecha conexión entre los camélidos y las comunidades humanas¹², ya que estos animales se convirtieron en un recurso valioso tanto para la subsistencia como para el desarrollo económico de los andinos.

La interdependencia entre los camélidos y las comunidades humanas se manifiesta en las complejas redes sociales y culturales tejidas en torno a estos animales, cuyo cuidado y crianza se han convertido en parte integral de las tradiciones y formas de vida locales.

La singularidad biológica de los camélidos sudamericanos desempeña un papel fundamental en su adaptación a los ecosistemas andinos¹³. Sus características

¹² El concepto de comunidades humanas es fundamental en disciplinas como la sociología, la antropología y la psicología social, ya que proporciona un marco para comprender cómo las personas se organizan y se relacionan entre sí en sociedad. Las comunidades humanas desempeñan un papel importante en la construcción de identidad individual y colectiva, así como en el mantenimiento de la cohesión social y el bienestar emocional.

¹³ Los ecosistemas andinos son regiones de gran diversidad y belleza que se extienden a lo largo de los Andes, la cadena montañosa más larga del mundo. Estos ecosistemas se encuentran en varios países sudamericanos, incluyendo Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Su singularidad radica en su gran altitud y clima frío, lo que ha dado lugar a una flora y fauna únicas y adaptadas a estas condiciones extremas

biológicas distintivas los distinguen de otros mamíferos y les confieren la capacidad de enfrentar las condiciones extremas de altura y aridez.

Los camélidos presentan una eficiente regulación térmica, gracias a su pelaje denso y aislante, que los protege del frío intenso y de las fluctuaciones térmicas extremas que caracterizan las altas montañas. Además, su capacidad de aprovechar al máximo los recursos escasos y su sistema digestivo eficiente les permiten subsistir en ambientes donde la disponibilidad de alimento es limitada.

La importancia ecológica de los camélidos se extiende más allá de su resistencia física y su adaptabilidad. Su pastoreo selectivo contribuye a mantener la biodiversidad de los pastizales andinos, evitando la proliferación de especies no deseadas y favoreciendo el crecimiento de plantas autóctonas. Este comportamiento, arraigado en su evolución y en la relación simbiótica con el entorno, colabora en la conservación y salud de los ecosistemas locales.

Desde una perspectiva económica, los camélidos también cumplen un rol significativo. La lana de alpaca, fina y de alta calidad, es altamente valorada en la industria textil¹⁴, y la carne de llama se considera una fuente de proteína magra en la dieta andina. Estos productos generan ingresos para las familias rurales y, en muchos casos, se convierten en un factor determinante para la supervivencia económica de las comunidades.

Por tanto, la crianza de camélidos en los Andes de Sudamérica ¹⁵trasciende la mera explotación de recursos animales. Representa una relación arraigada en la adaptabilidad, la resistencia y la coexistencia armónica entre seres humanos y naturaleza.

La crianza de camélidos no solo ha asegurado la subsistencia y el sustento económico de las comunidades andinas, sino que también ha forjado una conexión profunda con el tejido cultural y social de la región. A través de su adaptación biológica

¹⁴ La industria textil en Bolivia es un componente vital de la economía, pero enfrenta obstáculos significativos debido al contrabando y la falta de mercados.

¹⁵ Los Andes son la cordillera continental más larga del planeta, con una extensión de 8500 kilómetros a lo largo de la costa occidental de América del Sur. Atraviesa siete países y alberga una gran variedad de flora y fauna, con muchas especies endémicas. Su pico más alto es el Aconcagua, ubicado en Argentina, con una altitud de 6962 metros, la mayor fuera de Asia.

y su papel ecológico, los camélidos demuestran cómo la interacción sostenible con el entorno puede ofrecer soluciones valiosas para los desafíos contemporáneos de conservación y desarrollo.

3.4 TAXONOMÍA DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

La taxonomía es la ciencia de clasificar a los seres vivos en grupos jerárquicos basados en sus características compartidas (Marín et al., 2007), que sostienen que la zona andina de América del Sur, los camélidos sudamericanos se dividen en cuatro especies principales: alpaca (*Lama pacos*), Llama (*Lama glama*), vicuña (*Lama vicugna*) y Guanaco (*Lama guanacoe*). Estas especies comparten similitudes en su anatomía y genética¹⁶, pero también presentan diferencias notables en términos de tamaño, pelaje y comportamiento.

La taxonomía de los camélidos domésticos ha sido objeto de debate en el ámbito científico debido a las similitudes genéticas entre las especies y la posibilidad de hibridación. Investigaciones genéticas han proporcionado información valiosa para comprender las relaciones evolutivas entre estas especies. Estudios de ADN han demostrado que las llamas y las alpacas son camélidos domésticos mientras que los guanacos y vicuñas son camélidos silvestres.

La clasificación zoológica de los camélidos domésticos se detalla en la tabla 3.3:

¹⁶ Todos los camélidos sudamericanos poseen 74 cromosomas, lo que representa un número diploide (2n) único entre los mamíferos. Esta característica la diferencia de otros mamíferos placentarios, que generalmente tienen 46 o 48 cromosomas. Los camélidos sudamericanos comparten adaptaciones genéticas a su entorno particular, como la capacidad de vivir a grandes altitudes, tolerar la escasez de agua y digerir eficientemente la vegetación de alta montaña. Algunas de estas adaptaciones se han identificado en genes relacionados con la respuesta a la hipoxia, el metabolismo energético y la digestión.

Tabla 3.4

Clasificación zoológica de los camélidos domésticos

CATEGORIA	TAXA	DESCRIPCIÓN
REINO	Animalia	Este es el nivel más alto de la clasificación taxonómica y abarca a todos los seres vivos multicelulares que tienen la capacidad de moverse, alimentarse y responder a su entorno.
FILO	Chordata	Los animales en el filo Chordata tienen una notocorda en algún momento de su vida, que generalmente se reemplaza por una columna vertebral en los vertebrados.
SUBFILO	Vertebrata	Los vertebrados son animales con una columna vertebral que protege el cordón nervioso y proporciona soporte estructural al cuerpo.
SUPERCLASE	Gnathostomata	Esta categoría incluye a los vertebrados con mandíbula, que es una característica evolutiva que permitió una mayor diversificación en la alimentación y adaptación.
CLASE	Mammalia	Los mamíferos son animales que tienen pelo o pelos en algún momento de su vida y producen leche para alimentar a sus crías.
ORDEN	Artiodactyla	Los artiodáctilos son mamíferos que tienen un número par de dedos en sus extremidades y suelen ser herbívoros.
FAMILIA	Camelidae	Esta familia incluye a los camellos y los camélidos, que son animales ungulados adaptados a hábitats áridos y montañosos.
TRIBU	Lamini	La tribu Lamini es una subdivisión de la familia Camelidae que engloba a los camélidos propiamente dichos, incluyendo las llamas, alpacas, guanacos y vicuñas.
GENERO	Lama pacos	Alpaca
	Lama glama	Llama

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

3.5 DESCRIPCIÓN FENOTÍPICA DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

Los vastos paisajes de los Andes sudamericanos albergan un tesoro biológico único y evocador así los camélidos domésticos presentan una diversidad fenotípica sorprendente que refleja sus adaptaciones a entornos variados, estas especies como la vicuña, el guanaco, la alpaca y la llama, han evolucionado para sobrevivir y prosperar en una variedad de hábitats y climas a lo largo de milenios.

Sin embargo, su evolución fenotípica trasciende la mera adaptación física; está entrelazada con las interacciones culturales y socioeconómicas que han moldeado sus roles en las comunidades humanas de la región. Esta asombrosa diversidad fenotípica refleja las complejas relaciones entre la naturaleza y la cultura en el contexto de los Andes.

3.5.1 Descripción fenotípica de la alpaca

La alpaca (*Lama pacos*) es otro miembro del grupo de los camélidos domésticos y es apreciada tanto por su fibra suave y lujosa como por su aspecto encantador. Aunque comparte ciertas similitudes con la llama y otros parientes camélidos, la alpaca exhibe un fenotipo distintivo que la diferencia.

De menor tamaño en comparación con la llama, la alpaca mide alrededor de 90 cm en los hombros y su peso puede oscilar entre 50 y 85 kg. La estructura de su cuerpo es más esbelta y elegante, con patas delgadas que les permiten moverse con agilidad. La cabeza de la alpaca es proporcional al cuerpo, con una frente amplia y ojos grandes y curiosos que reflejan su naturaleza alerta.

Lo que distingue a la alpaca y la convierte en un animal especialmente valorado es su fibra excepcionalmente fina y suave, que puede ser de diversos colores, incluyendo blanco, negro, marrón y tonos grisáceos. Su pelaje es largo, sedoso y lanudo, lo que le proporciona la capacidad de sobrevivir en climas fríos de alta montaña. Además de su valor como fuente de fibra, la alpaca también se cría por su carne y como compañera en algunas comunidades.

3.5.2 Descripción fenotípica de la llama

La llama (*Lama glama*) es una especie domesticada de los camélidos sudamericanos que posee un marcado fenotipo único, resultado de siglos de adaptación y cruce selectivo por parte de las poblaciones indígenas de la región andina. De tamaño considerable, las llamas son animales imponentes que pueden alcanzar alturas de hasta 1,8 metros en los hombros y pesar entre 100 y 200 kg. Su cuerpo es robusto y bien proporcionado, con patas largas y fuertes que les permiten moverse hábilmente por los terrenos montañosos.

La cabeza de la llama es característica por su forma triangular y ojos expresivos. Las orejas son erectas y alertas, girando en diferentes direcciones para captar sonidos en su entorno. Una de las características más distintivas de las llamas es su cuello largo y arqueado, que les proporciona una elegancia natural. El pelaje de la llama puede variar en color, incluyendo tonos de blanco, negro, marrón y mezclas de estos. Su pelaje es denso y lanoso, protegiéndolos de las condiciones climáticas extremas de los Andes.

3.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.6.1 La alimentación de los camélidos domésticos

La alimentación de los camélidos es herbívora y se basa en pastos, hierbas, arbustos y hojas. Los camélidos tienen un sistema digestivo muy eficiente que les permite digerir alimentos fibrosos y de baja calidad.

Las llamas y las alpacas son las especies de camélidos más domesticadas y se utilizan para la producción de carne, leche y fibra. Los guanacos y las vicuñas son especies silvestres que se cazan por su carne y su fibra¹⁷.

La dieta de los camélidos varía según la especie, la región y la época del año. Los guanacos y las vicuñas se alimentan principalmente de pastos y hierbas, mientras que las llamas y las alpacas también consumen arbustos y hojas. Los camélidos

¹⁷ Elaborado en base a Mamani-Linares et al. (2014)

pueden consumir una gran variedad de plantas, pero prefieren las que son ricas en nutrientes y fibra.

Los camélidos son animales muy adaptables y pueden sobrevivir en condiciones climáticas extremas. Pueden tolerar temperaturas muy altas y muy bajas, así como la falta de agua. Su sistema digestivo les permite digerir alimentos de baja calidad y con alto contenido de fibra.

La alimentación adecuada de los camélidos es importante para su salud y bienestar. Los camélidos deben tener acceso a un alimento de alta calidad y en cantidad suficiente. También es importante que tengan acceso a agua limpia y fresca.

Los camélidos son animales muy resistentes y pueden tolerar el pastoreo en zonas áridas y semiáridas. Sin embargo, es importante evitar el sobrepastoreo, ya que esto puede agotar los recursos naturales y causar problemas de salud en los animales.

La alimentación de los camélidos es una parte importante de su manejo y cuidado. Al proporcionarles una dieta adecuada, los propietarios de camélidos pueden ayudar a garantizar su salud y bienestar.

Los camélidos domésticos sudamericanos como la llama y la alpaca se alimentan de pastos, hierbas, arbustos y hojas. También consumen heno y paja.

Es importante tener en cuenta que las necesidades dietéticas de los camélidos varían según la edad, la raza y las condiciones climáticas.

3.6.2 El peso promedio de los camélidos domésticos

El peso promedio de los camélidos sudamericanos varía según la especie, el sexo y la edad.

Tabla 3.6.2
Peso promedio de camélidos domésticos

Espece	Macho	Hembra
Alpaca	100 kg	50 kg
Llama	200 kg	100 kg

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

Los camélidos son animales muy adaptables y su peso puede variar según las condiciones climáticas y el alimento disponible. Por ejemplo, los camélidos que viven en zonas frías suelen ser más pesados que los que viven en zonas cálidas.

Los camélidos son animales muy fuertes y resistentes. Su peso les permite soportar cargas pesadas y caminar largas distancias.

3.7 PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

Los camélidos domésticos son una fuente importante de productos para las comunidades andinas. Las cuatro especies de camélidos sudamericanos como guanacos, vicuñas, llamas y alpacas, se utilizan para la producción de carne, leche, fibra, cuero y otros productos.

3.7.1 Carne

La carne de camélido es una fuente de proteína de alta calidad. Es rica en hierro, zinc y vitaminas del grupo B. La carne de camélido se puede consumir fresca, seca o procesada.

3.7.2 Leche

La leche de camélido es una fuente de proteína, calcio y vitamina A. Tiene un sabor ligeramente dulce y cremoso. La leche de camélido se puede consumir fresca, fermentada o procesada.

3.7.3 Fibra

La fibra de camélido es una fibra natural muy fina y suave. Es una fuente de calor y aislamiento. La fibra de camélido se utiliza para la fabricación de prendas de vestir, alfombras, tapices y otros productos textiles.

3.7.4 Cuero

El cuero de camélido es un cuero fino y duradero. Es una fuente de calor y aislamiento. El cuero de camélido se utiliza para la fabricación de calzado, bolsos, carteras y otros productos de cuero.

3.7.5 Otros productos

Los camélidos también se utilizan para la producción de otros productos, como:

- **Estiércol:** El estiércol de camélido se utiliza como fertilizante y combustible.
- **Cueros :** Los cueros de camélido se utilizan para la fabricación de tambores, instrumentos musicales y otros productos.
- **Huesos :** Los huesos de camélido se utilizan para la fabricación de herramientas y otros objetos.

Los cuatro tipos de camélidos sudamericanos proporcionan una variedad de productos a las comunidades andinas. La carne, la fibra, el cuero y el estiércol son los productos más comunes. La leche es un producto importante para las llamas, pero también se puede obtener de las alpacas.

Tabla 3.7.5
Productos de los camélidos domésticos

Especie	Productos
Llama	Carne, fibra, cuero, estiércol y leche
Alpaca	Fibra, cuero, estiércol y leche

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

Los camélidos sudamericanos son una parte importante de la economía y la cultura de las comunidades andinas. La producción de productos derivados de los

camélidos proporciona una fuente de ingresos y alimento para las comunidades locales.

En los últimos años, la demanda de productos derivados de los camélidos ha aumentado en todo el mundo. Esto se debe a la calidad y las propiedades únicas de estos productos. La producción de productos derivados de los camélidos tiene el potencial de generar nuevos ingresos y oportunidades de empleo para las comunidades andinas.

3.8 FIBRA DE CAMÉLIDO DOMÉSTICO

La fibra de camélido sudamericano doméstico es una fibra natural muy apreciada por sus propiedades únicas. Es suave, ligera, cálida y duradera. También es resistente a la suciedad y la humedad.

Tabla 3.8 - 1
Tipos de fibras de los camélidos domésticos

Especie	Finura	Suavidad	Grosor	Durabilidad	Valor
Alpaca	Fina	Suave	Gruesa	Durable	Alta
Llama	Gruesa	Suave	Gruesa	Durable	Media

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavía, D. (1996)

Las diferentes especies de camélidos sudamericanos domésticos producen fibras con características diferentes. La alpaca, por ejemplo, produce una fibra muy fina y suave, mientras que la llama produce una fibra más gruesa y resistente.

Tabla 3.8 - 2

Características de las fibras de los camélidos domésticos

Característica	Alpaca	Llama
Diámetro de la fibra (micras)	18-33	20-30
Peso de la fibra (gr/m²)	100-250	100-150
Longitud de la fibra (cm)	10-30	10-25
Cantidad de fibra por animal	2-5 kg	5-10 kg
Color	Blanco, marrón, gris, negro, etc.	Blanco, marrón, gris, negro, etc.
Usos	Ropa, alfombras, tapicería, etc.	Ropa, alfombras, tapicería, etc.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

3.9 CUEROS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

Los cueros de los camélidos domésticos son ampliamente reconocidos por su calidad y versatilidad. Estos animales, que incluyen a las llamas y alpacas, son criados en diversas regiones de América del Sur por su valiosa piel.

Tabla 3.9-1

Porcentajes de cueros de camélidos domésticos respecto al peso promedio

Especie	Peso promedio	Cuero (kg)	Cuero (%)
Llama	120 kg	15-20	12.5-16.6
Alpaca	60 kg	8-10	13.3-16.6

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

El cuero de camélido doméstico es un material versátil que se puede utilizar para fabricar una amplia gama de productos. Es un material natural y sostenible que es ideal para personas que buscan productos de alta calidad y duradero.

Tabla 3.9-2
Propiedades de los cueros de camélidos domésticos

Especie	Propiedades	Productos de cuero
Alpaca	Suave, sedosa, cálida, aislante	Abrigos, chaquetas, pantalones, vestidos, faldas, zapatos, botas, bolsas, mochilas, carteras, sombreros, guantes
Llama	Resistente, duradera, cálida	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

Como se puede ver en la tabla 3.10-2, los dos tipos de camélidos domésticos se pueden utilizar para fabricar una amplia gama de productos de cuero. El tipo de cuero que se utiliza para un producto específico dependerá de las propiedades específicas que se desean para ese producto.

3.10 CARNE DE CAMÉLIDO DOMÉSTICO

La carne de camélidos domésticos es una fuente rica de proteínas, hierro y zinc. También es baja en grasa y colesterol. La carne de camélido se puede consumir fresca, seca o procesada.

Tabla 3.10
Porcentaje de carne comestible y procesada

Especie	Carne comestible	Carne procesada
Llama	50-60%	30-40%
Alpaca	55-65%	35-45%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

La carne comestible es la carne que se puede consumir directamente. Se utiliza para preparar una variedad de platos, como asados, guisos, estofados y hamburguesas.

La carne procesada es la carne que se ha sometido a un proceso de transformación, como el ahumado, la salazón o la congelación. Se utiliza para preparar una variedad de productos, como salchichas, salami, jamón y chorizo.

La carne de llama y alpaca, tiene una textura y sabor similar a la carne de res. Sin embargo, la carne de camélidos domésticos es más magra y tiene un contenido más bajo de colesterol.

La carne de camélidos domésticos son una fuente de alimento importante para las comunidades rurales de las regiones andinas. También es un producto comercial que se exporta a todo el mundo.

3.11 VENTAJAS DE LA CARNE DEL CAMÉLIDO DOMÉSTICO

La carne de camélidos domésticos tiene una serie de ventajas nutricionales y ambientales.

3.11.1 Ventajas nutricionales

Bajo contenido de grasa: La carne de camélido suele tener niveles bajos de grasa, lo que la convierte en una opción más saludable en comparación con otras carnes.

Alta calidad nutricional: La carne de camélido es rica en proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales esenciales como hierro, zinc y vitamina B12.

Tabla 3.11.1 -1
Valor nutricional de los camélidos domésticos

Característica	Llama	Alpaca
Peso promedio	150 kg	70 kg
Porcentaje de carne comestible	50-60%	55-65%
Porcentaje de carne procesada	30-40%	35-45%
Contenido de proteínas	20-25%	20-25%
Contenido de grasa	1-2%	1-2%
Contenido de colesterol	50-60 mg/100 g	35-45 mg/100 g
Contenido de ácidos grasos omega-3	0.4-0.6 g/100 g	0.5-0.7 g/100 g

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

Perfil de grasas beneficioso: La carne de camélido contiene un perfil de grasas saludables, como ácidos grasos omega-3 y omega-6, que son beneficiosos para la salud cardiovascular.

Sabor y textura: La carne de camélido tiene un sabor distintivo y una textura tierna, lo que la hace apreciada en la gastronomía local y gourmet.

Tabla 3.11.1 -2
Sabor y Textura de los Camélidos Domésticos

Espece	Color	Textura	Características	Sabor
Llama	Rojo oscuro	Carne magra y jugosa	La carne magra es aquella que tiene un bajo contenido de grasa inferior al 10%. Por lo general, las carnes de animales jóvenes son más magras que las carnes de animales adultos. La carne magra es más saludable, ya que tiene menos calorías y menos grasas saturadas.	Similar al de la res, pero con un toque más dulce.
			La carne jugosa es aquella que tiene un alto contenido de agua.	
Alpaca	Rojo claro	Carne tierna y suave	La carne tierna y suave es aquella que es fácil de masticar y deglutir. Esto se debe a que las fibras musculares de la carne están bien desarrolladas y no contienen mucho tejido conjuntivo, que es el tejido que hace que la carne sea dura,	Sabor delicado, no es tan fuerte o intenso como otros sabores, pero es agradable y agradable. A menudo se describe como "dulce", "tierno" o "fino".

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bonavia, D. (1996)

3.11.2 Ventajas ambientales

Los camélidos domésticos son animales resistentes que pueden adaptarse a condiciones climáticas y ambientales adversas. Pueden sobrevivir en altitudes elevadas, con poca agua y pastos pobres. Esto los hace una opción sostenible para la producción de carne.

Los camélidos domésticos también producen menos gases de efecto invernadero que otros animales de granja. Esto se debe a que requieren menos alimento y agua para producir la misma cantidad de carne.

CAPÍTULO IV
PRODUCCIÓN Y
MANEJO DE
CARNE Y FIBRA DE
CAMÉLIDOS

CAPÍTULO IV

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CARNE Y FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

La producción y el manejo de carne y fibra de camélidos es una actividad importante para las comunidades rurales de las regiones andinas. Los camélidos sudamericanos domésticos, son animales resistentes que se adaptan a condiciones climáticas y ambientales adversas. Esto los hace una opción sostenible para la producción de carne y fibra.

Los sistemas productivos asociados con la cría de llamas son tradicionales y se basan en el pastoreo libre de extensas praderas nativas “CANAPAS” (Campos Naturales de Pastoreo), cuya producción forrajera, además de ser escasa, es de baja calidad nutricional y sujeta a extremas fluctuaciones climáticas caracterizadas por periodos prolongados de heladas y sequías¹⁸.

En la actualidad, el sistema productivo está orientado a la producción de carne a través de la producción anual de animales para el faeneo, como una consecuencia de la demanda de zonas rurales y en mercados periféricos urbanos.

Pese a los esfuerzos realizados por diversos proyectos, la demanda no estimula mejoras en el sistema de producción, el cual mantiene todas sus deficiencias y condiciona la manutención de animales no productivos, como una medida intuitiva del productor para compensar la ausencia de animales mejorados.

4.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Como explica FAO, se reconocen siete sistemas generales de producción agropecuarios en los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, con camélidos en la Región Altiplánica de Bolivia y al igual que muchas ecoregiones del escenario nacional no se caracteriza por su homogeneidad y en ella es posible encontrar condiciones de puna y en ocasiones valles pequeños donde la cría de caprinos se asocia a la de camélidos.

Los siete sistemas generales de producción agropecuarios:

¹⁸ Elaborado en base a FAO (2015)

- Sistema alpaquero de la región de Ulla Ulla, Altiplano Norte
- Sistema Mixto alpaca, llama, ovino del oeste del altiplano Central (provincias Pacajes y Sajama)
- Sistema mixto llama/ovino del oeste y centro del Altiplano Central
- Sistema agropastoril de cultivo de quinua y crianza mixta llama/ovino de la periferia de los salares, Altiplano Central y Sur
- Sistema mixto llama, ovino y caprino de pampa seca en el Altiplano Sur
- Sistema de crianza mixta llama, ovino y caprino con bofedales en el Altiplano Sur
- Sistema agropastoril de cultivo de cereales y tubérculos y crianza mixta llama/ovino en el Norte de Potosí

4.1.1 Sistema alpaquero de la región de Ulla Ulla, altiplano norte

Ubicada en la provincia Franz Tamayo del Departamento de La Paz, entre las coordenadas 15° 04' de latitud sur y 69° 15' de longitud oeste; es la región más húmeda de la ecoregión altiplánica, comprende unas 240 mil ha ubicadas, en promedio, a 4.400 msnm con temperatura media anual de 4.4° C, 550 mm de precipitación anual, 51 % de humedad relativa y 230 días de heladas.

Fisiográficamente, la zona presenta tres áreas predominantes:

- Planicies húmedas (bofedales)
- Planicies secas
- Serranías.

Los bofedales¹⁹ cuentan con riego permanente y por ende es altamente productivo; sus suelos contienen gran cantidad de materia orgánica y nitrógeno, su pH es ácido (pH=4,8).

¹⁹ Los bofedales son áreas de vegetación acuática y herbácea que se forman en zonas montañosas y altiplánicas, a altitudes superiores a los 3,800 metros sobre el nivel del mar. Estos ecosistemas son

Los suelos de las serranías también presentan acidez y regular contenido de materia orgánica. Los suelos de la planicie tienen un pH de 7,8 y bajo contenido de materia orgánica. Los diferentes tipos de suelos condicionan el tipo de vegetación presente y su potencial productivo²⁰.

El régimen de lluvias asociado a los deshielos del Nudo de Apolobamba hace posible la presencia de grandes superficie cubiertas por bofedales que permiten la cría extensiva de alpacas, principal componente del sistema de producción. Un componente marginal es el cultivo de tubérculos altoandinos.

El principal resultado del sistema de producción es la fibra de alpaca, comercializada a través de una compleja red de intermediarios. Según la Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPCA)²¹, alrededor de 1.200 familias de productores de este sistema están afiliadas a dos organizaciones de criadores de camélidos: la Asociación Regional Integral de Ganaderos en Camélidos (ISQANI)²² y Asociación Integral de Ganaderos de Camélidos de los Altos Andes (AIGACAA)²³.

El bofedal es el único recurso alimenticio que dispone el sistema, en estas áreas pastorea intensamente el ganado y muestra una cobertura vegetal de 100%. Este grupo se caracteriza por presentar una composición particular de gramíneas estoloníferas menores a 5 cm de altura.

Esta comunidad es desde el punto de vista pecuario de alta relevancia y soporta pastoreo intensivo. Gracias al permanente acceso a humedad que tienen estas

importantes porque actúan como reguladores del agua, funcionando como esponjas naturales que almacenan agua durante la temporada de lluvias y la liberan lentamente durante la estación seca, contribuyendo así a la regulación de los caudales de los ríos y arroyos.

²⁰ Lafuente, A et al (1987)

²¹ UNEPCA, (1997) La Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPCA) fue una iniciativa implementada en Bolivia en 1997 con el objetivo de mejorar la cría y producción de camélidos, principalmente llamas y alpacas. Fue creada mediante un convenio entre el Gobierno de Bolivia y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

²² ISQANI es una empresa campesina de productores que está conformada por 12 organizaciones económicas de base con 900 familias que manejan aproximadamente 150,000 alpacas.

²³ AIGACAA (Asociación Integral de Ganaderos en Camélidos de los Andes Altos) fue fundada el 18 de abril de 1979, tiene Personería Jurídica mediante Resolución Suprema No. 209319 y al presente cuenta con más de mil asociados de los Ayllus y Comunidades de las provincias de Pacajos y Franz Tamayo de La Paz; Sajama y Atahuallpa de Oruro.

comunidades se conserva siempre verde y lo más sorprende con una cobertura de 100% aún bajo condiciones de pastoreo intensivo.

El referido bofedal cumple un rol alimenticio estratégico, permiten intensificar el componente pecuario y evitar la trashumancia en el pastoreo, con el consiguiente ahorro de energía animal. Su principal desventaja es que debido a la calidad de aguas estancadas la multiplicación de parásitos gastrointestinales es importante.

4.1.2 Sistema Mixto alpaca, llama, ovino del oeste del Altiplano Central (provincias Pacajes y Sajama)

La finalidad del sistema es producir fibra de alpaca y carne de camélidos y ovinos. La crianza mixta permite la complementariedad en el uso de los recursos forrajeros. La fibra es comercializada a través de las organizaciones de los ganaderos mientras que la carne lo es vía intermediarios.

Estos sistemas se localizan especialmente en laderas y serranías ubicadas entre altitudes de 3.800 a 5.000 msnm y se caracterizan por bajas precipitaciones dentro del rango de 250 a 330 mm/año distribuidas entre diciembre y marzo, mucha de esta precipitación cae en forma de granizo, se puede esperar que en un año cualquiera un 68% de los días con helada.

La existencia de manantiales en las serranías y la concentración de nieve en estas favorecen la formación de bofedales en las quebradas y en menor proporción en las pampas salinas, que permite la cría de alpacas. La población de estas últimas representa el 38% del inventario nacional.

La formación vegetal que prevalece en las zonas elevadas de las serranías se conoce como "pajonal" de *Stipa ichu* o *Festuca andincola*. En contraste, en las laderas inferiores de las serranías, las formaciones más destacadas son el Tolar (*Parastrephya lepydophylla*) y el Tolar Pajonal. En las regiones de pampa, es común encontrar comunidades vegetales de *Iru ichu* (*Festuca orthophylla*)²⁴, con áreas más pequeñas cubiertas por comunidades de gramíneas bajas, donde *Festuca dolichophylla* suele ser predominante. Además, se pueden observar extensas zonas que muestran un paisaje

²⁴ Genin D. y Alzérreca, H. (1995)

característico de regiones altamente degradadas, tanto debido a la influencia humana como a la presión ejercida por el ganado.

La producción promedio anual de fitomasa aérea total en este pastizal puede ser de 1.168 Kg. de MS/ha con valores variables de 847 a 3.800 Kg. MS/ha por año (Astorga et al., 1989).

4.1.3 Sistema mixto llama/ovino del oeste y centro del Altiplano Central

Este sistema, ubicado en las pampas del Oeste y Centro del Altiplano Central, se caracteriza por la ausencia de bofedales y la cría de alpacas como su actividad principal. Las comunidades vegetales presentes en esta área son las mismas que se encuentran en el sistema mixto de alpaca, llama y ovino en el oeste del Altiplano Central. En este contexto, la producción se centra en la obtención de carne, que posteriormente se comercializa a través de intermediarios.

Dentro de esta comunidad vegetal, *Festuca orthophylla* destaca como una gramínea perenne con hojas puntiagudas que crece en patrones radiales. Junto con *S. Rigideseta*, *C. antoniana* y *F. orthophylla*, estas especies dominan este entorno.

En lo que respecta al rendimiento de “materia seca en pie”²⁵, se registra un promedio de $1,782 \pm 0,4$ kg. Sin embargo, es importante destacar que este valor presenta una variabilidad significativa, con un coeficiente de variación de hasta el 22,30%. El principal uso de esta asociación vegetal es el pastoreo de llamas y ovejas.

4.1.4 Sistema agropastoril de cultivo de quinua y crianza mixta llama/ovino de la periferia de los salares, Altiplano Central y Sur

Estos sistemas se localizan en la periferia de los salares de Uyuni y Coipasa, entre alturas que varían entre 3.500 y 5.000 msnm y precipitaciones bajas del orden de 110 a 250 mm/año. El componente principal del sistema es la producción de quinua, el componente pecuario lo constituyen llamas del tipo k'ara y ovejas.

Laguna (1995) señala que el tamaño de los rebaños es variable y estima que estos varían entre 5 a 30 llamas y 20 a 80 ovejas. Las comunidades vegetales son

²⁵ La materia seca es la parte de la planta que no contiene agua. Es la parte que es consumida por los animales. El rendimiento de materia seca en pie es importante porque determina la cantidad de alimento que se puede obtener de un cultivo forrajero. Se expresa en toneladas por hectárea (t/ha) o kilogramos por metro cuadrado (kg/m²).

similares a las descritas anteriormente (Iñiguez, 1995²⁶, Laguna, 1995²⁷, Campero, 2004²⁸) pero la oferta de biomasa forrajera parece ser menor como una consecuencia de la menor disponibilidad de humedad.

La pradera nativa constituye la base de la alimentación del rebaño, es costumbre en estos sistemas que varias familias junten sus rebaños y sean pastadas por un único pastor para liberar fuerza de trabajo.

4.1.5 Sistema mixto llama, ovino y caprino de pampa seca en el Altiplano Sur

Sistemas localizados al Sur del Salar de Uyuni entre alturas del rango de 3.700 a 4.500 msnm y con temperaturas y precipitaciones bajas. Este último tiene un rango de 110 a 140 mm/año. Parece lógico suponer que la oferta de biomasa forrajera es menor a 2.200 kg/ha de materia seca.

Este sistema carece de producción de agrícola y se orienta principalmente a la producción de carne de llama y oveja, aunque es también frecuente la venta de lana de oveja y la utilización de machos de llama como animales de carga en viajes interandinos.

La crianza de cabras fue introducida en la década de los 40's y tiene la virtud de valorizar recursos forrajeros como la *Adesmia miraflorensis* y otras no apetecidas por llamas. Los criadores de este sistema están organizados en una asociación denominada Asociación Regional de Criadores de Camélidos (ARCCA).

4.1.6 Sistema de crianza mixta llama, ovino y caprino con bofedales en el Altiplano Sur

Este sistema se localiza en la Provincia Sur Lípez y al Sur de las provincias Baldivieso y Nor Lípez, del departamento de Potosí, entre 3.900 a 5.000 msnm. El clima se caracteriza por bajas temperaturas y 90 % de los días del año con heladas, con relación a la precipitación esta aumenta desde el Este, de 110 mm/año, hacia la Cordillera de Lípez donde alcanza registros de 325 mm/año.

²⁶ Iñiguez, L. (1995)

²⁷ Laguna, P. (1995)

²⁸ Campero et al. (2004)

Los Pajonales de Ichu en laderas y pampas es la principal formación vegetal, cuenta además con bofedales denominados localmente “vegales”. Estas formaciones están localizadas en el fondo de los valles a las faldas de la Cordillera de Los Lípez.

La finalidad productiva de este sistema de crianza de llamas T’ampullis es mixta. Los ganaderos venden carne a los intermediarios y fibra a ciertas instituciones de desarrollo. Pese a la existencia de bofedales no existen alpacas en este sistema, por la inaccesibilidad de estas praderas durante el invierno, las cuales se congelan de mayo a agosto, y la baja tolerancia de estos animales al frío extremo y las enfermedades.

En este sistema ganadero existen grandes diferencias en la tenencia de animales. Los rangos son de 10 a 300, 5 a 150, y 0 a 120, para llamas, ovejas y cabras, respectivamente. Menos del 5% de las familias ganaderas, las que tienen más animales, viven de la ganadería. La principal fuente de ingreso del resto de ellas proviene de migración temporal a la Argentina y en menor medida a las ciudades capitales del país, donde venden fuerza laboral en la agricultura, construcción y manufactura.

4.1.7 Sistema agropastoril de cultivo de cereales y tubérculos y crianza mixta llama/ovino en el Norte de Potosí

En la periferia de los salares de Uyuni y Coipasa entre 3.500 a 5.000 msnm se encuentran localizados estos sistemas. El clima se caracteriza por baja temperatura, 10° C en promedio, y moderado régimen pluvial con fuertes variaciones interanuales, comprendida entre 250 y 500 mm/año. El Pajonal de Iru Ichu es la formación vegetal más frecuente y cuenta también con gramadales en las planicies y bofedales poco extensos.

La vocación principal del sistema es la producción de tubérculos y menor medida de cebada. Sin embargo la cría de llamas k’ara y ovinos permite valorizar las tierras poco aptas para la producción agrícola y producir carne la cual es vendida a los intermediarios.

Trescientas familias de criadores de camélidos del Ayllu Chullpa se encuentran organizadas en la asociación denominada Asociación de Productores de Camélidos Potosí (APCA),

4.2 Características de la producción

De acuerdo a lo explicado por UNEPCA (1997) la estructura típica del rebaño de llamas muestra una alta proporción de hembras con relación a machos. Las hembras constituyen el 65 % mientras que los machos representan el 35 % del total. La relación entre hembras reproductoras y machos reproductores fue del orden de 11:1.

4.2.1 Eficiencia reproductiva

La FAO (2005) explica que la eficiencia reproductiva y más aún la sobrevivencia de la población parida seis meses después del nacimiento no superan el 45%.

Sin embargo, debe tomarse con precaución ya que es conocida la variación asociada a los años en el porcentaje de parición, resultando en significativos aumentos y descensos de este valor con relación a la media en años consecutivos.

4.2.2 Desarrollo corporal

También FAO (2005) determina cuatro características que son frecuentemente asociadas con la variación del peso corporal, ellas son: la edad, el sexo y el color de capa y el grado de infestación parasitaria.

Sobre la base de una población de 9.680 animales, la FAO construyó las siguientes ecuaciones de predicción del peso corporal en base a la edad:

Machos :

$$Y = 59,5 + 4,3 X - 0,14 X^2 \quad R^2 = 0,97$$

Hembras:

$$Y = 60,7 + 3,9 X - 0,42 X^2 \quad R^2 = 0,92$$

Donde :

“X” : Es la edad en años

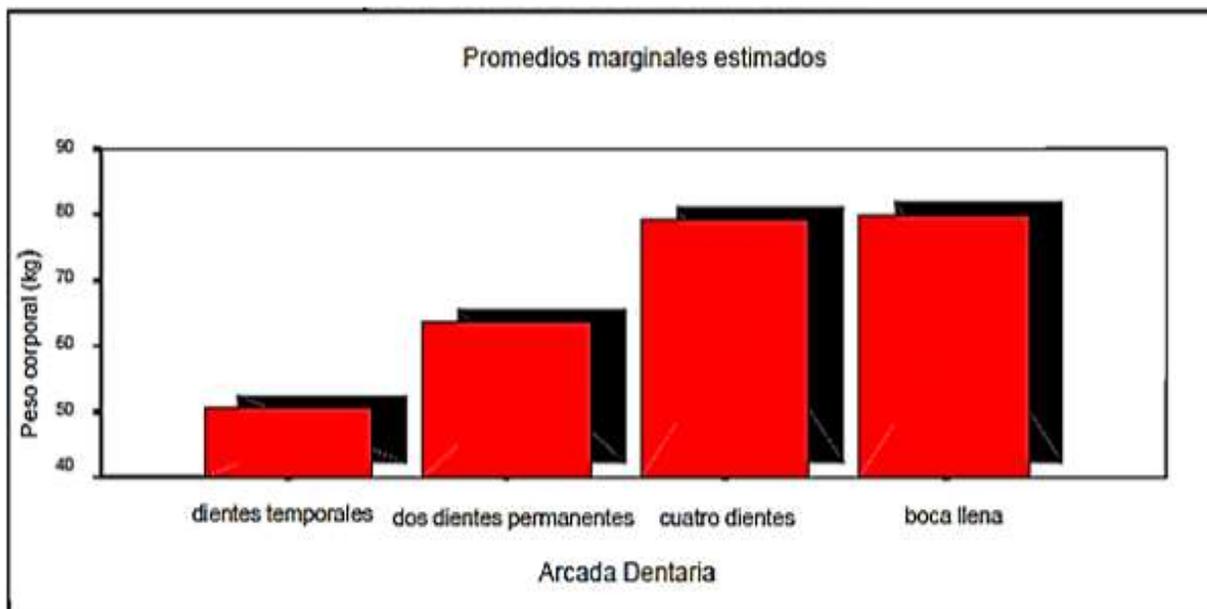
En machos los pesos vivos corregidos por efectos de localidades incrementa linealmente hasta los 7 años de edad, a partir de la cual ocurre un descenso en el peso. En las hembras las tendencias de peso corporal siguen un curso parabólico con incrementos de peso hasta la edad de 4 años, a partir del cual los pesos son consecuentemente menores hasta los siete años.

Los promedios de peso en los machos fueron, en todas las edades, mayores que el de las hembras con excepción de los animales menores de un año. Este dimorfismo sexual en llamas es ampliamente conocido.

El peso vivo estimado a partir de las ecuaciones (1 y 2) corregido solamente por edad (corrección a 4 años) prescindiendo localidad muestra promedios para peso corporal en kilogramos de $90,6 \pm 8,7$ y $86,5 \pm 8,4$ para machos y hembras respectivamente. La Gráfica 4.2.2, ilustra las variaciones de peso corporal en llamas según cuatro categorías de edad.

Gráfica 4.2.2

Variaciones de peso corporal según edad establecida por el desarrollo de la arcada dentaria



Fuente: FAO, 2005

De la Gráfica 4.2.2, resulta evidente que la única diferencias no significativas resulta de la comparación de animales con cuatro dientes y boca llena, aspecto que

conduce a pensar que el crecimiento en la práctica finaliza con la presencia de cuatro dientes permanentes.

4.3 La producción de fibra

De acuerdo a los datos proporcionados por FAO (2015), la esquila es aleatoria, generalmente ocurre cada dos a tres años. No obstante, por recomendaciones técnicas, la esquila anual es mejor pues ocasiona menor daño al vellón por factores ambientales ya que permite un mejor control de parásitos externos y facilita la selección para fines productivos.

Existe una gran variación en producción de fibra en las diferentes comunidades productoras, dado que la selección no es realizada con fines zootécnicos, tan solo una selección natural para efectos de una mejor protección contra factores climáticos adversos.

La media general para peso del vellón sucio es de 1.140 ± 249 g. Aunque esta información no discrimina edad del vellón o frecuencia de esquilas. La fibra tiene como media una longitud de $6,8 \pm 1,5$ cm, mientras que el pelo o cerda tuvo un largo medio de $7,9 \pm 2,0$ cm. Estos valores son menores a $8,3 \pm 0,7$ cm reportados para llamas procedentes de la Estación Experimental de Patacamaya por Rodríguez (1982).

La característica física más importante es el diámetro promedio de la fibra. El valor medio para diámetro de todas las fibras de llama, reportado Martínez y otros, (1993), es de $31,6 \mu$ con un rango de 21 a 50μ . El Diámetro de fibras finas o fibras no meduladas y parcialmente meduladas es de 25 (18 a 38) μ y la segunda, fibras con medulación predominante, y 41 (27 a 59) μ .

4.3.1 Muestreo

Algunos investigadores utilizan para caracterizar al vellón de alpacas tres zonas de muestreo: paleta, costillar medio y grupa en 10g/muestra por animal; lo cual incrementa la mano de obra y los costes de evaluación (Huanca et al., 2007), sin embargo algunos autores toman como la zona de la costilla como representativa del total de vellón (Trejo et al., 2009)

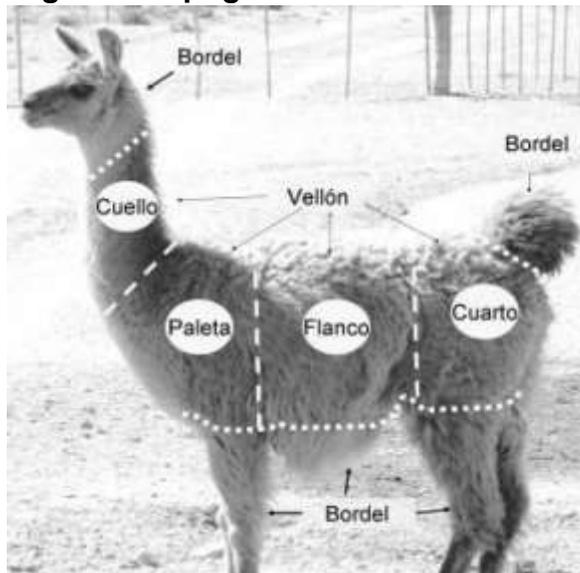
Para la evaluación de las muestras de fibra en llamas, se toma del costillar medio, que se encuentra entre la línea superior dorsal y la línea inferior ventral del animal, debido a que se considera la zona más representativa (Martínez et al., 1997).

En el caso de los Camélidos sudamericanos domésticos, Frank y otros (2007) en la llama, proponen el acondicionamiento o separación en dos regiones bien diferenciadas: vellón propiamente dicha y bordel.

La región topográfica del vellón difieren en diámetro medio, teniendo en cuenta las cuatro regiones marcadas en la Gráfica 4.2.3.1-1 Cuello, Paleta, Flanco y Cuarto.

Gráfica 4.3.1-1

Regiones topográficas de la llama: Cuello, Paleta, Flanco y Cuarto.



Fuente: Extraído de FAO, 2005

4.3.2 Calidad de la fibra en camélidos

4.3.2.1 Diámetro. El diámetro de la fibra, medido en micras, es una medida crucial que determina el uso manufacturero de una fibra textil (Carpio, 1978). Las fibras más finas son adecuadas para la producción de hilados y tejidos de alta calidad, mientras que las fibras más gruesas se destinan a hilados más burdos o de menor calidad (Zarate, 2012).

El diámetro de la fibra desempeña un papel significativo en la clasificación de la misma, ya que influye en el precio del vellón en el mercado, a pesar de que la comercialización se basa en el peso del vellón (Villarroel, 1963; Carpio, 1991). Además, se ofrecen incentivos por la finura del vellón.

En el caso de las alpacas, estudios realizados por Russel y Redden (1997) y Franco et al. (2009) han demostrado que una dieta deficiente en energía y proteína puede afectar la finura de la fibra, reducir su crecimiento en longitud y, por lo tanto, disminuir su volumen (23.97 μm frente a 25.75 μm ; 294.7 $\mu\text{m}/\text{día}$ frente a 319.6 $\mu\text{m}/\text{día}$ y 132.95 $\mu\text{m}/\text{día}$ frente a 162.79 $\mu\text{m}/\text{día}$, respectivamente).

En cuanto a las medias de finura, en Perú, las vicuñas tienen un promedio de 11 μm , las alpacas de 24 μm y las llamas de 29 μm , mientras que en Bolivia, las alpacas tienen un promedio de 26 μm , y en Ecuador se mencionan 25 μm (Vega y Gutiérrez, 2003).

En Bolivia, un estudio de las características del vellón y las fibras de llamas en las provincias Nor y Sur Lipez, Potosí, realizado por Quispe et al. (2001), no reveló diferencias significativas en el diámetro promedio entre los tipos de fibras, con valores de 21.0 μm para la th`ampuli y 21.4 μm para la Qh`hara.

4.3.2.2 Medulación. Según Gandarillas (2016), la tasa de medulación en las fibras es un factor importante a considerar, ya que las fibras más finas tienden a carecer de médula. Sin embargo, en las fibras de grosor intermedio, la médula puede estar interrumpida o ser delgada, y en las fibras más gruesas, puede adoptar una estructura de "enrejado".

Este autor también destaca que la presencia de médula en un vellón puede plantear problemas significativos en la industrialización, especialmente en el proceso de teñido. La médula provoca una mayor refracción de la luz, lo que hace que las fibras teñidas parezcan más claras (Frank, 2008).

En relación a la caracterización de mamíferos, incluyendo a los camélidos, Vásquez et al. (2000) observaron que los pelos pueden ser distinguidos

morfológicamente por características como las escamas y la médula. En sus análisis de varias especies, identificaron dos tipos de escamas y cuatro tipos de médula.

Rodríguez (2007) proporciona información histológica adicional sobre la estructura de la fibra. Señala que la fibra consta de dos capas, con la posibilidad de que exista una tercera capa denominada médula, que puede ser continua o discontinua. Esta médula es un canal hueco lleno de aire, resultado de la rotura de las células medulares en el centro de la fibra. En un microscopio, esta área se presenta en tonos oscuros, lo que afecta la intensidad del tinte en las prendas, haciéndolas parecer más claras.

Frank et al. (2007) clasifican las médulas en continuas y discontinuas. Entre las médulas continuas, se encuentra la "Médula grande en enrejado", que abarca la mayor parte de la fibra y presenta una estructura de enrejado característica (Fig. 3 a). Estas médulas son típicas de los camélidos silvestres y domésticos, así como de la cabra criolla, que posee una doble capa de médula, como ocurre en la cachemira.

También se encuentra la "Medula continua simple", que tiene un aspecto de un canal central y puede aparecer clara cuando se infiltra con un medio de montaje, o oscura si no se infiltra el medio. Su tamaño es considerablemente menor que la médula enrejada (Fig. 3 b).

Gráfica 4.3.2.2-1 Tipos de medula

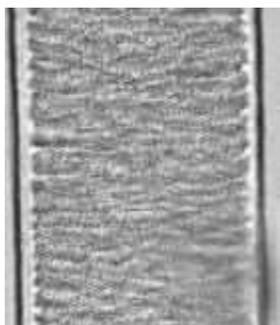


Fig. 3a

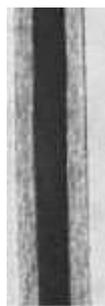


Fig. 3b



Fig. 3c



Fig. 3d

Fuente: Extraído de FAO, 2005

Las médulas en las fibras pueden variar significativamente. Uno de los tipos de médulas discontinuas es la "Médula interrumpida", que suele ser más fina que la

"Medula continua simple" y se presenta en intervalos más o menos regulares (Figura 3 c). Este tipo de médula es común en lanas de grosor mediano a grueso, así como en vellones de camélidos y caprinos (criollos y Angora). Otro tipo de médula discontinua es la "Médula fragmentaria", que se caracteriza por pequeños fragmentos o islas en el centro de la corteza.

Este tipo de médula es muy común en roedores como vizcachas, chinchillas, maras, conejos y algunos cánidos. A veces, la presencia de la médula fragmentaria puede contaminar los textiles o aparecer en la construcción de elementos de uso cotidiano como pinceles o adornos. Por otro lado, las fibras sin médula (Figura 3 d) son características de animales seleccionados para producir vellones finos, aunque es importante destacar que históricamente se han utilizado en textiles por las civilizaciones andinas en combinación con otras fibras (Reigadas, 2001).

Un estudio de Martínez et al. (1997) describió por primera vez las fracciones de fibras en llamas, encontrando un 20,2% de fibras sin medulación, un 36,7% de fibras con medulación fragmentada, un 39,4% de fibras con medulación continua y un 3,7% de fibras kemp.

En cuanto a las tasas de medulación en alpacas, Contreras y Quispe (2010) informan tasas específicas para diferentes tipos de medulación. Estas tasas son del 33,51% para fibras sin médula, del 16,14% para fibras con medulación poco continua, del 20,38% para fibras con medulación muy continua, del 12,74% para fibras con medulación continua larga y del 17,24% para fibras con medulación continua.

Es importante mencionar que las fibras con medulación, especialmente aquellas con médula continua, contribuyen a mantener la temperatura corporal debido al contenido de microscópicos "bolsillos" de aire en la médula. Estos bolsillos de aire evitan que las fibras se tiñan, lo que posibilita que los artículos confeccionados con alpaca y lana de llama puedan ser utilizados en una amplia gama de condiciones climáticas (Rui-wen et al., 2008).

4.3.2.3 Índice de confort. El concepto de confort en la industria textil se define a través del "Factor de Confort" (FC), que se refiere al porcentaje (>95%) de fibras en un vellón que tienen un diámetro menor a 30 μm . Si más del 5% de las fibras presentes en el vellón supera los 30 μm de diámetro, se considera que el tejido produce "Factor de Picazón" (FP) y, en consecuencia, resulta incómodo para su uso, ya que puede causar irritación en la piel de quienes lo usan (McLennan y Lewer, 2005, citados por Quispe et al., 2013).

Por lo tanto, en la industria de prendas de vestir, se prefieren vellones que presenten un "Índice de Confort" (IC) igual o superior al 95% y un "Factor de Picazón" (FP) igual o inferior al 5%. Estos dos parámetros son esenciales para evaluar cómo las prendas de fibra interactúan con las respuestas fisiológicas y sensoriales del cuerpo humano (Sacchero, 2005).

La suavidad al tacto, también conocida como "handle," abarca varios atributos que influyen en la comodidad general de una prenda, incluyendo la sensación de picazón en la piel, la rigidez, la lisura y la suavidad (De Boos et al., 2002).

El término "prickle" (prurito) se aplica específicamente a prendas que están en contacto directo o indirecto con la piel. Investigaciones previas han demostrado que el prurito suele estar relacionado con la presencia de fibras gruesas en la distribución del diámetro de la fibra, especialmente en la región conocida como "borde grueso" (Naylor, 1992).

Se ha determinado que un porcentaje de fibras que supera el 30 μm es un indicador significativo de la sensación de picazón en tejidos de punto, y esta relación se acentúa aún más en tejidos planos. Sin embargo, es importante mencionar que este punto de corte puede ser objeto de debate, ya que varios factores pueden influir en él, y podría oscilar entre los 26 y los 35 μm (Frank, 2011).

4.3.2.4 Largo de mecha. La longitud de mecha se refiere al conjunto de fibras que se obtiene durante un año de crecimiento o entre dos esquilas sucesivas. Este factor influye en la elección de la sección de la industria textil a la que se destinará la fibra, ya sea para el proceso de peinado o de cardado (Solís, 2000). Se considera

óptimo un rango de 8 a 10 cm de longitud de mecha después de la esquila (Zarate, 2012).

Manso (2011) indica que en el caso de las alpacas, una longitud de mecha ideal para el proceso de peinado oscila entre 10.2 y 12.7 cm, mientras que las fibras con una longitud menor a 7 cm se destinan al proceso de cardado. Esta característica depende de diversos factores, como el grado de mejoramiento genético de la llama, la calidad de la alimentación, el tiempo de crecimiento de la fibra y las técnicas utilizadas durante la esquila.

Además, Frank et al. (2006) mencionan que el intervalo de esquila, las condiciones ambientales y el estado fisiológico del animal también influyen en la longitud de mecha. Según sus reportes, en llamas con fibras lanudas, se registra una longitud de mecha promedio de 115.40 ± 23 mm, con un mínimo de 75 mm en el caso de intervalos de esquila de 12 meses.

En comparación entre llamas y alpacas, se observan diferencias significativas. Siguarayo y Aliaga (2010) señalan que las alpacas tienden a tener valores superiores en cuanto a la longitud de mecha. Estas diferencias podrían atribuirse al menor crecimiento diario de la fibra en las llamas, influenciado por diversos factores ambientales y fisiológicos.

Uno de los factores más destacados es la menor cantidad y calidad de los nutrientes que llegan a los folículos en las llamas, en contraste con las alpacas, que generalmente pastorean en praderas de baja calidad nutricional, como los pajonales y tholares.

Según el informe de Quispe et al. (2001), la longitud promedio de la fibra en las llamas de la variedad Q'ara alcanza los 10.4 cm, mientras que en las llamas lanudas es de 12.0 cm. Estos valores son inferiores a las longitudes de mecha obtenidas de las alpacas en procesos de esquila anual, debido a las diferencias en la calidad de la alimentación en praderas de bofedal.

4.3.2.5 Rizos. Los rizos en las fibras textiles se refieren a curvas u ondas regulares y uniformes que están dispuestas en un mismo plano a lo largo de toda la longitud de la fibra. Estudios demuestran una correlación positiva entre la presencia de rizos y la finura de la fibra (Aliaga, 2006). Según Zarate (2012), esta característica aporta cualidades textiles significativas a la fibra debido a su capacidad de elasticidad y torsión durante el proceso de hilado.

El índice de curvatura (IC) de la fibra es una propiedad adicional utilizada para describir la estructura espacial de un conjunto de fibras de lana. Este parámetro resulta de interés para fabricantes de alfombras y prendas de vestir. Incluso los productores de fibras sintéticas incorporan rizos en sus productos para mejorar la densidad de los textiles resultantes (Fish et al., 1999).

Manso (2011) define el índice de curvatura como el número de longitudes de ondas curvadas por centímetro (Holt, 2006). Al comparar la fibra de alpaca Huacaya con la lana de Merino Corriedale, se observa que la frecuencia de rizos no siempre coincide con la finura de la fibra, ya que fibras de alpaca de igual finura pueden tener una curvatura diferente. Esto sugiere que la precisión de la correlación puede alcanzar hasta un 50%.

Quispe et al. (2013) afirman que el rizo de la fibra, medido objetivamente a través del IC, es una característica deseable en términos de tacto, aunque en ocasiones puede causar dificultades en el procesamiento de la fibra. El rizo en una mecha de lana puede evaluarse en términos de "definición del rizo", que se refiere al grado de alineación de los rizos en la fibra, y "frecuencia del rizo", que indica el número de ondas curvadas por centímetro.

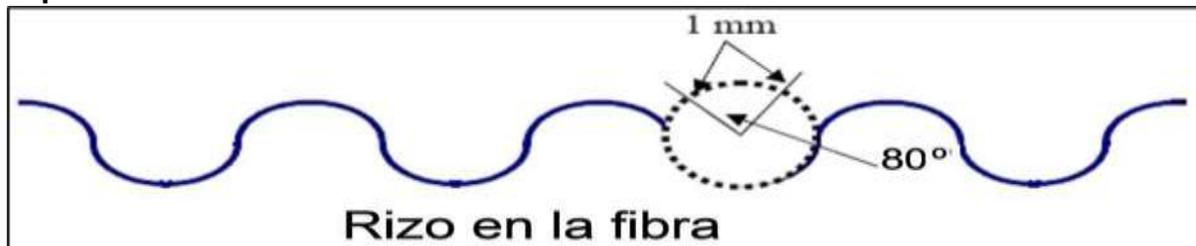
Estas características, junto con otros factores como el color de la grasa, la longitud de mecha, la suciedad y el desgaste, contribuyen a definir el "estilo de la lana". Esto es de gran importancia para determinar el rendimiento en el procesamiento de la fibra, las prácticas de comercialización y, en última instancia, la calidad de los productos textiles finales.

Es relevante destacar que la curvatura de las fibras puede ocurrir en tres dimensiones, aunque la mayoría de la curvatura se encuentra en un plano bidimensional, con la flexión como el componente más influyente (Fish et al., 1999). Además, existe una relación directa entre el IC de la fibra, la frecuencia de rizos en la mecha y la resistencia a la compresión, con coeficientes de correlación que varían entre 0.8 y 0.9.

Holt (2006) proporciona datos de coeficientes de correlación entre el índice de curvatura (expresado en grados por milímetro) y el diámetro de la fibra (expresado en micrómetros) de 0.64 y 0.79 para muestras de fibra de alpacas Huacaya y Suri, respectivamente. También se observa una correlación de 0.44 entre la frecuencia de rizos y el diámetro de la fibra. Esto respalda la utilidad del índice de curvatura en comparación con la frecuencia de rizos para evaluar el diámetro de la fibra.

Además, Hansford (1996) informa que las lanas con baja frecuencia de rizos y alta definición de rizo tienden a tener una longitud media de fibra más larga en los productos de lana después del peinado. En el caso de lanas superfinas, una menor frecuencia de rizos en la fibra contribuye a una mayor uniformidad en los hilados y a una menor presencia de terminales sobresalientes en el proceso de hilatura (Wang et al., 2004).

Gráfica 4.3.2.5-1
Representación bidimensional de la forma de una fibra de lana.



Fuente: Extraído de FAO, 2005

El número de rizos (Siguayro et al., 2010) determinaron usando un tablero de fondo negro, lupa, pinzas y una regla graduada en centímetros, en el cual se contaron visualmente en número de rizos de 20 fibras tomadas al azar y promediadas por centímetro, para luego promediarle por muestra.

4.3.3 Factores de variación en la calidad del vellón

La edad se erige como el factor principal que incide en el incremento del diámetro de las fibras. Los diámetros más reducidos se encuentran en animales con menos de dos años, mientras que se observa un aumento del 25 % en animales con más de dos años de edad.

Estos cambios en el diámetro a lo largo del ciclo de vida del animal son de suma importancia, ya que impactan significativamente en la calidad de las fibras, lo que justifica una investigación más profunda para comprender su naturaleza fisiológica. Al parecer, de alguna manera, los folículos responsables de la producción de fibras finas en animales mayores de dos años experimentan una disminución en su actividad.

Los diámetros de hembras son 4 μ más finas que las fibras de machos; mientras que las fibras gruesas de animales blancos son más finas que las de animales de color oscuro con una diferencia de aproximadamente 3 μ . La medulación²⁹, es otro factor que afecta la calidad del vellón, la medulación más frecuentemente reportada varía entre 43 y 59 por ciento para llamas.

El porcentaje de medulación es significativamente influenciado por la edad y el color del vellón. Con una tendencia muy similar a la reportada para diámetro de fibra, la medulación incrementa con la edad del animal. Sin duda, el mayor incremento en el diámetro de las fibras es debido a la mayor frecuencia de fibras meduladas, las cuales de una manera notable incrementan su frecuencia con la edad.

Los animales menores a dos años tienen los vellones con menor medulación (27,5%) y se diferenciaron de animales de 3 años y de todos los mayores a 3 años de edad. Los animales de color tienen, en general, los menores porcentajes de medulación.

²⁹ La fibra medulada es aquella donde la medula de la fibra, que es un espacio longitudinal al interior de la fibra, esta completamente hueco. la medula es una red de células con paredes llenas de aire o, en algunos casos, un tubo vacío completamente.

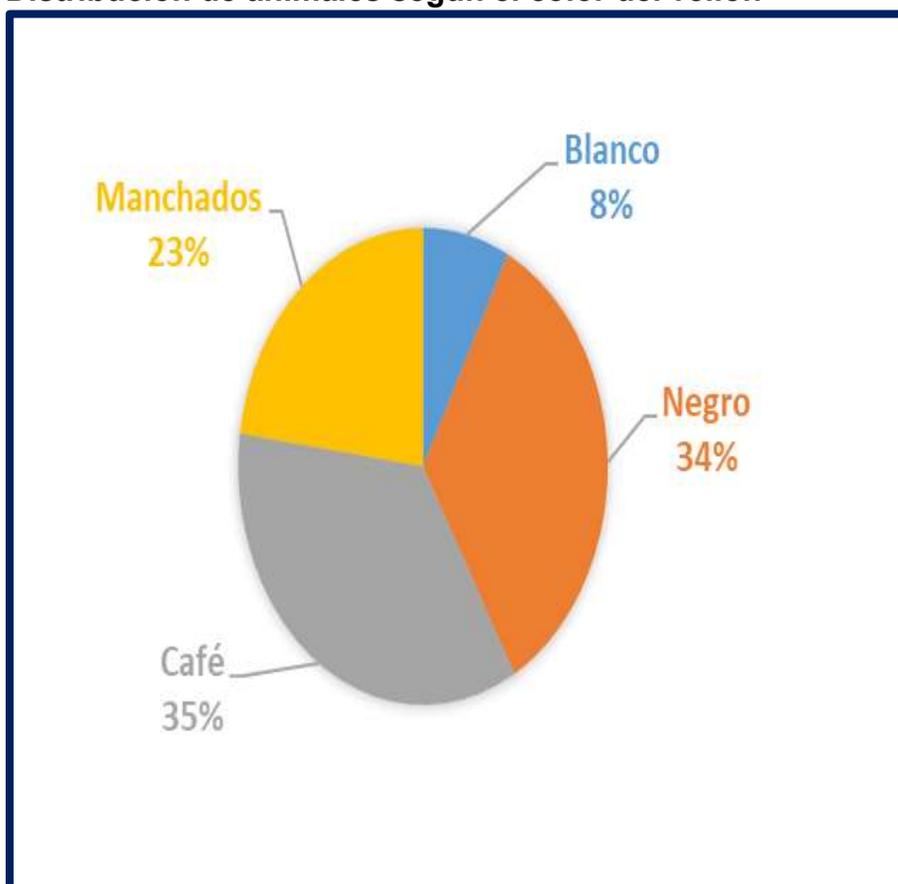
4.3.4 El color del vellón y el tamaño corporal

Sobre la base de una población de 79 animales como muestra, la FAO estableció que el negro y el café son los colores más frecuentes en el rebaño y juntos representaron el 70 % del total de animales.

Los animales con colores de vellones manchados, es decir animales con otro color distribuido en proporciones diversas sobre un fondo blanco representaron el 22% del total y con menor frecuencia e igual a 8 %, se presentaron los animales de color blanco entero.

Esta asociación se visualiza en la Gráfica 4.3.4-1, donde se han graficado las distribuciones de los cuatro patrones básicos de color de vellón.

Gráfica 4.3.4-1
Distribución de animales según el color del vellón

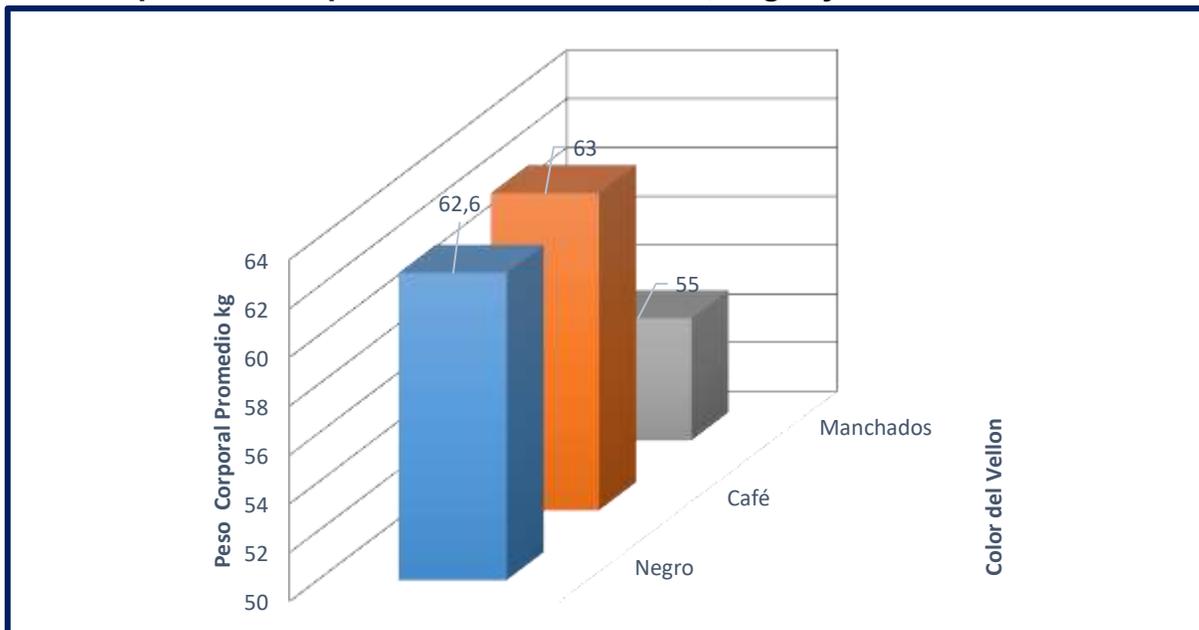


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO, 2005

La selección de reproductores machos se guía entre otros criterios por favorecer la reproducción de individuos de color café. Observaciones preliminares mostraron animales de colores oscuros consistentemente más pesados o de mayor tamaño que los manchados o blancos. La Gráfica 4.3.4-2, ilustra esta variación en una población de 79 animales.

Gráfica 4.3.4-2

Peso corporal medio para llamas de color café, negro y manchado



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO, 2005

Los promedios fueron: $62,6 \pm 2,7$; $63,0 \pm 2,7$ y $55,0 \pm 3,3$; para animales con color negro, café y manchados, respectivamente. La comparación entre pares de promedios mostró que las diferencias de 8,1 y 7,6 kg entre negro y manchado y entre aquel y café fueron estadísticamente significativas. La diferencia de 0,5 kg entre animales de color café y negro no fue significativa.

En las condiciones altiplánicas los animales de color blanco requieren de mayor energía que los oscuros para mantener la temperatura corporal, la que obtienen de sus alimentos en posible detrimento de su producción.

En general considerando las tres variables analizadas, los animales de color café y los negros tienen la mayor producción. Una mejora de la producción sobre la

base de la selección por color blanco no parece ser muy fácil y rápida, dado que por lo menos cuatro genes controlan y modifican el color en llamas. El porcentaje de saca o aprovechamiento de llamas, se estimó en 11,4 % valor bajo, debido a la baja fertilidad y alta mortalidad combinada.

4.3.5 El potencial de producción de fibra

Las llamas con edades hasta dos años pueden ser esquiladas y sus vellones comercializados con características similares a las de los vellones de alpacas. Con una población de 2,6 millones de llamas en Bolivia y 355 (15%) mil ancutas y tuis en el rebaño nacional, y una producción de 1.1 kg por animal, se estima que los animales de dos años podrían contribuir con 390 tn de fibra similar a la de alpaca.

Las llamas de 2 a 4 años pueden ser también esquiladas rindiendo vellones con largos de lana de 5 y 6 cm. El vellón de estas llamas puede ser mejorado cualitativamente mediante el descordado mecánico o manual. Por este proceso se estima un rendimiento medio de fibra de 0,55 kg, asumiendo una producción media de 1,1 kg de vellón se tiene con un rendimiento de solo 50 % de fibra. En consecuencia, la producción potencial de fibra con una población de 1.08 millones de animales es de 590 tn.

El descordado del vellón de animales mayores a 4 años con largos de fibra menores a 5 cm debe también tener lugar, si acaso esta longitud es aceptada industrialmente. En el caso contrario, una esquila bianual combinada con un descordado sería aconsejable.

4.3.6 Descripción del Proceso de la fibra

La materia prima es acopiada en la misma planta, directamente de los productores criadores de alpacas y llamas y de personas dedicadas a la comercialización de este producto. Esta fibra fina proviene de las alpacas y llamas del altiplano Boliviano que habitan sobre los 4000 metros a nivel del mar.

4.3.6.1 Clasificación. En el proceso de clasificación, también conocido como "escojo", dos operarios con la indumentaria adecuada se encargan de manejar la fibra de alpaca desde el almacén, que se encuentra en sacos de yute previamente pesados,

cada uno con un peso de 50 kilos. Durante esta etapa del proceso, se lleva a cabo una minuciosa clasificación según las características deseadas para distintas calidades de fibra, que van desde las más finas y confortables hasta las más gruesas destinadas a diferentes usos. La clasificación se basa en la longitud de la mecha y en el diámetro de la fibra, y se realiza de forma manual por un equipo de 10 personas altamente capacitadas y debidamente protegidas con mandiles, barbijos, botas y otros elementos de seguridad.

El aspecto tecnológico más relevante para este proyecto es la preferencia por la fibra de color blanco y la finura. Todo este proceso se desarrolla en dos mesas de madera tipo zaranda de dimensiones 4x3 metros.

Una vez que se completa la clasificación de la fibra, esta se traslada en sacos de 50 kilos desde la sala de clasificación hacia la sala de lavado para continuar con el siguiente paso del proceso.

Los vellones de fibras de alpacas y llamas son cuidadosamente separadas por personas especializadas y experimentadas para esta operación, bajo dos conceptos: calidad de finura y colores definidos.

Tabla 4.3.6.1
Calidad de finura

Calidad	Baby	Superfina	Adulta	Gruesa
Micrones	(21 - 22)	(24 - 25.5)	(27 - 28,5)	(30 - 33,0)

Fuente: Elaboración propia

Según Colores: Blanco, Beige, Negro, Café, Plomo y derivados hasta un total de 16 colores naturales comerciables.

4.3.6.2 Lavado. En la etapa de lavado, una vez clasificada la fibra, se procede al traslado desde la sala de clasificación a la sala de lavado. El transporte de la fibra se efectúa en sacos de 50 kilos.

El proceso de lavado se lleva a cabo utilizando agua potable en una máquina lavadora rotatoria con una capacidad de 100 kilogramos. Esta máquina posee dos puertas y consta de un tanque simple equipado con paletas que giran alrededor del

eje central. Un operario se encarga de cargar la fibra en el equipo y de dosificar el detergente y jabón líquido, que sirven para eliminar la grasa presente en la fibra y blanquearla. El tiempo total de lavado es de 40 minutos, incluyendo el centrifugado. La presencia de grasa en la fibra puede acelerar el desgaste y reducir la vida útil de los equipos posteriores, como la peinadora y la procesadora.

La misma máquina utilizada para el lavado también se encarga del proceso de centrifugado, que consiste en extraer el agua adherida a la fibra. El tiempo de centrifugado es de 15 minutos, y como resultado, se obtiene una fibra con un contenido de humedad del 25%.

Cabe destacar que el tiempo de lavado es de 25 minutos y el de centrifugado es de 15 minutos, ya que esta máquina cumple una doble función como lavadora y centrifugadora. La pérdida o merma estimada durante este proceso es de aproximadamente un 4-5%.

Consiste en el desengrase de la fibra sucia, hasta obtener una fibra limpia conteniendo como mínimo hasta 0.5 % de grasa residual. Este proceso es realizado industrialmente mediante una máquina leviathan de 5 bateas, empleando detergente industrial biodegradable y agua potable.

4.3.6.3 Secado. Después del proceso de lavado y centrifugado, la fibra es transportada en baldes con la asistencia de dos operarios hacia la zona de secado. En esta etapa, se utiliza un equipo con una capacidad de 100 kilogramos diseñado para eliminar el agua presente en la fibra, que se encuentra con un contenido de humedad del 25% después del centrifugado. La eliminación del exceso de humedad es crucial, ya que este puede ser perjudicial para las etapas posteriores de peinado y cardado, ya que podría adherirse a los rodillos de las máquinas y afectar la calidad del producto final. Además, un alto contenido de humedad puede propiciar el crecimiento de moho durante el almacenamiento.

El proceso de secado se lleva a cabo a una temperatura que oscila entre 40-45°C y se prolonga hasta que la fibra alcance una humedad del 10%. Este proceso tiene una duración de 49 minutos por cada carga del equipo.

Una vez que la fibra ha alcanzado el nivel de humedad deseado, se traslada a la zona de cardado con la ayuda de un operario. La fibra seca se coloca en sacos limpios de 50 kilos para su posterior procesamiento.

4.3.6.4 Cardado. A través de una cinta transportadora, se alimenta la fibra desde la máquina secadora hasta la máquina cardadora. Dos operarios, debidamente equipados con la indumentaria requerida, supervisan el proceso de alimentación. Su tarea implica la observación y organización manual de las fibras para alinearlas y unir las adecuadamente, asegurando que mantengan su forma durante el resto del proceso. Además, están encargados de verificar que la maquinaria funcione correctamente.

El cardado es una etapa crucial en el proceso de hilatura, ya que transforma la fibra. Se utiliza una cardadora con rodillos de forma continua que trabaja para acomodar las fibras cortas de manera más áspera y tosca. Las cintas que salen de la carda son irregulares, y las fibras no son completamente paralelas. Posteriormente, una cinta recolectora se encarga de alimentar la fibra hacia la máquina de peinado.

4.3.6.5 Peinado. En el proceso de peinado, se logra que las cintas sean más regulares y que las fibras estén dispuestas de manera más paralela. Esto se logra mediante la unión de varias cintas. Los pasos siguientes tienen como objetivo hacer que las fibras sean aún más regulares, uniformes, lisas y paralelas entre sí, lo que permite obtener una cinta más delgada de acuerdo a las necesidades de producción. En esta etapa, se produce una pérdida de fibra del 0.6%. El proceso de peinado es fundamental, ya que prepara la fibra para las fases siguientes, donde se llevará a cabo el estirado.

En esta fase, la fibra seca, es decir, sin humedad, pasa por un sistema que la transforma en fibras largas y homogéneas, eliminando cualquier rizo u ondulación. Este proceso se realiza en un sistema de peinado horizontal continuo y se prepara para la etapa siguiente de estirado y torsión. Es importante destacar que en este proceso se produce una pérdida de fibra del 0.15%.

4.3.6.6 Hilatura continua. En la etapa de hilatura continua, se lleva a cabo un proceso esencial en la transformación de la fibra de camélidos en hilos que se utilizarán posteriormente en la producción de textiles. Esta operación se realiza mediante maquinaria continua especialmente diseñada para la torsión y estiramiento de la fibra.

En esta fase, la fibra se alimenta en la máquina de hilatura, donde se somete a una tensión constante. La fibra se estira, se tuerce y se enrolla en canillas vacías. La combinación de estiramiento y torsión es crucial para determinar el grosor y la resistencia del hilo resultante. Dependiendo de los requisitos de producción, se puede ajustar el título del hilo, lo que significa que se puede producir una amplia variedad de grosores de hilo según las necesidades del cliente.

El proceso de hilatura continua es altamente automatizado y controlado para garantizar la uniformidad de los hilos. La maquinaria monitorea y ajusta constantemente la tensión y la torsión para lograr los parámetros deseados. La calidad del hilo resultante es esencial, ya que influirá en la calidad de los productos textiles finales.

Una vez completada la operación de hilatura continua, las canillas se llenan de hilo y están listas para su uso en la industria textil. Los hilos resultantes se pueden utilizar en la fabricación de una amplia gama de productos, desde tejidos de alta calidad hasta prendas de vestir, mantas y textiles técnicos, entre otros. Esta fase del proceso de producción de hilos es un paso crítico para garantizar la calidad y la uniformidad del producto final.

4.3.6.7 Doblado y acoplado. En la etapa de doblado y acoplado, se lleva a cabo una operación fundamental en la producción de hilos a partir de la fibra de camélidos. Esta operación implica el uso de una máquina acopladora que se encarga de agrupar los hilos individuales en función del tipo de hilado que se va a producir.

Dependiendo de los requisitos de producción, se pueden agrupar dos o más cabos individuales de hilo para formar un ovillo. Durante este proceso, se aplica una ligera torsión a los hilos y se obtiene un ovillo con mayor resistencia en comparación con los hilos individuales. Este aumento en la resistencia es esencial para garantizar

que los hilos puedan soportar las tensiones y exigencias a las que se someterán en la fabricación de productos textiles.

La operación de doblado y acoplado es una parte esencial de la preparación de los hilos para su uso en la industria textil. El tipo de hilado que se va a realizar determina la forma en que se agrupan y tuerzan los hilos en el ovillo. Esta fase del proceso garantiza que los hilos estén listos para su posterior tejido o uso en la producción de diversos productos textiles.

El resultado de esta operación es un ovillo de hilo compuesto por múltiples cabos individuales que se encuentran unidos y torsionados, lo que mejora significativamente su resistencia y durabilidad. Estos ovillos de hilo son la materia prima esencial para la industria textil, que los utilizará en la fabricación de una amplia variedad de productos textiles.

4.3.6.8 Estiraje y torsión. En la etapa de estiraje y torsión, la cinta de fibra de camélidos avanza hacia el siguiente proceso de transformación. El objetivo principal de esta fase es reducir aún más el diámetro de la cinta de fibra, lo que resulta en mechas más delgadas que se recolectan en bobinas para su procesamiento adicional.

La operación de estiraje y torsión consta de varias partes clave. En primer lugar, se utilizan dos pares de cilindros: el cilindro posterior, conocido como alimentador, y el cilindro estirador. Estos cilindros giran a velocidades diferentes. La diferencia de velocidad entre los dos cilindros permite el deslizamiento interno de las fibras, lo que significa que las fibras se desplazan unas sobre otras, lo que resulta en la reducción del grosor de la cinta de fibra.

Durante este proceso, también se aplican las torsiones necesarias para fortalecer el conjunto de fibras y formar el hilo. Las torsiones se logran mediante el uso de husos que giran a una velocidad específica, medida en revoluciones por minuto (rpm). Estas torsiones son esenciales para garantizar que el hilo resultante sea lo suficientemente resistente para su uso en la producción textil.

A medida que se realiza el estiraje y la torsión, el hilo se recolecta en bobinas dispuestas en una máquina continua de hilar. Estas bobinas se llenan gradualmente a

medida que el proceso avanza. Un mecanismo en la máquina permite que las bobinas se llenen uniformemente a medida que el hilo se estira, tuerce y enrolla en ellas.

El resultado de esta operación es la obtención de hilos más finos y resistentes que serán fundamentales en la producción de textiles y productos finales de alta calidad. El estiraje y torsión son procesos cruciales para lograr la transformación de la fibra de camélidos en hilos adecuados para su uso en la industria textil.

4.3.6.9 Madejado. En el proceso de madejado, una vez que las bobinas de hilos torcidos están completamente llenas, estas se dirigen hacia la siguiente máquina, conocida como madejadora. En la madejadora, los hilos se transforman en madejas, que son agrupaciones de hilos con dimensiones y pesos específicos. Cada madeja tiene un peso promedio de alrededor de 20 kg, lo que las hace adecuadas para su posterior procesamiento en una máquina de tintura, donde se les dará color.

La madejadora es fundamental para estandarizar el tamaño y peso de las madejas, lo que facilita su manejo en las etapas posteriores del proceso de producción textil. Además, estas madejas son la base para el proceso de teñido, donde se les dará el color deseado antes de su uso en la fabricación de productos textiles.

Así, el proceso de madejado garantiza que los hilos torcidos se preparen de manera uniforme y se agrupen en madejas de dimensiones específicas, lo que es esencial para la posterior coloración y tejido de las fibras en productos textiles.

4.3.6.10 Teñido. Durante el proceso de teñido de la fibra, se siguen una serie de pasos y se consideran varios factores para obtener el color deseado. Estos factores incluyen el hilo de fibra, el agua, los auxiliares (como el ácido suavizante), los colorantes y la temperatura.

El proceso de tintura comienza con la recolección de las madejas de fibra, que previamente han pasado por el proceso de hilatura y se encuentran en forma de madejas. Estas madejas se agrupan y se introducen en una olla de tintura de acero inoxidable con forma cúbica, que tiene dimensiones de aproximadamente 90x170x120 cm. Esta olla de tintura es la principal máquina utilizada en el proceso y funciona mediante el principio de agotamiento o afinidad.

La olla de tintura cuenta con un ducto para la entrada de vapor, que se controla manualmente con una llave de paso. Un motor de 1 HP mueve un agitador dentro de la olla para garantizar una circulación uniforme de la solución tintórea, evitando manchas en el hilo de fibra. Además, se utiliza un termómetro para supervisar la temperatura de la mezcla y una llave de paso para liberar la solución tintórea de la olla al final del proceso.

El operador del proceso inicia llenando la olla con agua proveniente de un tanque a través de una manguera impulsada por una bomba. Luego, selecciona y pesa las madejas de lana según la capacidad máxima de la olla de tintura, colocándolas en una estructura metálica diseñada para ello.

La mezcla de colorantes se prepara de acuerdo con recetas específicas de la planta y en base al color deseado. Se pesan las cantidades adecuadas de colorantes y se mezclan en un recipiente con agua caliente a 35 °C para asegurar una disolución efectiva. Esta mezcla se vierte en la olla de tintura junto con una cantidad predeterminada de ácido, también especificada en la receta.

Luego, se abre manualmente una válvula para permitir el ingreso de vapor a la olla de tintura. Sin embargo, este proceso se realiza de manera lenta y con desafíos en el control de temperatura y circulación de la mezcla tintórea dentro de la olla. El operador cuenta solo con un motor controlado manualmente y un termómetro, lo que puede resultar en errores en los tonos de los colores producidos.

Así, el proceso de teñido de la fibra de lana es una operación crítica en la producción textil, donde se consideran factores como los ingredientes, la temperatura y la circulación de la mezcla para lograr los colores deseados en la fibra. La eficiencia y precisión en este proceso son fundamentales para obtener resultados consistentes y de alta calidad.

4.3.6.11 Secado. En la etapa de secado, la fibra tinturada es procesada después de haber sido retirada de la máquina de tintura. Dos operarios, debidamente equipados con la vestimenta requerida, se encargan de esta tarea. Retiran la fibra de

los baldes, que tienen una capacidad de 18 kilos, después de que se ha eliminado el exceso de líquido durante el proceso de centrifugación en la misma máquina de tintura.

Una vez que la fibra ha sido retirada, estos operarios la alimentan a una máquina de secado que puede contener hasta 50 kilos de fibra. El objetivo de este proceso es reducir la humedad en la fibra para que esta pueda ser comercializada en el mercado. El proceso de secado tiene una duración de aproximadamente 40 minutos y se lleva a cabo hasta que la humedad en la fibra alcanza alrededor del 10%.

Una vez que la fibra ha pasado por la etapa de secado, un operario la transporta hacia la máquina de enconado, donde se continuará con el proceso de producción. El secado es una etapa crítica para garantizar que la fibra esté en las condiciones adecuadas para su posterior procesamiento y comercialización en el mercado textil.

4.3.6.12 Enconado. En la operación de enconado, se lleva a cabo la transformación del hilo desde su forma de madejas a conos de hilo. Este proceso es esencial en la producción textil y permite que el hilo esté listo para su uso en diferentes aplicaciones, como el tejido de prendas de vestir o la fabricación de productos textiles.

Durante esta operación, el hilo es enrollado de manera cuidadosa y ordenada en conos, lo que facilita su posterior manipulación y procesamiento en las etapas subsiguientes de la cadena de producción textil. El enconado asegura que el hilo esté preparado y dispuesto de manera eficiente para su uso en la fabricación de productos textiles.

4.3.7 Etapas del proceso de esquilado

En el contexto de la industria de la lana y el procesamiento de fibras de llamas y alpacas, los términos "carcasa caliente", "carcasa fría" y "carcasa trozada y limpia" se refieren a diferentes etapas del proceso de esquilado y preparación de la fibra.

4.3.7.1 Carcasa caliente. La "carcasa caliente" se refiere al primer paso después de la esquila de una llama o alpaca. En esta etapa, la fibra recién esquilada, que incluye tanto la lana fina como la medulada, se encuentra en su estado natural y sin ningún tipo de procesamiento adicional. Es importante destacar que esta fibra

puede contener impurezas, como tierra o materiales extraños, que se deben eliminar en etapas posteriores.

4.3.7.2 Carcasa fría. La "carcasa fría" es la fibra que ha pasado por un proceso de limpieza y clasificación después de la esquila. En esta etapa, la fibra se ha separado en función de su calidad y características, como el diámetro de la fibra y la presencia de medulación. Se eliminan las impurezas y se clasifican las fibras según su calidad para su posterior procesamiento.

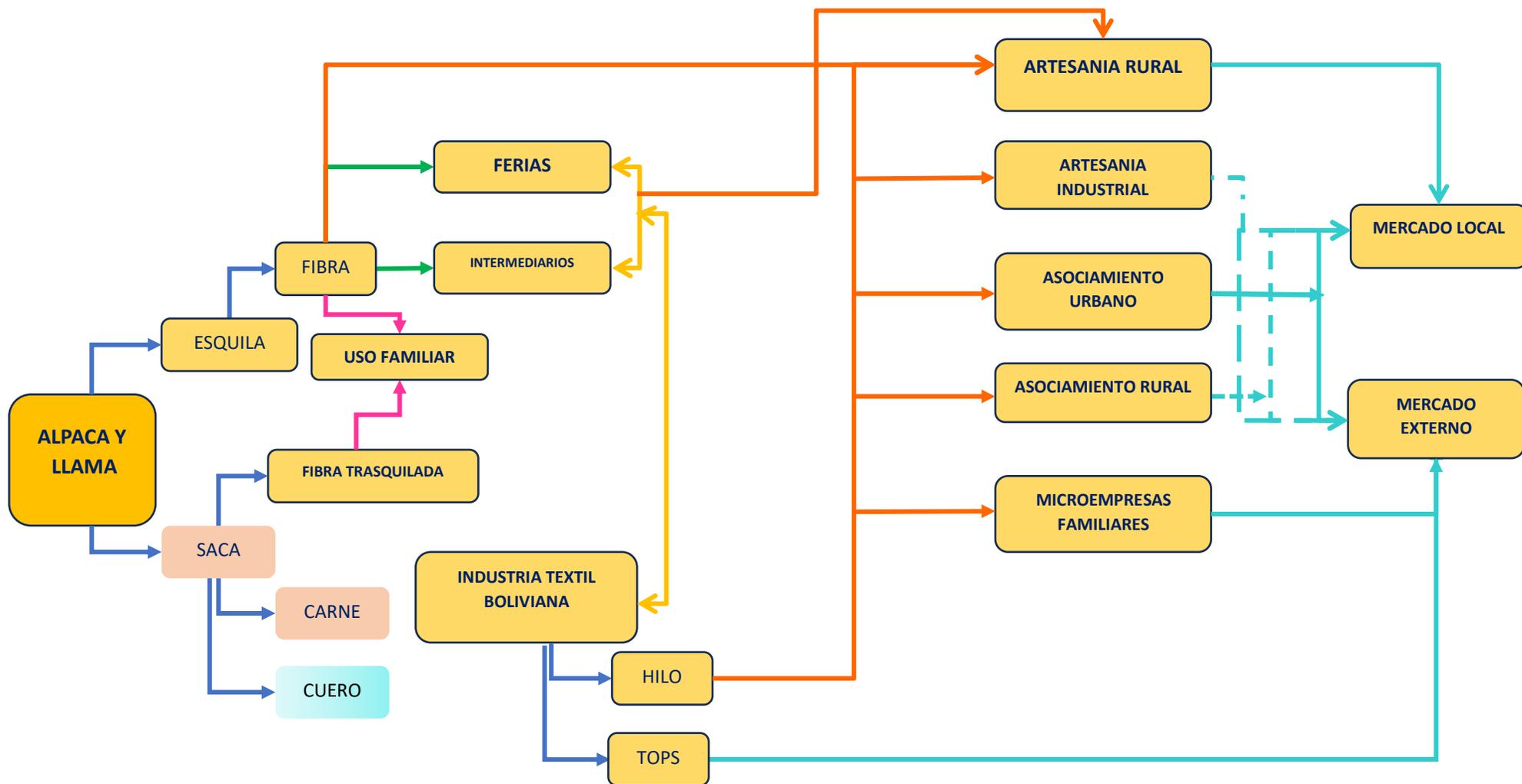
4.3.7.3 Carcasa trozada y limpia. Una vez que la fibra ha pasado por el proceso de carcasa fría, se somete a una etapa adicional de procesamiento para prepararla para su uso en la industria textil. En esta etapa, la fibra se troza y se limpia minuciosamente. El trozado implica cortar las fibras en longitudes uniformes y manejables para su hilado. Además, se eliminan cualquier impureza restante y las fibras se peinan para asegurar que estén limpias y listas para ser convertidas en hilos o tejidos.

Según los datos de la FAO (2005) el rendimiento de canal en llamas medio como porcentaje del peso vivo es para carcasa caliente, carcasa fría y carcasa trozada y limpia de 53, 51 y 45 por ciento, respectivamente.

4.3.8 Estructura y funcionamiento de la comercialización de la fibra de camélidos.

La comercialización de la fibra de camélidos, como la de las alpacas y las llamas, es un proceso importante en regiones donde estos animales son criados por su valiosa fibra.

Grafica 4.3.8
Flujograma de estructura y funcionamiento del sistema de la fibra



Fuente: Elaboración propia

La estructura y funcionamiento de la comercialización de la fibra de camélidos varían. La estructura de la Comercialización de la Fibra de Camélidos escala de producción es la siguiente:

4.3.8.1 Productores. En la base de la cadena de comercialización se encuentran los productores de camélidos. Estos pueden ser pequeños criadores o grandes empresas agropecuarias dedicadas a la cría de alpacas y llamas. Los camélidos son esquilados para obtener su valiosa fibra.

4.3.8.2 Centros de acopio. En algunas áreas, existen centros de acopio donde los productores llevan la fibra esquilada. Estos centros pueden ser operados por empresas privadas o cooperativas locales. Aquí, la fibra se clasifica, pesa y empaqueta para su posterior venta.

4.3.8.3 Procesamiento. En muchos casos, la fibra de camélidos se envía a instalaciones de procesamiento. Esto puede incluir el lavado, cardado, hilado y tejido de la fibra. El procesamiento agrega valor a la materia prima y produce productos textiles listos para su comercialización.

4.3.8.4 Comercializadores intermedios. En la cadena de comercialización, pueden intervenir intermediarios que compran la fibra de los centros de acopio o directamente de los productores. Estos intermediarios pueden vender la fibra a procesadores locales o exportarla a nivel nacional e internacional.

4.3.8.5 Mercados nacionales e internacionales. La fibra de camélidos, en particular de la alpaca, es muy valorada en mercados internacionales. Se exporta a países donde existe una demanda significativa de textiles de alta calidad. Además, se comercializa a nivel nacional en forma de prendas de vestir, mantas, y otros productos.

4.3.8.6 Comercialización. Los intermediarios adquieren la fibra de los centros de acopio o de los productores directamente. Luego, venden la fibra a procesadores o la exportan a mercados internacionales. Los productores también pueden vender su lana directamente en algunos casos.

4.3.8.7 Mercado y ventas. La fibra de camélidos se vende en mercados nacionales e internacionales. En el mercado internacional, países como Estados Unidos, Japón y Europa son importantes destinos. La fibra se utiliza para crear prendas de vestir de alta calidad, mantas y otros productos textiles.

La comercialización de la fibra de camélidos está sujeta a regulaciones y estándares de calidad, especialmente en el mercado internacional. Los productores y procesadores deben cumplir con requisitos específicos para garantizar la calidad y la trazabilidad de la fibra. La comercialización de estos productos son una fuente importante de ingresos para las comunidades rurales en regiones donde los camélidos son criados.

4.4 La producción de carne

La producción de carne al igual de la fibra de llama es una de las pocas oportunidades que tiene los productores de muchas regiones altiplánicas para resolver el problema de reproducción de la pobreza.

4.4.1 Composición química de la carne de llama

Condori et al (1999) estudiando la marcha del contenido de proteína, grasa, humedad y cenizas en la carcasa de llamas demostraron que la edad, el contenido de grasa y humedad son variables que influye en el contenido de proteína en la carne de llama y encontró una relación inversamente proporcional entre la edad y el contenido de proteína en el músculo corporal.

Esta investigación también demostró que a los 19 meses la carne de llama alcanza el contenido mayor de proteínas y menor de grasa con medias de 24,2% y 2,90%, respectivamente. El contenido de colesterol alcanzó un promedio de 55,7 mg/100g y tiene una correlación con el contenido de grasa corporal; mientras que, los valores para ácido mirístico, pentadecanoico, ácido palmítico, esteárico y araquidónico fueron en porcentaje de: 0,061, 0,036, 0,334, 0,72 y 0,69, respectivamente.

Tabla 4.4.1-1
Composición química de la carne de llama

Edad meses	Grasa %	Humedad %	Ceniza %	Colesterol (mg/100 gr)	Proteína %
13	3,28	74,35	1,98	56,29	26,93
16	5,1	68,87	1,2	57,14	24,39
19	2,9	71,51	1,13	42,29	24,19
22	3,11	71,77	1,27	73,86	23,04
25	3,38	74,1	1,26	87,71	21,96
28	3,38	74,46	1,26	35,43	22,67
31	3,63	74,55	1,38	35,43	22,32
Media	3,6	71,49	1,42	55,7	23,86

Fuente: Extraído de Condori et al, 2002

Las características de la carne de llama han sido descritas en varios estudios nacionales e internacionales. Esta carne tiene un contenido alto de proteína una mínima cantidad de grasa, y colesterol y por su hábitat, las llamas son sujetas a pocas enfermedades, las cuales son relativamente benignas y controlables que definitivamente puede permite una producción de carne completamente orgánica. Tal cual se aprecia en la Tabla 4.4.1-2

Tabla 4.4.1-2
Comparación y ventajas de la carne de llama

Carnes	Proteínas	Grasa	Cenizas %	Humedad %
Llama	24,72	3,69	1,11	69,17
Llama Charque	24,57	3,28	3,32	28,81
Alpaca	23,00	2,06	1,10	73,30
Alpaca Charque	22,93	2,52	4,49	30,00
Pollo	21,67	3,76	1,31	72,04
Vaca	21,00	5,05	1,00	72,00
Cabra	20,65	4,85	1,25	73,80

Fuente: Multiagro, 2002

Adicionalmente, la carne de la llama contiene apreciables cantidades de vitaminas del complejo B. En el charque de llama (carne deshidratada) curado al sol se encuentra contenidos importantes de vitamina D.

Tabla 4.4.1-3
Composición química de la carne (100 gr de parte comestible)

Especie	Energía (Kcal.)	Ca (gr)	P (gr)	Fe (gr)	Tiamina (gr)	Niacina (gr)	Ácido Ascórbico (gr)
<i>Alpaca</i>	140	7	180	22	009	021	29
<i>Llama</i>	132	60	298	19	009	334	100

Fuente: Multiagro, 2002

4.4.2 Rendimientos de canal en llamas

El rendimiento de canal en llamas es la cantidad de carne que se obtiene de una llama sacrificada. Las llamas jóvenes y las hembras suelen tener un rendimiento de canal más bajo que los machos adultos. Las razas de llamas de mayor tamaño también suelen tener un rendimiento de canal más alto que las razas de menor tamaño.

La grasa en la carne de llama es una importante fuente de ácidos grasos esenciales como linoleico, linolénico y araquidónico que desempeñan varias funciones orgánicas esenciales y la carne es libre de grasas saturadas. Esta puede ser una de las causas para que el hombre andino que consume la carne de llama desde milenios, no haya conocido las enfermedades propias de la hipertensión arterial.

4.4.3 Aprovechamiento de la carne de llama

La producción de carne fresca de ganado camélido se destina al mercado de consumo, para el procesamiento de charque y embutidos. Los mercados más importantes son los departamentos de La Paz, Oruro, Cochabamba y Potosí.

Este sistema establece el funcionamiento de un circuito regional, donde los bienes transables como la carne fresca, charque-chalona, son producidos, transformados y comercializados en el ámbito rural-urbano de los departamentos de La Paz, Oruro, Cochabamba y Potosí, principalmente.

Los actores económicos, como es el caso de las empresas, están incursionando en el procesamiento de productos cárnicos nuevos, para mejorar el sistema de comercialización de carne fresca y diversificar su consumo en los segmentos no tradicionales. Forma parte de esta cadena, los productores, los intermediarios, los transformadores, los comercializadores y los consumidores.

4.4.4 Estructura y funcionamiento de la comercialización de carne de camélidos.

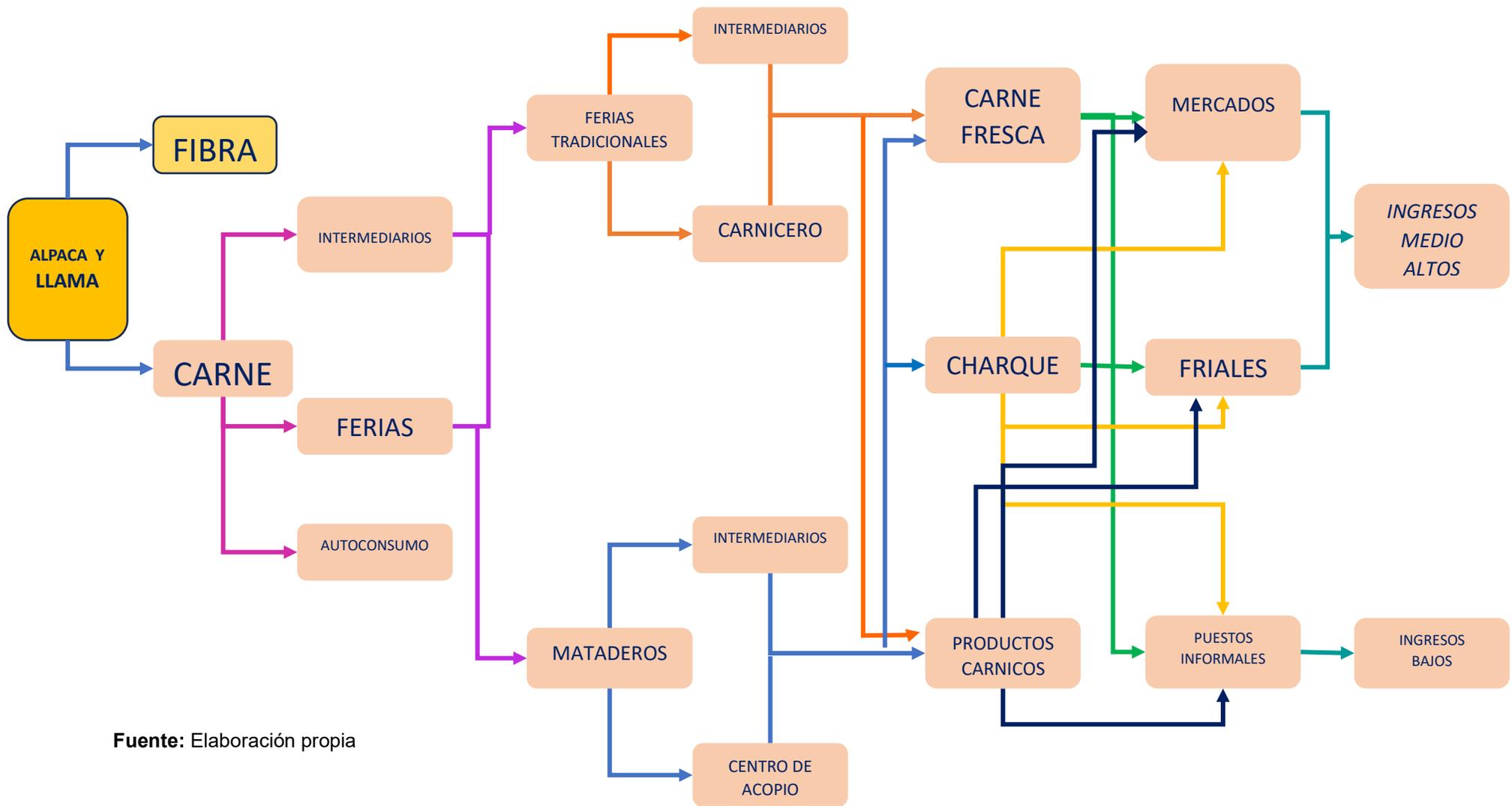
Dentro de la cadena, el circuito de comercialización de carne se inicia a través de la oferta de los animales en pie cuyas edades oscilan entre los cinco y siete años de edad, con un rendimiento promedio por carcasa de 35 kg para llama y 22 kg para alpaca (MACA, 2004).

Los acopiadores o intermediarios recorren diferentes zonas de producción para la compra de animales en pie, los mayoristas son los carniceros que efectúan el sacrificio de los animales, en condiciones rudimentarias. Los canales conseguidos bajo este sistema son trasladados a los centros de consumo y entregados a los detallistas, quienes se encargan de ofertar el producto a los consumidores.

Los principales mercados o ferias callejeras donde se comercializa la carne de camélidos en la ciudad El Alto son: Villa Bolívar, 16 de julio, Ceja de El Alto, Kenko, Villa Adela, Villa Tunari y 12 de octubre. En la ciudad de La Paz se encuentran: Incachaca, Buenos Aires y Mercado Uruguay. En la ciudad de Oruro, el grueso de la producción llega al mercado Walter Kohn y en el Departamento de Cochabamba, el mercado de cereales de Quillacollo y el centro de abasto “La Cancha”.

La estructura y funcionamiento de la dinámica del sistema productivo cárnico se observa en el siguiente flujograma:

Grafica 4.4.4
Flujograma de estructura y funcionamiento del sistema de la carne



Fuente: Elaboración propia

4.4.5 Condiciones de sacrificio y aprovechamiento de subproductos

Hasta la fecha se cuenta con 14 mataderos de camélidos, ninguno de los cuales no ha logrado la categoría mínima (Cuarta Categoría) de acuerdo a la inspección realizada por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria SENASAG. Por lo tanto, estos mataderos deben introducir importantes mejoras para mejorar la oferta de carne tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

La Alcaldía de Curahuara de Carangas, de acuerdo al financiamiento que obtenga, construirá un matadero cuyas condiciones serán adecuadas para la exportación de la carne de Camélidos.

En los últimos años, producto del trabajo de proyectos públicos asociados a organizaciones de productores en algunos casos y en otros, con los municipios, se han construido mataderos y playas de matanza, con la intención de fomentar el consumo de carne, principalmente de llama, en segmentos no tradicionales de consumo. Un ejemplo claro de ese esfuerzo es el circuito de comercialización que se ha establecido a partir del Matadero de Turco (provincia Sajama Departamento de Oruro). Este sistema innovador mueve apenas 210 Tn.³⁰ de carne por año y está articulado a las microempresas de procesamiento de charque, a procesadores de embutidos formales, a fríales, centros urbano de abasto, algunos restaurantes y se asume que el consumidor es distinto del sector tradicional.

MULTIAGRO en Cochabamba es la comercializadora líder en el país que se aprovisiona de carne del Matadero de Pongo. Sin embargo, los problemas que frenan el crecimiento del negocio y de un buen posicionamiento del consumo de carne de llama, de los productos procesados es la falta de oferta regular de carne de buena calidad. Su producción promedio de embutidos y fiambres es de 600 kg/mes y 30 kg/mes de charque. Cuenta con la marca registrada de “Alimentos Camposano”.

Los restaurantes de Oruro, La Paz, Potosí y Cochabamba se abastecen del 29% en carcasas y cortes mayores de los acopiadores y mayoristas. Los supermercados

³⁰ La oferta real de animales que pasan por el matadero de Turco es apenas de 1.8 animales por año

comercian charque embolsado proveniente de este circuito. También se benefician de la carne algunos hospitales de la ciudad de La Paz y Cochabamba.

A pesar de los esfuerzos desplegados por microempresas para fortalecer el posicionamiento y consumo de este producto de alto valor nutritivo, en sectores no tradicionales de consumo, los resultados no fueron nada alentadores, a razón que no existe redes formales que estén en capacidad de organizar una cadena de comercialización.

4.5 Causas que limitan la calidad y la productividad de llamas

Las praderas nativas, recurso natural para la alimentación de los camélidos, se encuentran en deterioro permanente por sobrepastoreo y su mal manejo. La producción de biomasa vegetal en condiciones normales en el ecosistema altiplánico es baja (1,0 tn MS/ha/año), lo que determina que el uso de las pasturas debe ser en términos de extrema eficiencia energética.

La situación actual de tenencia de tierra y el nivel tecnológico aplicado en el sistema de producción, permiten afirmar que la eficiencia de utilización de la biomasa es reducida y asociada a pérdidas considerables de energía y reducción de la frecuencia de especies palatables en los campos de pastoreo. La solución a esta problemática pasa por el empleo de sistemas alternos de pastoreo, la resiembra de especies y en ocasiones la incorporación de nitrógeno y fósforo al sistema.

En los camélidos la presencia de enfermedades infecciosas y parasitarias constituye uno de los principales factores para el lento desarrollo. Entre las enfermedades infecciosas están la enterotoxemia, neumonía, colibacilosis, estomatitis. En el ganado adulto la causa de mortalidad más frecuente se debe a la fiebre de alpaca, neumonía, osteomielitis, otitis, enteritis y otras.

Las enfermedades parasitarias más frecuentes en camélidos son parásitos internos como la Teniásis y la Hidatidosis, la gastroenteritis y bronquitis verminosa. Una de las enfermedades más perjudiciales por sus repercusiones socioeconómicas es la Sarcocystiosis, llamada también “tonko” o “arroz”, que perjudica la

comercialización de carne por la presencia de macro quistes en el músculo beneficiado.

Entre los parásitos externos los más importantes son la sarna, piojo, garrapata que repercuten negativamente en la salud y en la calidad de fibra del ganado camélido.

En lo referente a infraestructura productiva y de comercialización, existe deficiencia en playas para esquila, baños antisármicos, existen pocos mataderos para el faeneo de animales, problemas de infraestructura vial y de servicios de transporte de carne hacia los centros de consumo, falta de centros de acopio de fibra y pieles de camélidos.

CAPÍTULO V
MARCO LEGAL
E
INSTITUCIONAL

CAPÍTULO V

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El marco legal e institucional relacionado con la exportación de fibra y carne de camélidos será descrito en el presente capítulo mediante una serie de instrumentos normativos que regulan tanto a los gobiernos municipales como a los sectores productivos.

5.1 MARCO LEGAL

5.1.1 Constitución Política del Estado

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia establece que los recursos naturales son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano. Se fomenta la industrialización de estos recursos naturales con el objetivo de superar la dependencia de la exportación de materias primas y lograr una economía basada en la producción, en consonancia con el desarrollo sostenible.

En ese sentido, el Estado boliviano apoya al sector productivo de los camélidos considerando los siguientes artículos de la norma constitucional:

El Artículo 306 establece que el modelo económico boliviano es plural y orientado a mejorar la calidad de vida de todas las personas en Bolivia. La economía plural comprende diferentes formas de organización económica, incluyendo la comunitaria, estatal, privada y social cooperativa. Esto significa que el Estado reconoce y apoya diversas formas de organización económica, lo que podría incluir iniciativas relacionadas con la cría de camélidos.

En el Artículo 307 se destaca que el Estado reconoce, respeta, protege y promueve la organización económica comunitaria, que comprende sistemas de producción y reproducción de la vida social basados en los principios y visiones propias de las naciones y pueblos indígenas originarios y campesinos. Esto es relevante para el sector de camélidos, ya que muchas comunidades indígenas y campesinas están involucradas en la cría y producción de estos animales.

Por su parte, el Artículo 311 se refiere a la libertad de empresa y el pleno ejercicio de actividades empresariales, que serán reguladas por la ley. Esto implica que las actividades relacionadas con la cría y producción de camélidos pueden ser realizadas por empresas privadas bajo regulaciones estatales.

Asimismo, el Artículo 313 manifiesta que toda actividad económica debe contribuir al fortalecimiento de la soberanía económica del país. Además, se prohíbe el monopolio y el oligopolio privado, lo que significa que se busca evitar la concentración excesiva de poder económico en manos privadas, lo que podría beneficiar a sectores económicos como la cría de camélidos.

5.1.2 Ley Nro. 2512

La Ley N° 2512, promulgada el 24 de octubre de 2003 en Bolivia, reviste una gran importancia para el desarrollo del sector productivo de los camélidos en el país. Esta legislación tiene como objetivo principal la declaración de los Camélidos Sudamericanos, que incluyen a las Llamas, Alpacas, Vicuñas y Huanacus, como Patrimonio Natural, Cultural y Biogenético de Bolivia.

En virtud del artículo 2° de esta ley, se establece la protección legal de estos camélidos desde una perspectiva biogenética, lo que implica un compromiso del Estado para garantizar la preservación y sostenibilidad de estas especies. Además, el artículo 3° autoriza al Poder Ejecutivo a buscar financiamiento tanto a nivel nacional como internacional con el propósito de llevar a cabo acciones relacionadas con la protección biogenética, el mejoramiento genético, la reproducción, la cría y el aprovechamiento sostenible de los Camélidos Sudamericanos.

La mencionada norma reconoce la importancia de los camélidos como parte del patrimonio natural y cultural de Bolivia y establece medidas concretas para su preservación y desarrollo. Esto no solo tiene un impacto positivo en la conservación de estas especies, sino que también puede impulsar el sector productivo relacionado con los camélidos, incluyendo la cría y producción, lo que resulta relevante para las comunidades indígenas y campesinas que dependen de estas actividades.

5.1.3 Ley Nro. 338 de Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena Originarias (OECAS) y de Organizaciones Económicas Comunitarias (OECOM)

El objeto de la Ley Nro. 338, según lo establecido en su Artículo 2, consiste en normar la Agricultura Familiar Sustentable y las actividades familiares diversificadas. Esta normativa se aplica a las Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena Originarias (OECAS), las Organizaciones Económicas Comunitarias (OECOM)³¹, así como a las familias productoras indígena originario campesinas, interculturales y afrobolivianas que se encuentren organizadas en la Agricultura Familiar Sustentable.

La ley tiene como finalidad regular las actividades agrícolas y productivas que se basan en el uso y aprovechamiento de los componentes de la Madre Tierra, de acuerdo con la vocación y el potencial productivo de las diferentes regiones del país y su variado grado de conexión con los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales. El propósito fundamental de esta normativa es contribuir a la soberanía alimentaria de Bolivia (Ley-N°338, 26 de enero de 2013).

5.1.4 Ley Nro. 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria

Esta ley fue diseñada con el propósito de impulsar y promover el desarrollo de la agricultura y la ganadería en Bolivia, centrándose en enfoques comunitarios y sostenible con el fin de promover la soberanía alimentaria.

Establece una serie de disposiciones y estrategias destinadas a fortalecer la producción agropecuaria y mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales en el país.

Para ello, establece las bases institucionales, políticas y los mecanismos técnicos, tecnológicos y financieros necesarios para impulsar la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios y forestales, involucrando a diversos actores de la economía plural.

³¹ La Ley N° 338, de 28 de enero de 2013, "Ley de organizaciones económicas campesinas, indígenas originarias y de organizaciones económicas comunitarias para la integración de la agricultura familiar sustentable y la soberanía alimentaria" define a las OECAS, en su Artículo 13, como una forma de organización económica basada en un modelo de desarrollo de producción solidaria y recíproca para la soberanía alimentaria con autogestión campesina, indígena y originaria; con base de organización en las familias, y las OECOMS, en el Artículo 15, las entiende como Organizaciones Económicas Comunitarias - OECOM constituyen comunidades de pueblos indígena originario, campesinos, comunidades interculturales y afrobolivianas, basadas en la economía comunitaria para la soberanía alimentaria y el Vivir Bien.

Se prioriza la producción orgánica como parte de este proceso, en consonancia con los principios de armonía y equilibrio con las riquezas naturales de la Madre Tierra.

5.2 MARCO INSTITUCIONAL

5.2.1 Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)

El MMAyA, desempeña un conjunto de funciones y atribuciones fundamentales en relación con la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable. Entre las principales responsabilidades que se le han encomendado, según el Artículo 95 del decreto supremo 29894 del 7 de febrero del 2009, se encuentran las siguientes atribuciones:

- Formular políticas y normas, establecer y estructurar mecanismos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, agua, conservación y protección del medio ambiente, así como formular políticas sobre biocomercio, prevención y control de riesgos, contaminación hídrica, atmosférica, sustancias peligrosas y gestión de residuos sólidos.
- Coordinar con las diferentes instancias de la organización territorial del Estado Plurinacional, la elaboración e implementación de los planes nacionales, departamentales, regionales, municipales, indígena originario campesinos, en lo relativo al régimen general de recursos hídricos y sus servicios, el medio ambiente y la biodiversidad, así como la implementación de políticas y estrategias en su ámbito competencial.
- Conducir, supervisar y evaluar el funcionamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas así como formular e implementar políticas para áreas protegidas, corredores de biodiversidad y ecosistemas prioritarios, impulsando el desarrollo sustentable de las poblaciones vinculadas a las mismas, y normar e implementar la gestión compartida en sujeción a las normas y procedimientos propios de las naciones y pueblos indígena originario campesinas respetando el objeto de creación de las áreas

protegidas para su aplicación en áreas que tengan sobreposición con territorios indígenas originarios campesinos.

- Presidir las comisiones binacionales, mixtas e intersectoriales, bilaterales y multilaterales, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, relacionadas con la temática de recursos hídricos, biodiversidad, medio ambiente y cambios climáticos y asumir la representación del país como Responsable ante la Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático y ante la Agenda Ambiental Andina de la Comunidad Andina de Naciones – CAN y otras instancias internacionales competentes.
- Formular y normar políticas regulatorias, así como de fiscalización, supervisión y control de las actividades relacionadas con el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales en lo relativo al medio ambiente biodiversidad, agua potable, saneamiento básico, riego y recursos hídricos.

Estas funciones y atribuciones del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) en Bolivia representan un enfoque integral y comprometido con la protección de la biodiversidad y el fomento del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en línea con los principios de conservación y desarrollo sostenible del país.

5.2.2 Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal

En el contexto de los aspectos institucionales, se destaca la presencia del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal como la entidad competente a nivel nacional. Esto se debe a que los camélidos sudamericanos, incluyendo a las llamas, alpacas, vicuñas y huanacus, han sido declarados como "Patrimonio Natural y Biogenética de Bolivia" según la Ley Nro. 2512, promulgada el 24 de octubre de 2003.

En consecuencia, esta institución se encarga de regular la conservación y el aprovechamiento sostenible de los camélidos, así como de coordinar acciones a nivel

internacional, nacional, departamental, municipal y regional, en colaboración con las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos. Todo ello se enmarca dentro del programa nacional destinado a la conservación y aprovechamiento de llamas y alpacas.

El Viceministerio, en su función reguladora, tiene la responsabilidad de establecer directrices y políticas que promuevan la protección de las poblaciones de camélidos y la preservación de su diversidad genética.

Esto implica la implementación de medidas para la regulación de la caza y el comercio de estos animales, con el fin de evitar su sobreexplotación y la degradación de sus hábitats naturales. Asimismo, promueve prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles que no solo benefician a los camélidos, sino también a las comunidades rurales que dependen de ellos para su subsistencia.

Además de su enfoque en la conservación y el aprovechamiento sustentable, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos también aborda los desafíos relacionados con el cambio climático. El mantenimiento de ecosistemas saludables y la diversidad biológica son cruciales para mitigar los impactos del cambio climático y garantizar la resiliencia de las comunidades rurales.

5.2.3 Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

Las atribuciones de la Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, en el marco de las competencias asignadas al nivel central para apoyar al sector productivo de camélidos, son detalladas a continuación:

- Plantear políticas y planes para el uso sostenible e incremento de los recursos naturales agropecuarios.
- Fomentar el desarrollo económico y social de las comunidades y organizaciones económicas campesinas e indígenas, protegiendo sus derechos sociales, económicos y culturales.

- Apoyar al sector empresarial agropecuario y a los pequeños y medianos productores, así como al sector comunitario, en sus iniciativas económicas orientadas al mercado interno y a la exportación.
- Promover y ejecutar planes y programas integrales de desarrollo rural.
- Promover la implementación del seguro agropecuario.
- Formular y desarrollar políticas, planes y programas para la seguridad y la soberanía alimentaria del país.
- Formular y controlar el cumplimiento de políticas y normas para promover el desarrollo agrícola, pecuario y forestal.
- Formular políticas para el incremento sostenido y sustentable de la productividad agrícola, pecuaria, agroindustrial y turística rural, así como la capacidad de competencia comercial de estos rubros productivos.
- Establecer políticas para garantizar la sanidad agropecuaria y la inocuidad alimentaria.
- Formular políticas para el desarrollo de estrategias para la oferta de asistencia técnica y para el establecimiento de mecanismos de investigación, innovación y transferencia tecnológica en todo el proceso productivo y de agregación de valor de la producción agropecuaria y forestal.

5.2.4 PRO-CAMÉLIDOS

En Bolivia, PRO-CAMÉLIDOS se establece como una institución encargada de gestionar el Programa de Fortalecimiento Integral del Complejo de Camélidos en el Altiplano, iniciado en el año 2016 en colaboración con el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). El objetivo central de este programa es impulsar el desarrollo rural, reducir la inseguridad alimentaria, mitigar la vulnerabilidad de las comunidades y erradicar la pobreza en la región.

El programa se enfoca en mejorar las condiciones de vida de las familias vinculadas al complejo de camélidos y en aumentar la productividad pecuaria, todo ello

bajo un enfoque de manejo sustentable de los recursos naturales en municipios de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

Para alcanzar estos objetivos, PRO-CAMÉLIDOS se estructura en tres componentes principales:

- Componente N°1
- Componente N°2
- Componente N°3

5.2.4.1 Componente N°1. Base Productiva Primaria y Gestión de los Recursos Naturales: Este componente tiene como objetivo fortalecer y mejorar la productividad y resiliencia de las unidades productivas familiares y comunales en cuanto al manejo de los recursos naturales y la seguridad alimentaria. Se aborda a través de dos subcomponentes:

- Sistemas Productivos Sustentables.
- Fortalecimiento de la institucionalidad local y gestión de riesgos climáticos.

5.2.4.2 Componente N°2. Transformación y Comercialización: Este componente se centra en fortalecer a las familias y organizaciones económicas/productivas para crear condiciones que impulsen inversiones privadas y mejoren los procesos de transformación, generando así valor agregado y acceso competitivo a los mercados. Los subcomponentes incluyen:

- Desarrollo de mercados.
- Planes de negocio.
- Gestión del conocimiento en transformación y comercialización.

5.2.4.3 Componente N°3. Acceso a Servicios Financieros: Su objetivo es brindar educación sobre servicios de ahorro y préstamo para lograr el acceso e inclusión financiera de los productores, organizaciones y grupos de negocios del

complejo productivo de camélidos a una variedad de servicios y productos financieros ofrecidos por el sistema financiero. Los subcomponentes comprenden:

- Información y educación financiera.
- Movilización del ahorro.
- Promoción de servicios financieros.

El compromiso de PRO-CAMÉLIDOS es impulsar un enfoque integral que abarca desde el fortalecimiento de la producción primaria hasta la comercialización de productos transformados, garantizando que las comunidades rurales tengan acceso a servicios financieros que fomenten el desarrollo económico y la mejora de su calidad de vida. Además, este programa reconoce la importancia de una gestión sustentable de los recursos naturales y la preservación de las tradiciones culturales ligadas a la crianza de camélidos en el Altiplano boliviano.

5.2.5 Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural desempeña un papel fundamental en el apoyo al sector productivo de los camélidos en Bolivia, de acuerdo con el Decreto Supremo N° 29894 de 7 de febrero de 2009. A través de las atribuciones otorgadas a este ministerio en el marco de las competencias asignadas por la Constitución Política del Estado, se establecen diversas acciones y políticas destinadas a promover y fortalecer este sector. A continuación, se detallan algunas de las atribuciones específicas que destacan su función:

- **Diseño de Estrategia y Política Nacional.** El Ministerio tiene la responsabilidad de diseñar una estrategia y política nacional de desarrollo productivo que incluya la generación de empleos dignos, en coordinación con otros organismos, como el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (Artículo 64a).
- **Construcción de una Matriz Productiva.** Debe trabajar en la construcción de una matriz productiva que genere empleos estables y sea coordinada con las regiones (Artículo 64b).

- **Promoción de Complejos Productivos.** Formular y ejecutar políticas dirigidas a promover complejos productivos en todo el territorio nacional, basados en el modelo de economía plural, garantizando la igualdad entre estos (Artículo 64c).
- **Acceso a Mercados y Compras Estatales.** El Ministerio se encarga de plantear y ejecutar políticas destinadas a buscar el acceso a mercados nacionales e internacionales y promover compras estatales en favor de diversas unidades productivas, incluyendo a las relacionadas con camélidos (Artículo 64d).
- **Desarrollo de la Oferta Exportable.** Se espera que el Ministerio diseñe y ejecute políticas de desarrollo de la oferta exportable, con un enfoque en el apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas urbanas y rurales (Artículo 64e).
- **Promoción de Exportaciones y Apertura de Mercados Externos.** Impulsa políticas públicas para la promoción de las exportaciones y la apertura de mercados externos (Artículo 64f).
- **Financiamiento del Desarrollo Productivo.** Estructura y coordina con el Ministerio de Planificación del Desarrollo una institucionalidad para el financiamiento del desarrollo productivo y apoyo a la gestión tecnológica de las unidades productivas (Artículo 64i).
- **Productividad y Competitividad.** Genera políticas públicas para elevar la productividad y competitividad de la artesanía, micro y pequeñas empresas, entre otras (Artículo 64j).
- **Regulación y Control.** Diseña e implementa políticas para regular y ejercer control de las empresas públicas y privadas relacionadas con la producción (Artículos 64p y 64q).
- **Gobiernos Corporativos y Normas Internacionales.** Trabaja en políticas de gobiernos corporativos y aplicación de normas internacionales en el país (Artículos 64s y 64v).

- **Regulación Normativa y de Servicios.** Diseña, implementa y ejecuta regulación normativa y de servicios para el sector industrial y de servicios (Artículo 64w).

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, a través de sus atribuciones y políticas, juega un papel esencial en el apoyo al sector productivo de los camélidos en Bolivia. Esto incluye la promoción, el desarrollo sostenible y la protección de estos recursos naturales y culturales, así como el impulso de su participación en el mercado nacional e internacional.

5.2.6 PRO-BOLIVIA

PRO-BOLIVIA, una entidad dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, desempeña un papel crucial en el fomento de programas y proyectos que benefician a las unidades productivas y la transformación manufacturera en el país. Sus objetivos se centran en varios aspectos clave que contribuyen al desarrollo económico y a la diversificación de la economía boliviana:

Dicha entidad se esfuerza por generar programas de desarrollo productivo y economía plural, conocidos como Promype, a través de los cuales se busca beneficiar a los complejos productivos de transformación que involucran a micro y pequeñas unidades productivas. Estos complejos abarcan diversas áreas, como alimentos, madera, cuero, textil y metal, y reciben apoyo tanto en términos de servicios de producción estratégica como de asistencia técnica especializada y capacitación.

Asimismo, la entidad trabaja en estrecha colaboración con el sector público, privado y académico para brindar asistencia técnica especializada y capacitaciones. Esto se realiza con el propósito de mejorar los procesos y productos de las unidades productivas, fortaleciendo así el sector productivo boliviano y promoviendo alianzas estratégicas entre diferentes actores.

Otro aspecto destacado de la labor de PRO-BOLIVIA es su capacidad para otorgar acreditaciones a aquellas unidades productivas que cumplen con los requisitos establecidos por la institución. Esta acreditación proporciona a los artesanos y

unidades productivas una serie de beneficios adicionales que respaldan su desarrollo y crecimiento.

Además, PRO-BOLIVIA desempeña un papel fundamental en el ámbito de la certificación de calidad de la fibra de camélidos, que incluye tanto a las llamas como a las alpacas.

Esta certificación garantiza estándares de calidad en la producción de fibras provenientes de estos animales y respalda la industria textil boliviana. El apoyo brindado por PRO-BOLIVIA incluye aspectos clave como el teñido de la fibra de camélidos, la formulación de recetas de color y el análisis de la fibra, contribuyendo así al desarrollo y la competitividad de esta industria en el país.

En ese marco y considerando la política gubernamental de industrialización en diciembre del 2022 se dio inicio a la construcción de la primera planta de industrialización de camélidos en el municipio de turco del departamento de Oruro.

Para coadyuvar en la producción del complejo industrial es importante que las autoridades departamentales de Oruro garanticen agua potable, lo cual será imprescindible para la alimentación de los ganados camélidos.

La puesta en marcha de la industria camélida generará un efecto multiplicador que repercutirá en la economía y en la mejora en la calidad de vida de las familias productoras de Oruro y de los demás departamentos productores de esa especie.

Según el estudio de preinversión de PRO - BOLIVIA el lugar más apto para una industria de camélidos, es el municipio de Turco, siendo que Oruro se destaca en ser el primer productor de camélidos con el 38% del total a nivel nacional, junto a Curahuara de Carangas, Choquecota y Corque.

Por su parte, el ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural garantiza 73,4 millones de bolivianos para la construcción de la industria en camélidos.

Con esos recursos, en Turco se construirá un laboratorio de mejoramiento genético, para optimizar los rendimientos de producción de carne y fibra de llama y alpaca en Oruro y en los demás departamentos.

Además, se edificará una planta industrial de cuero, que tendrá una capacidad procesamiento de 150 pieles por día, para obtener cueros napa, napón, oscaría, entre otros, para la fabricación de calzados, confecciones y marroquinería, para los mercados interno y externo.

También se construirá una planta industrial de cárnicos y derivados con una capacidad de procesamiento de 1.140 toneladas (t) por año, para la producción de cortes especiales, carne deshidratada y embutidos para el abastecimiento en los mercados interno y externo.

Asimismo, el complejo implica la construcción de una planta industrial de producción de harina de hueso con una capacidad de 90 toneladas por año, para la obtención de fertilizante y alimento balanceado.

A ello se suma un laboratorio de investigación y desarrollo para la producción de colágeno de llama y alpaca.

5.2.7 Ministerio de Relaciones Exteriores

El Gobierno nacional de Bolivia ha lanzado, el 18 de agosto de 2023, un proyecto clave para el país, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), denominado "Asistencia Técnica para la elaboración de la política de camélidos en el Estado Plurinacional de Bolivia". Este proyecto se alinea con el Año Internacional de los Camélidos, que se celebrará en 2024, y tiene como objetivo fortalecer la gestión, conservación y producción del sector camélido a nivel nacional.

En este contexto, el Ministerio de Relaciones Exteriores juega un papel central en la ejecución de este proyecto estratégico. Se busca mejorar la producción de derivados de camélidos y establecer estrategias que involucren a todos los sectores, aprovechando especialmente el Año Internacional de los Camélidos para vincular a Bolivia a nivel global.

Es fundamental subrayar que Bolivia desempeñó un papel significativo al proponer y conseguir la aprobación de la Resolución A/RES/72/210 de la Asamblea General de la ONU, declarando el 2024 como el Año Internacional de los Camélidos.

Este reconocimiento resalta la importancia económica y cultural de estos animales en la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza, promoviendo su consumo y producción.

En este contexto, el Proyecto de Cooperación Técnica busca elaborar una política/estrategia de Camélidos en Bolivia que promueva la conservación, protección y manejo sostenible de estos animales. Esta estrategia será desarrollada de manera coordinada entre los sectores competentes, y se basará en información precisa sobre la situación de los camélidos en Bolivia.

El Ministerio de Relaciones Exteriores tiene un rol crucial en la supervisión y seguimiento de este proyecto, al liderar un Comité Directivo que dirigirá y aprobará los lineamientos estratégicos. Este comité está constituido por las máximas autoridades del Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerio de Medio Ambiente y Agua y Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, a los que se ha previsto la adhesión de otras entidades competentes.

Asimismo, es esencial destacar la relevancia de los camélidos en Bolivia, con más de tres millones de cabezas que incluyen llamas, alpacas, guanacos y vicuñas

El Ministerio de Relaciones Exteriores desempeña un rol esencial en la coordinación y ejecución de este proyecto estratégico enmarcado en el Año Internacional de los Camélidos, trabajando en colaboración con distintos sectores gubernamentales y organismos internacionales para promover la sostenibilidad y potenciar la producción de camélidos en Bolivia.

5.2.8 Gobiernos Municipales

En Bolivia, los Gobiernos Municipales juegan un papel fundamental en la promoción del desarrollo productivo y la implementación de planes estratégicos para el aprovechamiento de los recursos naturales, la biodiversidad, el patrimonio cultural y el turismo en sus respectivas regiones. Esto se traduce en la asignación de presupuestos específicos dentro de sus Planes Operativos Anuales (POA) destinados al fortalecimiento y mejora de las actividades productivas locales.

Dentro de los POA municipales, se realiza una cuidadosa identificación y priorización de los programas y proyectos que tienen el potencial de contribuir significativamente al desarrollo económico y social de cada municipio. Estos programas y proyectos se seleccionan mediante un proceso que involucra la definición de objetivos claros, la determinación de recursos necesarios, la designación de responsables y la fijación de plazos. Además, se establecen indicadores de eficiencia y eficacia para evaluar el impacto de estas iniciativas en la comunidad.

Es importante destacar que los municipios bolivianos tienen la responsabilidad de respaldar programas de desarrollo productivo siempre que estén alineados con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Esta visión integral busca no solo el crecimiento económico, sino también la promoción del bienestar social y la preservación de los recursos naturales y culturales que hacen única a cada región.

En última instancia, los Gobiernos Municipales en Bolivia desempeñan un papel fundamental en la promoción del desarrollo integral de sus regiones, aprovechando sus recursos naturales y culturales de manera responsable.

La asignación de recursos presupuestarios en sus POA refleja su compromiso con el crecimiento sostenible y la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos. Además, esta labor contribuye al fortalecimiento de la identidad cultural y la preservación del patrimonio que hace de cada municipio una entidad única y diversa en el contexto boliviano.

5.2.9 ANAPCA

ANAPCA, la Asociación Nacional de Productores de Camélidos Qullasuyu, desempeña un papel fundamental en Bolivia al representar, integrar, proponer, gestionar y facilitar políticas, planes, programas y proyectos productivos que tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de los productores de camélidos a nivel nacional, departamental y municipal, así como en las comunidades de ayllus y markas. Su misión se centra en ser un ente transparente y legítimo que aboga por los intereses de los criadores de camélidos en el país.

El objetivo estratégico de ANAPCA es claro: mejorar la calidad de vida de los criadores de camélidos a través de su participación activa en los diferentes niveles de toma de decisiones del Estado. Esto se logra mediante la generación de servicios eficientes y efectivos, así como el desarrollo de las capacidades de la organización y las competencias de sus miembros. ANAPCA se posiciona como un actor importante para contribuir al desarrollo del sector de los camélidos en Bolivia.

ANAPCA no solo representa a los productores de camélidos en un nivel nacional, sino que también trabaja en estrecha colaboración con instancias de organización comunal en seis departamentos clave: Potosí, Oruro, La Paz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. La sede de esta asociación se encuentra en el corazón de Bolivia, y su labor abarca una amplia gama de aspectos relacionados con la crianza y el manejo sostenible de los camélidos en el país.

La presencia y el compromiso de ANAPCA son esenciales para garantizar que los productores de camélidos tengan una voz en la formulación de políticas y en la implementación de proyectos que afecten directamente a sus comunidades. Esta asociación desempeña un papel clave en la promoción de prácticas sostenibles, el acceso a recursos y servicios, y la mejora de las condiciones de vida de los criadores de camélidos en Bolivia. Su trabajo contribuye no solo al bienestar de las comunidades rurales, sino también a la conservación de la rica herencia cultural y natural ligada a los camélidos en el país.

CAPÍTULO VI

**APOORTE DEL
SECTOR DE LOS
CAMÉLIDOS
DOMÉSTICOS EN
LA ECONOMÍA DE
BOLIVIA**

CAPÍTULO VI

APORTE DEL SECTOR DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN LA ECONOMÍA DE BOLIVIA

6.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN BOLIVIA

Con la llegada del hombre sudamericano entre 10.000 y 20.000 años A.P³² los camélidos que se encontraban en su estado silvestre y fueron una fuente de productos de fácil disponibilidad para su utilización.

Estudios arqueológicos consideran que las sociedades precerámicas³³ como cazadores-recolectores dependían de los camélidos para la provisión de comida y otros recursos. El primer paso hacia la domesticación consiste en el amansamiento de ejemplares silvestres y posteriormente se elige la característica que se quiere conservar y se cruzan sólo los ejemplares que más posean dicho atributo.

“Los conocimientos para la captura de camélidos más primitiva consistían en el arreo de un grupo de animales hacia un sitio cerrado o fondo de saco natural, donde los cazadores con lanzas sacrificaban a sus presas, especialmente vicuñas” (Neira, 1968, pág. 44); el uso del arco y flecha fue posterior como un modo avanzado de captura ó caza.

Los chaku o caza real eran arreos muy grandes que implicaban una gran presencia de personas. “De acuerdo a la cantidad de personas involucradas, era el territorio que se cubría y de ello existen informes que estiman capturas de entre 30.000 y 40.000 vicuñas para el siglo XV en el Perú” (Claros, Quispe y Claros, 2004, p. 50).

La situación de los camélidos empezó a empeorar con la llegada de los conquistadores españoles. Ya en el siglo XVI tenemos informes que denotan “preocupación por el dramático descenso poblacional, llegando a señalarse matanzas

³² Antes del presente (AP)

³³ El Precerámico Andino es el período inicial anterior al surgimiento de la cerámica en el área andina de Sudamérica que precedió a la introducción de la cerámica ocurrida aproximadamente alrededor del año 2000 a. C. Este período también se llama precerámico o acerámico.

de hasta 80.000 animales muertos por año en Perú y norte de Chile” (Novoa y Wheeler, 1982, p. 30).

Desde el establecimiento del Virreinato del Río de la Plata en 1776 “se exportó por el puerto de Buenos Aires una cantidad equivalente al producido en pieles de 20.000 animales” (Novoa y Wheeler, 1982, pág. 35). Este comercio continuó hasta 1810 y durante “casi todo el siglo XIX, en un período de 190 años (1663 – 1853).

Tras la independencia de Bolivia en el siglo XIX, la historia de los camélidos en el país tomó un nuevo rumbo. Se promovió la cría y el manejo sostenible de llamas y alpacas, lo que contribuyó a la recuperación de estas especies y su importancia económica para las comunidades rurales.

Datos de una empresa textil inglesa indican que alrededor de 1950, “un solo comprador era responsable de la importación de un promedio de 1270 kilos equivalente a unos 5500 a 6.500 auquénidos” (Neira, 1968, pág. 45). Así la población declinó de 400.000 especímenes en los años cincuenta a unos 10.000 en 1967 (Wheeler y Hoces, 1997, p. 26).

El comercio siguió a pesar del peligro para la especie, hasta el punto donde éste se prohibió bajo restricciones internacionales y medidas introducidas en el primer Convenio de la Vicuña suscripto por Bolivia y Perú en 1969, al que adhirieron posteriormente la Argentina (1971), Chile (1972) y Ecuador en 1979.

En las últimas dos décadas, la alpaca ha emergido como un recurso de gran importancia económica en Bolivia. Según datos de la FAO, la cría de alpacas ha experimentado un crecimiento significativo en el país. Esto se debe en parte a la creciente demanda mundial de productos de alpaca, como su suave lana, que es valorada por su calidad y calidez.

El 18 de agosto de 2023 se suscribió el Proyecto de Cooperación Técnica de entre la FAO y el Gobierno boliviano, titulado "Asistencia Técnica para la elaboración de la política de camélidos en el Estado Plurinacional de Bolivia", refleja el compromiso en fortalecer el manejo, conservación y producción de camélidos en miras al Año Internacional de los Camélidos en 2024.

Esta estrategia busca fortalecer y promover la conservación, protección y manejo sostenible de los camélidos en el país. Se pretende lograr una articulación efectiva entre los sectores involucrados para abordar los desafíos actuales y futuros en la industria de los camélidos en Bolivia. El proyecto será supervisado por un Comité Directivo compuesto por autoridades de diversos ministerios, lo que garantiza una dirección efectiva y coordinada.

La Asamblea General de las Naciones Unidas, en una resolución impulsada por Bolivia en 2017 (Resolución A/RES/72/210), declaró el 2024 como el Año Internacional de los Camélidos. Este reconocimiento a nivel internacional subraya la importancia económica y cultural de estos animales en la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza.

El resurgimiento de los camélidos en Bolivia representa un triunfo de la cultura, la economía y la sostenibilidad ambiental. El Año Internacional de los Camélidos en 2024 será una oportunidad única para que Bolivia y el mundo reconozcan y celebren la riqueza de estos animales, al tiempo que se promueve su producción y consumo de manera responsable.

6.2 DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA CARNE DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

El rol de los camélidos en la seguridad alimentaria es de gran importancia en la zona. En Perú y Bolivia es fundamental puesto que los habitantes de las zonas por encima de los 4 000 metros de altitud no cuentan con otra fuente de proteína que no sea la carne de camélidos.

Los camélidos son una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas. Los camélidos domésticos, a veces en asociación con ovinos, constituyen el principal medio de utilización productiva de extensas áreas de pastos naturales en las zonas alto-andinas donde no es posible la agricultura ni la crianza exitosa de otras especies de animales domésticos.

Debido al extremo frío y las heladas extendidas a lo largo del año, las posibilidades para especies forrajeras de alta producción no son mínimas, sino nulas

(Quispe, et al, 2009). En estas condiciones la única sustentación forrajera del sistema productivo es la pradera nativa.

La carne posee un consumo bajísimo en los medios urbanos, pese a sus extraordinarias cualidades nutritivas, como lo son el bajo porcentaje de grasa y un nivel de proteína más alto en relación a otras especies (Cristofanelli, et al, 2004).

Un problema importante que limita la aceptación de la carne de camélidos para el consumo humano, además de los prejuicios existentes contra este tipo de carne, es la sarcocistiosis que se trata de pequeños quistes localizados en los músculos esqueléticos (Pérez, et al, 2000). Existen macroquistes y microquistes producidos por los parásitos *Sarcocystis lamacanis* y *Sarcocystis aucheniae* respectivamente.

Los microquistes no se pueden detectar visualmente y se encuentran mayormente en el corazón y el diafragma, pero también en los músculos esqueléticos (Condori, et al, 2019).

Según los estudios de Condori, Loza, Gutierrez y Condori se establece que los microquistes localizados en el interior de las fibras cardíacas, presentan diferentes formas: desde esféricas, ovoides y fusiformes.

La presencia de estos quistes da una apariencia desagradable a la carne y hace que sea decomisada durante la inspección veterinaria, cuando ésta tiene lugar, por no ser considerada apta para el consumo humano.

El mayor problema es la percepción que tiene el público de esta enfermedad. La sarcocistiosis no es infecciosa para el hombre y el peligro ligado a la presencia de los quistes en la carne de camélidos se puede eliminar mediante la aplicación del calor, frío o secando la carne. Si bien la cocción mata a los Bradizoytos, el aspecto que dan estos quistes a la carne afecta su aceptación.

Esta enfermedad es generalmente confundida con la cisticercosis³⁴, la cual constituye un peligro real para el hombre y presenta signos clínicos similares (quistes).

³⁴ Según señala la Organización Mundial de la Salud la cisticercosis es una infección parasitaria de los tejidos causada por los quistes larvarios de la tenia porcina. Una persona puede contraer cisticercosis al ingerir los huevos excretados por alguien que tiene tenia intestinal.

Debido a la similitud de síntomas clínicos de las dos enfermedades, parece que el consumidor también confunde los peligros que presentan ambas parasitosis.

La situación es similar en las zonas alto-andinas de Chile. En países como Argentina y Ecuador, su importancia actual es probablemente menor, pero ofrecen un potencial muy importante como proveedores de carne magra.

La industrialización de la carne de camélidos en forma de productos cárnicos emulsificados con tratamiento térmico, brinda una posibilidad de aprovechar la carne de alpaca positiva a quistes (sarcocistosis), sin que sea un riesgo para el consumo humano.

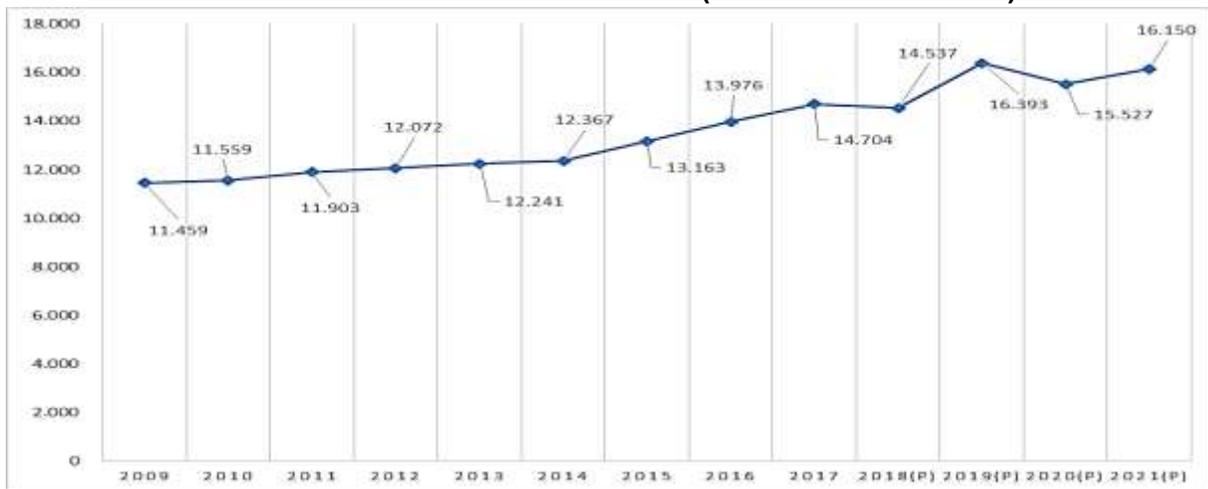
La divulgación o capacitación en este tema es de gran interés en toda la región andina donde se crían camélidos sudamericanos, dado al papel que estos productos cárnicos pueden jugar en el reforzamiento de la seguridad alimentaria en esos países, si se tiene en cuenta que la crianza de alpacas y llamas constituye la base de la economía de un vasto sector de la población andina y que esta parasitosis afecta el 100% de los animales mayores de 4 años, con el consecuente impacto económico que va entre el 25 al 35 % de decomisos³⁵ de las carnes infestadas.

La carne de llama es adecuada para el consumo humano, tanto por su composición química como desde el punto de vista de la calidad. “La llama y la alpaca representan la más importante fuente de proteína para la población andina” (Pérez, y otros, 2000). Ambas especies producen carne con bajos niveles de grasa (0.49-2.05%) y colesterol (39.0-56.3 mg/100 g) comparada con otras carnes rojas (Cristofanelli, Antonini, Torres, Polidori, y Renieri, 2004).

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2009 a 2019 y a pesar de una baja en el 2018, existe un incremento progresivo de la producción de carne y fibra de ganado camélido que demuestra un interés creciente por ambas actividades económicas productivas derivadas de la crianza de llamas y alpacas en Bolivia.

³⁵ Datos extraídos de Raggi (2015)

Gráfica 6.2 – 1
Producción de carne de camélidos en Bolivia (Gestión 2009 - 2021)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

6.2.1 Mercado de charque y embutidos

El mercado de charque fue abastecido con 15.527 tn de carne de llama y alpaca en 2020. El charque se elabora con la carne rebanada en filetes, desgrasada, salada y luego secada. El método utilizado por las microempresas es el de secado en secadores solares que aceleran el proceso, garantiza un control higiénico y abarata los precios de producción.

La carne de llama deshidratada, en la actualidad es comercializada en Bolivia pero hasta la fecha no es exportada, además este producto es nutritivo y contiene propiedades beneficiosas para la salud, también cabe destacar que la carne de llama tiene más ventajas que la carne res como ser un producto bajo en grasas y en colesterol. Para la exportación de productos existen requisitos de etiquetado en el país de destino, y también hay muchas normas de calidad e inocuidad.

La comercialización de charque se realiza en las ciudades de Oruro, La Paz y Cochabamba, donde se expande en bolsas de diversas marcas ver Tabla 4.4.5.1

Tabla 6.2.1 - 1

Empresas productoras de charque en el departamento de La Paz Oruro y Potosi

Empresa	Producto que ofrece	Ubicación
ASOCIACION "ALPAQUITA ANDINA"	Producción y comercialización de charque de llama	Llachuani-Prov. Bautista Saavedra-La Paz-Bolivia
"AGROPEC BLANCO" S.R.L.	Producción y comercialización de quinua real y charque de llama	La Paz-Bolivia
ASOCIACION DE COMERCIANTES DE CARNE DE CAMELIDO "PATACAMAYA"	Comercialización de carne y charque de llama	Patacamaya-La Paz-Bolivia
"CARCAMEL"	Elaboración de embutidos y charque con carne de llama	La Paz-Bolivia
Charquekan "VIRGEN DE COTOCA"	Charque de res y de llama	La Paz-Bolivia
"NAYJAMA" S.R.L.	Producción de charque de llama	Rodríguez-La Paz-Bolivia
"PROEMBRO"	Charque y embutidos de carne de llama	Zona Achumani- La Paz-Bolivia
"SUMAYCHA"	Carne fresca y deshidratada de llama	El Alto-La Paz – Bolivia
"A.PRO.CA."	Transformación de carne de llama en embutidos y charque de llama	Oruro-Bolivia
"ECO-TURCO"	Producción y comercialización de charque de llama	Municipio de Turco-Oruro
"LLAMA DE ORO"	Comercialización de carne de llama, charque y sus derivados	Oruro-Bolivia
"APROCACH"	Elaboración y comercialización de carne deshidratada de carne de camélido	Potosí-Bolivia
"CONSORCIO DE LIPES"	Producción de alimentos en base a quinua real, carne de llama, charque de llama, sal ecológica y hierbas de altura	Uyuni-Potosí- Bolivia

Fuente: www.gugadir.com. Charque en Bolivia.

Asimismo, existen empresas formales que se dedican al procesamiento de fiambres y embutidos; estas empresas cuentan con infraestructura y tecnología para la generación de productos de calidad e higiene.

Por otra parte, destaca el valor nutricional del charque conforme se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 6.2.1 - 2
Composición química comparativa de carne de llamas, alpacas y otra especies domésticas

Tipo de carne	Proteína	Grasa	Ceniza (%)	Humedad (%)
Llama charque	57,24	7,28	3,32	28,81
Alpaca Charque	33,39	4,52	4,49	-

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO

6.3 DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

La crianza de camélidos es una actividad económica relevante para las regiones andinas, destacando la producción de fibra fundamentalmente de alpaca que posee una alta valoración en los mercados internacionales por su fina textura.

La fibra es el principal producto obtenido de manera no invasiva de los camélidos, de alto valor económico cotizado a nivel internacional, gracias a su elevada eficacia textil, para el peinado (fibras largas) y para el cardado (fibras cortas), permite obtener prendas de vestir costosas de alta calidad (Quispe, et al, 2009).

Las fibras de alpaca no causan alergias, no son inflamables, son elásticas, suaves y de bajo afieltramiento. Los tejidos que son empleados para elaborar vestuario tienen excelente caída, pliegues y lustrosidad, esto se debe a que tienen una capacidad de absorción de humedad de 10 a 15%; y permiten conservar la temperatura corporal.

El 80% de la fibra de la alpaca es de color blanco siendo fácil de teñir, el 12% son fibras finas entre 22 a 24 μ ; existen 23 tonalidades de colores de fibra que van

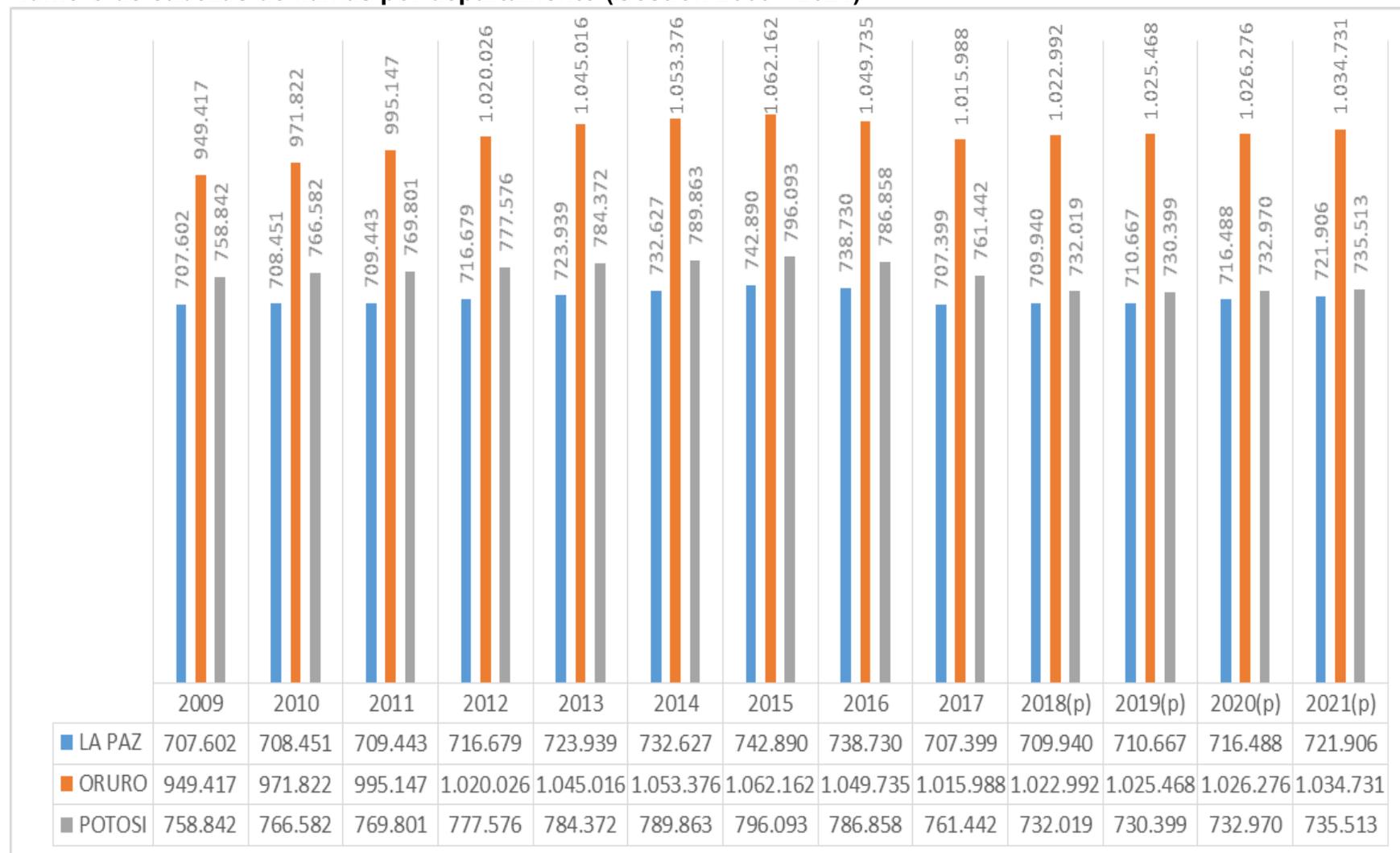
desde el blanco puro a tonalidades cremas, marrones, plata, grises y negra (Quispe, et al, 2009).

Alrededor del 30% de la producción de fibra se transforma y es usada a nivel de predio o comunidad. Alrededor del 80% de la alpaca comercializada es de color blanco y el 12% tiene diámetros de fibra menores de 23 micrones. Las fibras de llama son de menor valor y más variables en colores y diámetros que las fibras de alpaca. Ambas especies tienen dos razas, cada una con características de calidad de fibra y adaptación específica.

Poblaciones específicas de estos camélidos califican para ser capturadas, esquiladas y liberadas generando un ingreso adicional a las comunidades en que viven. El aumento de la producción de fibras y demás productos de los camélidos sudamericanos, a la vez de preservar un recurso genético animal crítico y los valores culturales asociados y mejora la calidad de vida de muchos pequeños productores.

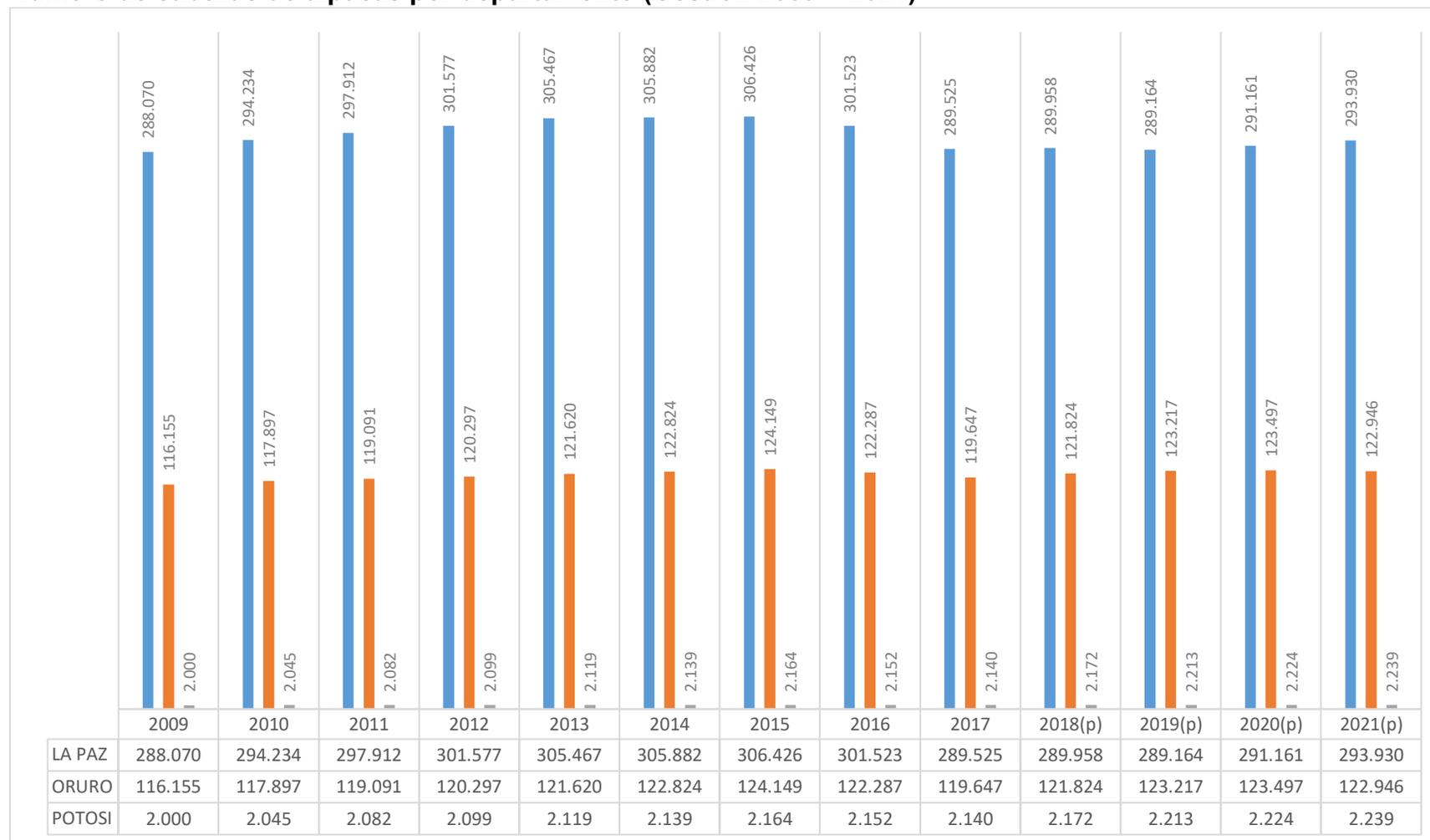
Según datos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia en la gestión 2019, existen aproximadamente 2,6 millones de cabezas de llamas y 435 mil de alpacas cuyos porcentajes están detallados por departamentos en las siguientes gráficas.

Gráfica 6.3 - 1
Número de cabezas de llamas por departamento (Gestión 2009 - 2021)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

Gráfica 6.3 - 2
Número de cabezas de alpacas por departamento (Gestión 2009 - 2021)

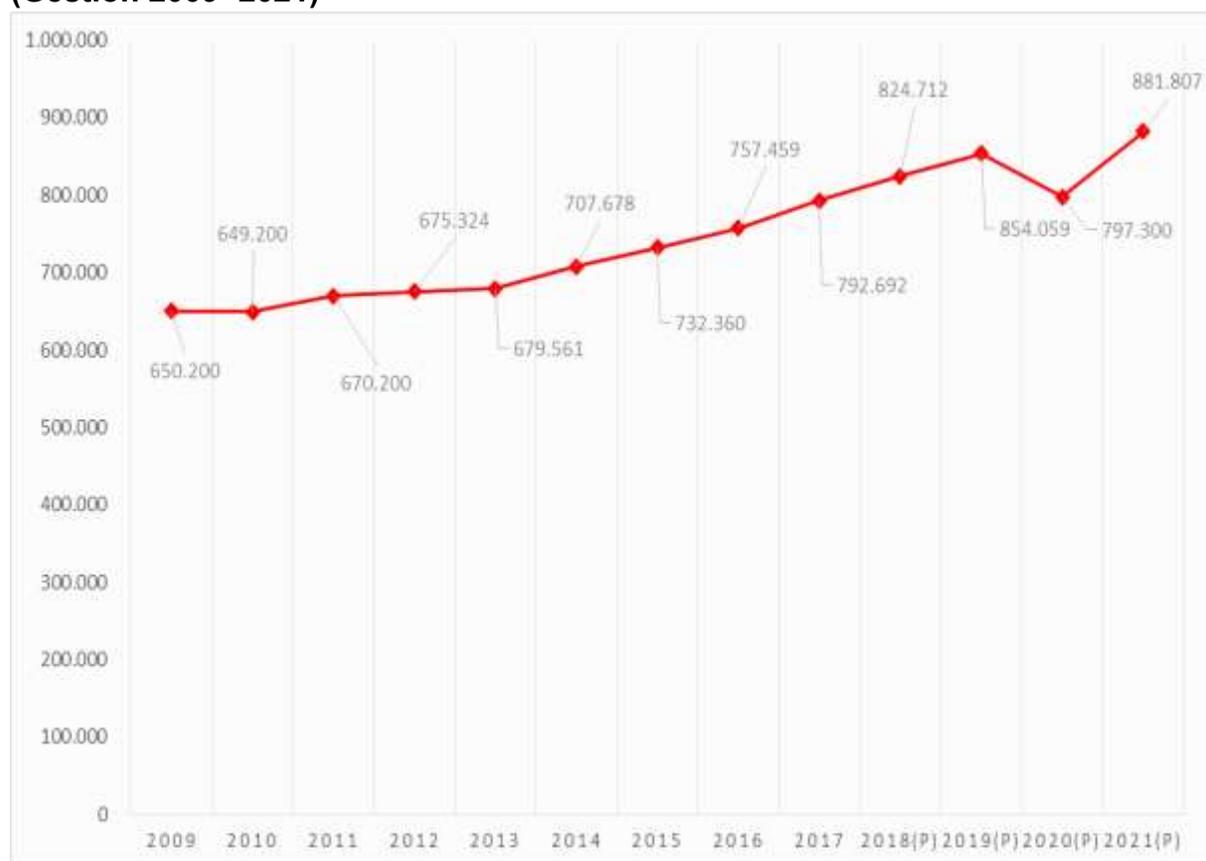


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

En 2019 solo un 7,16% de las llamas y un 7,2% de alpacas se esquilan, es decir producen fibra, y el rendimiento de esquila por llama da un promedio de 3,76 Kg. de fibra y 4,84 Kg de Alpaca. La producción nacional de fibra de camélidos es de 852.144 Kg. para la gestión 2019 de las cuales el 82% del total producido es fibra de llama y 18 % es de alpaca.

Los acopiadores bolivianos que buscan abastecer al mercado nacional de lana en bruto de camélidos se ven obligados a contratar la fabricación de hilos y tops en el Perú y los criadores de alpacas de Bolivia prefieren vender su lana en bruto al Perú que en Bolivia, por razones de mejores precios o de una tradición en la relación comercial.

Gráfica 6.3 - 3
Producción de fibra de camélidos en Bolivia en Kilogramos
(Gestión 2009 -2021)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

Gráfica 6.3 – 4

Variación porcentual de la producción de fibra y carne de Camélidos en Bolivia (Gestión 2009 - 2021)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

Por otra parte, las exportaciones de prendas de vestir de alpaca en los últimos años son cada vez más demandadas por el mercado exterior por sus grandes propiedades y características únicas.

Las prendas de vestir confeccionadas con fibra de alpaca tienen mayor potencial y oportunidad de situar a Bolivia en posiciones de primer orden con elevados niveles de competitividad debido a que después del Perú a nivel mundial se posee con materia prima disponible que pueda ser empleada en la producción y elaboración de prendas de alpaca para su exportación.

6.4 PIB AGROPECUARIO EN BOLIVIA

La productividad de la tierra y la ocupación del territorio han sido elementos persistentes en la economía boliviana. Existen múltiples factores que complotan contra la productividad agrícola, entre ellos, la erosión, la baja fertilidad de la tierra, los fenómenos climáticos, la aglomeración de la población en regiones de bajo rendimiento, el pequeño tamaño de los predios agrícolas en algunas zonas, la elevada

concentración en la propiedad de la tierra y el consecuente inadecuado acceso a la misma.

La Reforma Agraria de 1953 busco satisfacer las demandas socioeconómicas de los campesinos de la región andina y de los valles del país, sentando las bases para el futuro desarrollo agrícola de las tierras bajas del oriente.

Después de la Reforma Agraria, en las tierras bajas se han producido importantes asentamientos humanos de colonizadores, paralelamente, en los años 70, se repartieron en Santa Cruz y Beni grandes superficies de tierra a privados bajo promesas de realizar inversiones productivas. La política arbitraria de adjudicación de tierras fiscales a pedido de parte, y prácticamente a título gratuito, ha ocasionado una reconcentración de la propiedad agraria en el oriente del país (Urioste, 2000).

En la región andina en cambio, la Reforma Agraria y la tradición de partición hereditaria real trajeron consigo una parcelación cada vez mayor de las tierras. En los últimos 20 años los problemas de pobreza ligados al minifundio han aumentado notablemente, debido a los efectos del crecimiento de la población, la acelerada erosión y, la paulatina degradación de las superficies agrícolas a causa del sobreuso y el mal manejo de suelos (Kuhlwein y Piepenstock,, 2002).

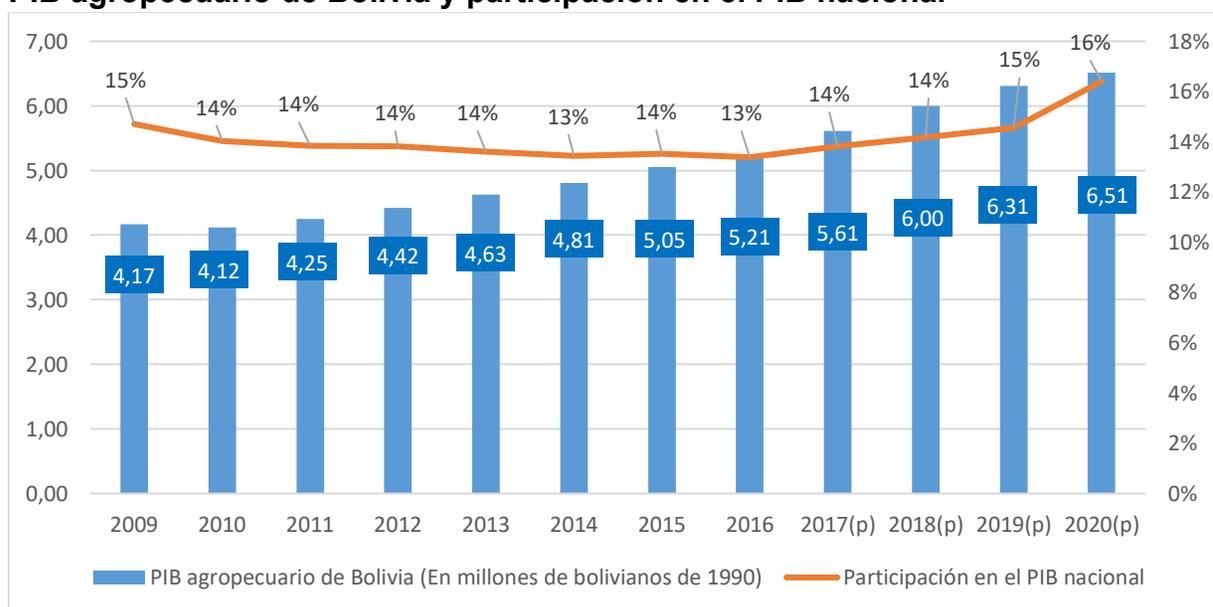
Ante esta situación, la distribución de la tenencia de tierra en Bolivia presenta un alto grado de desigualdad, dado que el 80% de las unidades agropecuarias comparten el 3% de las tierras cultivadas, mientras que el 20% restante usufructúa el 97% de las mismas, en consecuencia, el 63% de las unidades agropecuarias no superan las 4 Ha. Esta situación agudiza los desequilibrios existentes en la estructura agraria, ya que las zonas con mayor potencial productivo del oriente, son también, las que presentan mayor concentración de la tierra.

A partir de la Reforma Agraria el cambio en la distribución de la tierra producto de la reforma, implicó importantes transformaciones en el uso de la mano de obra. El trabajo que antes era apropiado por las haciendas empezó a ser retenido por los pequeños parceleros para el desarrollo de sus propias actividades productivas.

Dada la nueva estructura agraria establecida a partir de las reformas, la escasez de tierras en áreas densamente pobladas de occidente, exacerbadas por la excesiva parcelación, el deterioro de la tierra y la lenta transformación estructural del sector agropecuario, constituyeron las causas principales para la búsqueda de alternativas de producción agrícola en otras regiones del país.

Los últimos 50 años la población rural en Bolivia se redujo porcentualmente del 73% al 38%, a pesar de haberse incrementado numéricamente en algo más de un millón de personas, mientras que la población urbana aumentó del 26% al 62% en el mismo periodo (Urioste, 2000).

Gráfica 6.4 – 1
PIB agropecuario de Bolivia y participación en el PIB nacional



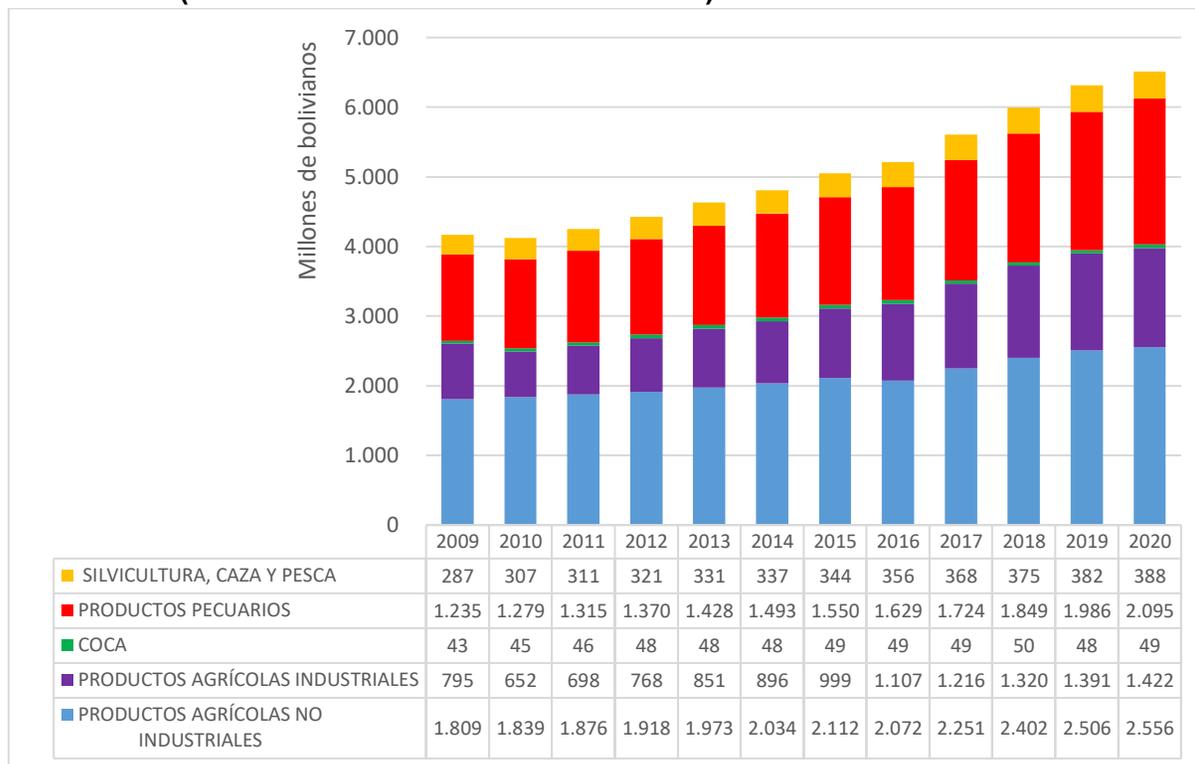
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

El sector agropecuario en Bolivia es de gran importancia en la economía del país. Durante el periodo 2009 - 2020, este sector tuvo una participación, aportando entre el 13% y el 16% del PIB.

La economía agraria, especialmente la campesina se caracteriza por su heterogeneidad y gran dispersión poblacional en el área rural, su limitado acceso a los mercados (laboral, financiero, de productos y servicios, de tierra) y a las oportunidades de inversión

Gráfica 6.4 – 2

PIB agropecuario de Bolivia a precios constantes según actividad económica, 2009 -2020 (En millones de bolivianos de 1990)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

El valor agregado bruto de productos agrícolas no industriales ha experimentado un crecimiento constante durante el período analizado. Iniciando en 2009 con 1.809 millones de bolivianos y alcanzando los 2.556 de millones de bolivianos en 2020. Este aumento podría indicar un impulso en la producción de productos agrícolas no industriales, lo que podría estar relacionado con el desarrollo de políticas agrarias e inversiones en tecnología agrícola, así como la implementación de mejores prácticas que han influido en este crecimiento.

El valor de productos agrícolas industriales muestra cierta variabilidad a lo largo de los años. Comienza en 795 millones de bolivianos en 2009, disminuye en 2010 y 2011, para luego experimentar un crecimiento constante hasta 2020 con 1.422 millones de bolivianos.

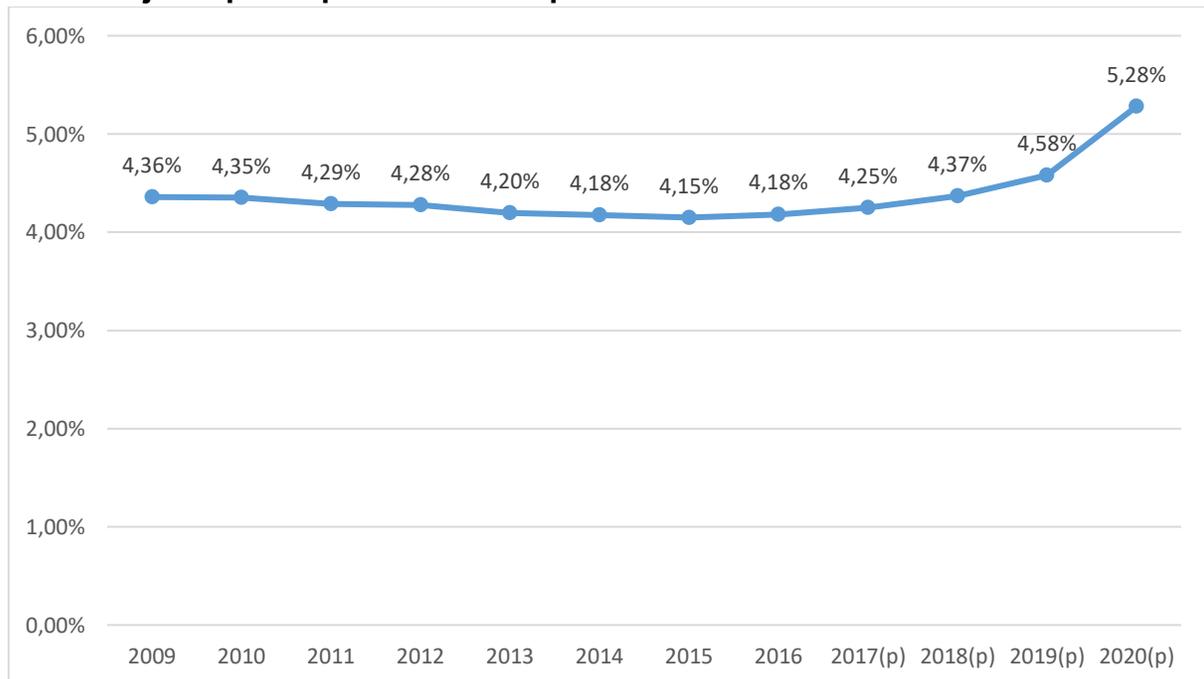
El análisis de la distribución de tierras y las políticas agrarias podría arrojar luz sobre las condiciones estructurales que afectan la producción de productos agrícolas industriales.

El sector agropecuario tradicional de Bolivia, conformado por pequeños productores campesinos, ha sido y sigue siendo el principal abastecedor de alimentos que consume el país, aunque cada vez en menor proporción tras el permanente deterioro de los recursos naturales y la poca apertura de mercados.

6.5 PIB PECUARIO EN BOLIVIA

El sub sector pecuario tiene un enorme potencial de exportación, pero el principal problema que afrontan los ganaderos está relacionado a las enfermedades endémicas. Asimismo, la inadecuada infraestructura de transporte es un factor limitante de expansión del sector. Actualmente los productos pecuarios representan un promedio del 4,37% del PIB en el periodo del 2009-2020.

Gráfica 6.5 – 1
Porcentaje de participación del PIB pecuario en el PIB nacional



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE
(p): Preliminar

Bolivia es un importante productor de Llamas en el mundo después de Perú. Se proyecta que la fibra de este camélido se constituya en producto bandera con la denominación de Llama Boliviana.

Se considera que 60.000 unidades familiares, principalmente del área rural y de origen aymara y quechua, son criadoras y productoras de las tamas o rebaños de camélidos, en la actualidad no existe un aprovechamiento óptimo de la extracción de fibra de este camélido, por distintos factores socio- económico, cultural y ambiental, situación que no permite mejorar sus condiciones de vida de manera más apropiada.

En 2009, el PIB pecuario a precios constantes en Bolivia fue de 4.170.490 miles de bolivianos. A lo largo del período 2009-2020, se observa un crecimiento sostenido del PIB pecuario. En 2020, alcanzó los 6.510.914 miles de bolivianos lo que representa un aumento significativo en comparación.

Los "Productos Pecuarios" representan una parte esencial del PIB pecuario en Bolivia y comprenden la producción de carne y otros productos derivados de la ganadería, incluyendo camélidos como llamas y alpacas.

Esta categoría experimentó un crecimiento constante a lo largo del período. En 2020, los "Productos Pecuarios" alcanzaron un valor de 2.095.396 miles de bolivianos de 1990. Esto indica un aumento sustancial en la producción y/o exportación de productos pecuarios a lo largo de los años.

La presente tesis muestra un crecimiento constante en la contribución de los "Productos Pecuarios" al PIB pecuario de Bolivia. Esto indica la importancia de analizar cómo la exportación de productos de camélidos ha influido en este crecimiento y, por lo tanto, en el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2009-2020.

Tabla 6.5 - 1

BOLIVIA: PRODUCTO INTERNO BRUTO PECUARIO A PRECIOS CONSTANTES 2009 -2020

(En miles de bolivianos de 1990)

ACTIVIDAD ECONÓMICA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 ^(p)	2018 ^(p)	2019 ^(p)	2020 ^(p)
AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	4.170.490	4.121.359	4.247.302	4.423.541	4.630.790	4.807.689	5.053.655	5.212.009	5.608.048	5.995.646	6.313.394	6.510.914
Productos Agrícolas no Industriales	1.809.361	1.839.176	1.876.392	1.917.792	1.972.558	2.033.678	2.111.845	2.071.731	2.251.086	2.402.143	2.506.404	2.556.188
Productos Agrícolas Industriales	795.308	651.985	698.076	767.562	850.795	896.136	999.259	1.106.623	1.215.920	1.319.965	1.391.244	1.421.769
Coca	42.985	45.007	46.408	47.732	48.134	48.175	48.692	49.074	49.248	49.711	48.446	49.299
Productos Pecuarios	1.235.434	1.278.535	1.315.319	1.369.730	1.428.442	1.493.001	1.549.573	1.628.590	1.724.294	1.848.931	1.985.702	2.095.396
Silvicultura , Caza y Pesca	287.402	306.656	311.107	320.725	330.861	336.699	344.286	355.990	367.501	374.895	381.597	388.261

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia de las gestiones 2009 a 2020.

(p): Preliminar

6.6 PIB PECUARIO DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ

Para analizar el impacto de la exportación de fibra y carne de camélidos en el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí en Bolivia durante el período 2009-2020, es fundamental considerar el Producto Interno Bruto (PIB) pecuario a precios constantes.

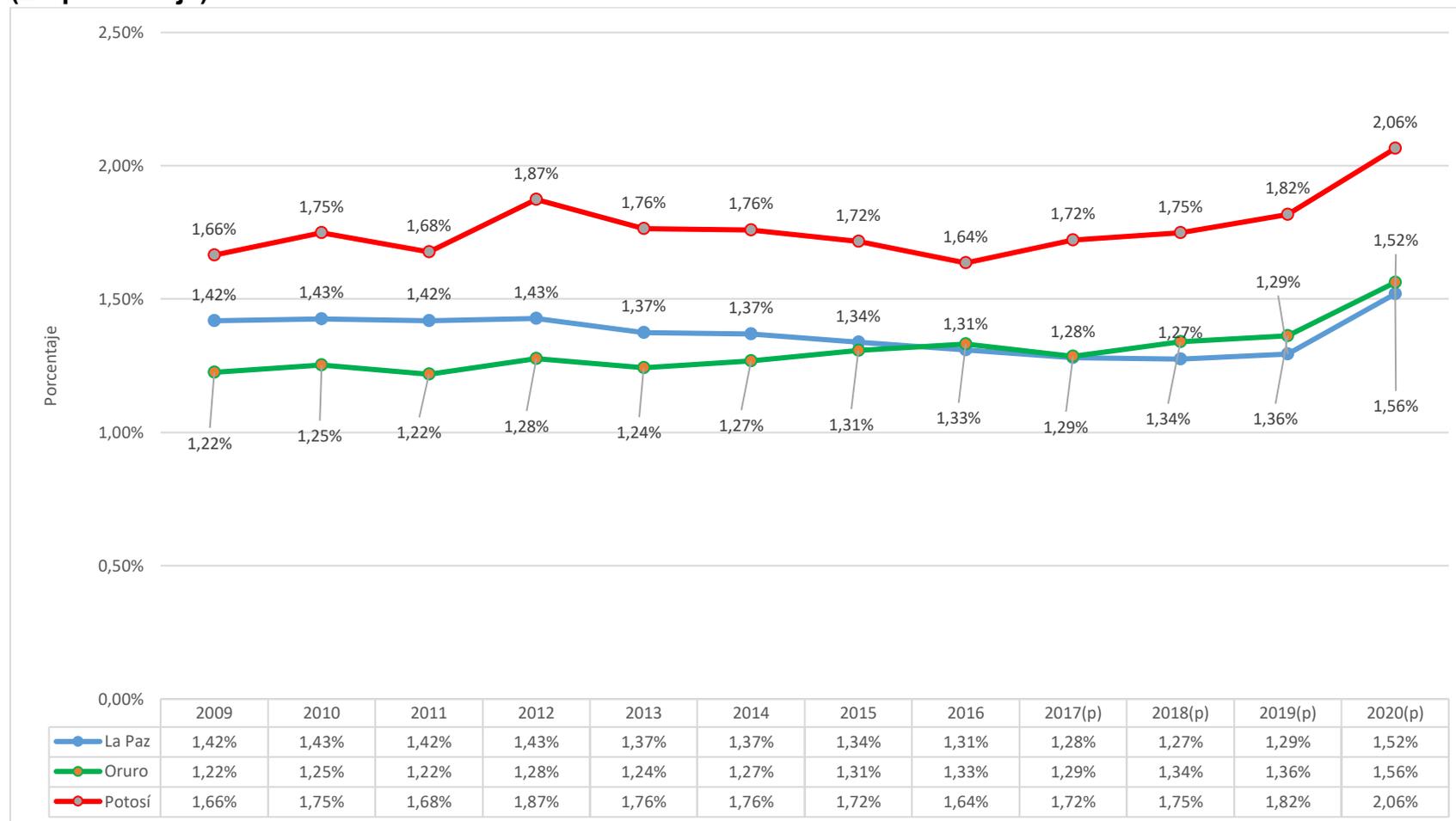
El análisis utiliza precios constantes en lugar de precios corrientes para eliminar los efectos de las fluctuaciones de precios a lo largo del tiempo. Esto significa que los valores reflejados en precios constantes se basan en el poder adquisitivo de una moneda en un año base (en este caso, 1990) y, por lo tanto, permiten una comparación más precisa de los datos a lo largo de varios años.

En cambio, los precios corrientes reflejan los valores en términos monetarios actuales y pueden estar influenciados por la inflación, lo que dificulta la comparación a lo largo del tiempo.

Los datos a precios constantes son útiles para la toma de decisiones a largo plazo y para evaluar políticas económicas. Las decisiones basadas en datos a precios corrientes pueden llevar a percepciones equivocadas sobre la salud económica y la dirección futura de una industria o región.

Gráfica 6.6-1

LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ: Participación de productos pecuarios en el PIB departamental, 2009 – 2020 (En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE
(p): Preliminar

En el análisis del Departamento de La Paz la actividad de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca muestra un crecimiento constante a lo largo de los años. En 2020, la producción alcanza los 685.383 miles de bolivianos. Los "Productos Pecuarios" han experimentado un crecimiento significativo, aumentando de 91.994 en 2009 a 140.951 en 2020.

El PIB pecuario es una parte importante de la actividad económica en La Paz y podría estar relacionado con la cría de camélidos y la exportación de productos derivados.

En el Departamento de Oruro la producción de Agricultura, también ha mostrado un crecimiento constante, llegando a 99.538 miles de bolivianos de 1990 en 2020. Sin embargo, los "Productos Pecuarios" han experimentado un crecimiento moderado, pasando de 21.180 en 2009 a 27.012 en 2020, lo cual del mismo modo podría estar relacionado con la cría de camélidos en la región.

Aunque la actividad pecuaria contribuye al PIB, es menor en comparación con La Paz, lo que muestra que La Paz tiene una producción pecuaria de camélidos más significativa.

Por su parte el Departamento de Potosí, al igual que en los otros dos departamentos, la actividad de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca muestra un crecimiento constante y alcanza 249.771 miles de bolivianos en 2020. Los "Productos Pecuarios" en Potosí también han experimentado un crecimiento constante, llegando a 44.760 en 2020, lo que indica que la cría de camélidos y la producción de productos pecuarios han sido relevantes.

Los tres departamentos muestran un crecimiento constante en la actividad de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca. Los "Productos Pecuarios" son un componente esencial y todos los departamentos han experimentado crecimiento en esta área, lo que sugiere una contribución continua de los productos de camélidos al PIB pecuario. La Paz es el departamento con la producción pecuaria más significativa, seguido por Potosí y luego Oruro.

Tabla 6.6 – 1

LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ: PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS CONSTANTES DE LA AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA 2009 – 2020 (En miles de bolivianos de 1990)

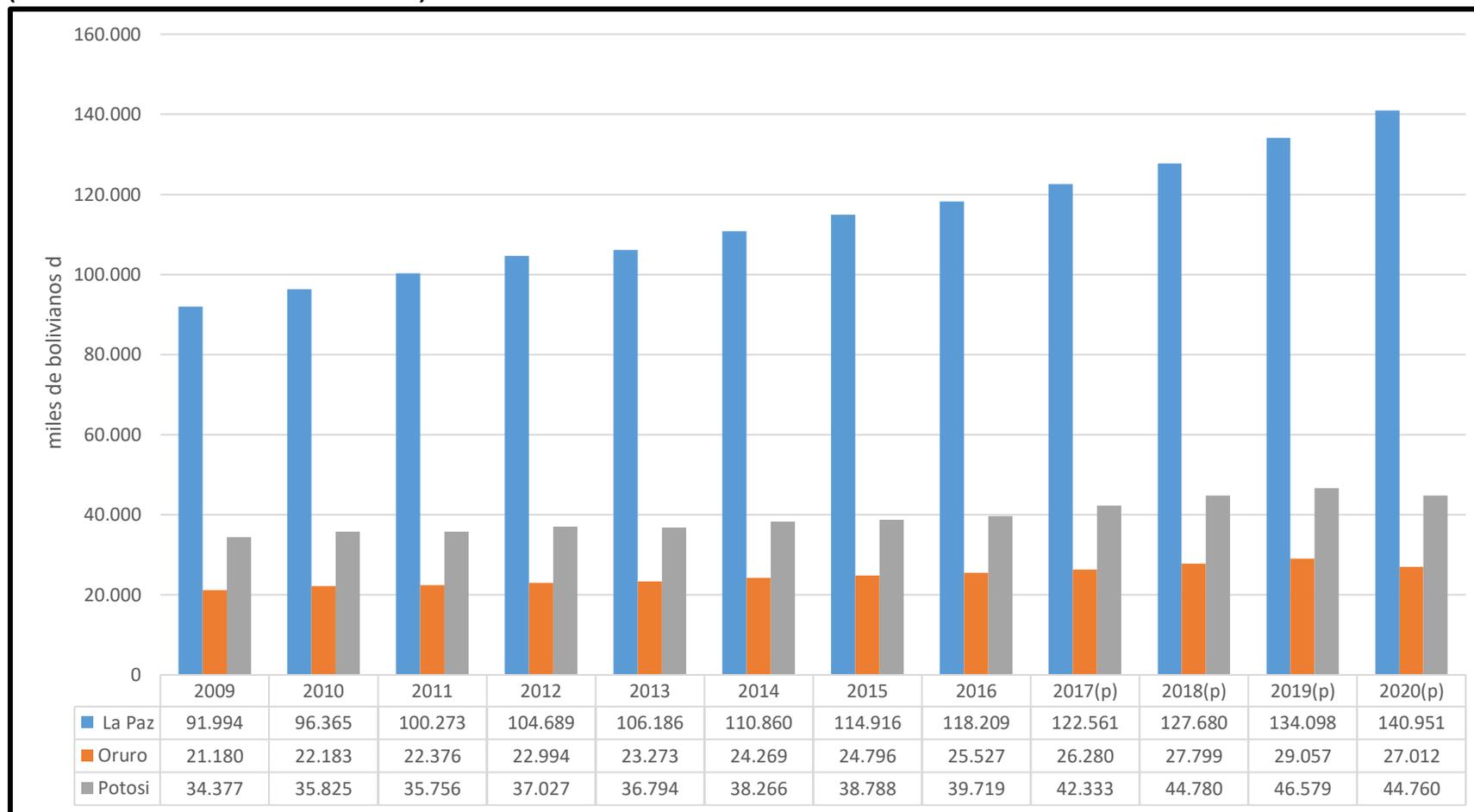
LA PAZ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017^(p)	2018^(p)	2019^(p)	2020^(p)
Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	508.345	517.676	533.828	548.312	549.203	566.615	579.511	593.370	615.693	638.719	664.850	685.383
Productos Agrícolas no Industriales	353.008	355.128	365.854	373.746	372.786	384.208	391.474	400.662	417.621	435.262	455.260	469.791
Productos Agrícolas Industriales	2.271	1.968	2.031	2.213	2.241	2.724	3.128	3.221	3.399	3.539	3.661	3.351
Coca	38.093	39.942	41.141	42.300	42.416	42.450	42.921	43.335	43.479	43.847	42.690	43.494
Productos Pecuarios	91.994	96.365	100.273	104.689	106.186	110.860	114.916	118.209	122.561	127.680	134.098	140.951
Silvicultura, Caza y Pesca	22.979	24.273	24.529	25.364	25.574	26.373	27.073	27.943	28.634	28.391	29.140	27.796
ORURO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017^(p)	2018^(p)	2019^(p)	2020^(p)
Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	77.328	77.895	77.926	79.750	83.225	91.439	88.385	89.324	91.562	95.235	98.918	99.538
Productos Agrícolas no Industriales	55.595	55.127	54.953	56.146	59.339	66.568	62.981	63.168	64.634	66.843	69.261	71.978
Productos Agrícolas Industriales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productos Pecuarios	21.180	22.183	22.376	22.994	23.273	24.269	24.796	25.527	26.280	27.799	29.057	27.012
Silvicultura, Caza y Pesca	553	584	596	610	614	602	608	629	649	594	601	547
POTOSÍ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017^(p)	2018^(p)	2019^(p)	2020^(p)
Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	189.406	190.321	189.244	193.909	196.146	203.214	212.180	214.593	223.643	238.245	247.447	249.771
Productos Agrícolas no Industriales	153.950	153.364	152.332	155.699	158.172	163.772	172.193	173.617	180.008	192.312	199.703	203.887
Productos Agrícolas Industriales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productos Pecuarios	34.377	35.825	35.756	37.027	36.794	38.266	38.788	39.719	42.333	44.780	46.579	44.760
Silvicultura, Caza y Pesca	1.079	1.133	1.157	1.183	1.180	1.175	1.199	1.257	1.302	1.153	1.166	1.123

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia de las gestiones 2009 a 2020.

(p): Preliminar

Gráfica 6.6 – 2

LA PAZ, ORURO Y POTOSI: Producto Interno Bruto Pecuario, 2009 - 2020 a precios constantes 2009 – 2020 (En miles de bolivianos de 1990)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia de las gestiones 2009 a 2020.

(p): Preliminar

6.7 TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR Y PRODUCTOS DEL CUERO PROVENIENTES DE CAMÉLIDOS

En 2019 solo un 7,16% de las llamas y un 7,2% de alpacas se esquilan, es decir producen fibra, y el rendimiento de esquila por llama da un promedio de 3,76 Kg. de fibra en broza, y 4,84 kg de Alpaca.

El 73% de llamas corresponden al fenotipo k'ara, que es potencial en la producción de carne y el 27% corresponde al fenotipo t'ampulli, que es potencial en la producción de fibra.

Según la empresa pública YACANA³⁶ la demanda de fibra de camélidos es de 623 toneladas y está constituida por dos empresas nacionales: ALTIFIBERS con 554 toneladas y COPROCA con 70.

Los acopiadores bolivianos que buscan abastecer al mercado nacional de la fibra en bruto de camélidos se ven obligados a contratar la fabricación de hilos y tops en el Perú por la mejor calidad de la producción peruana con respecto a la producción nacional, y los criadores de alpacas de Bolivia prefieren vender su fibra en bruto al Perú que en Bolivia, por razones de mejores precios o de una tradición en la relación comercial.

Por otra parte, según FIDA se destina anualmente más de 246 mil cabezas para la producción de carne de llama en el país. La carne es el producto principal en la generación de ingresos económicos para los pequeños productores.

La carne de llama de primera calidad tiene demanda en el mercado nacional e internacional, pero lamentablemente el problema radica en la oferta, la cual es muy informal; los productores no aseguran la estabilidad de proveer para la correspondiente comercialización formal.

El circuito que el producto debe recorrer desde la estancia hasta el consumidor final; se define como la cadena de agregación de valor de la carne de llama: participan: productores de ganado, intermediarios, mañazos, faena tradicional, ferias provinciales,

³⁶ La Empresa Estatal YACANA fue creada mediante Decreto Supremo N°1979 de fecha 16 de abril del 2014, y tiene por giro y principal actividad el aprovisionamiento de materia prima, producción, industrialización y comercialización de productos que son parte del Complejo Productivo Textil - Sector Camélidos.

mayoristas, detallistas, mercado urbano, transformadores de charke y embutidos y finalmente los consumidores (Claros, et al., 2004).

6.7.1 Textiles provenientes de camélidos producidos en La Paz, Oruro y Potosí

El análisis de los datos de producción de textiles, producidos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, a precios constantes durante el período 2009-2020 es esencial para comprender la relación entre la producción de textiles y el desarrollo productivo de estos departamentos.

Dado que la tesis se centra en la exportación de fibra de camélidos, estos datos son relevantes para evaluar cómo la producción de textiles se encuentra vinculada a esta actividad.

La producción de textiles en La Paz muestra un crecimiento constante desde 2009 hasta 2019, alcanzando su punto máximo en 183.119 de miles de bolivianos. Sin embargo, en 2020, hubo una disminución significativa a 170.161 de miles de bolivianos.

Estos datos indican que La Paz ha mantenido una producción sólida de textiles, lo que podría estar relacionado con la actividad de camélidos y la exportación de fibra.

La producción de textiles en Oruro muestra un crecimiento relativamente constante a lo largo del período, con fluctuaciones menores. En 2020, la producción se redujo a 32.751 de miles de bolivianos, lo que podría deberse a varios factores económicos y contextuales.

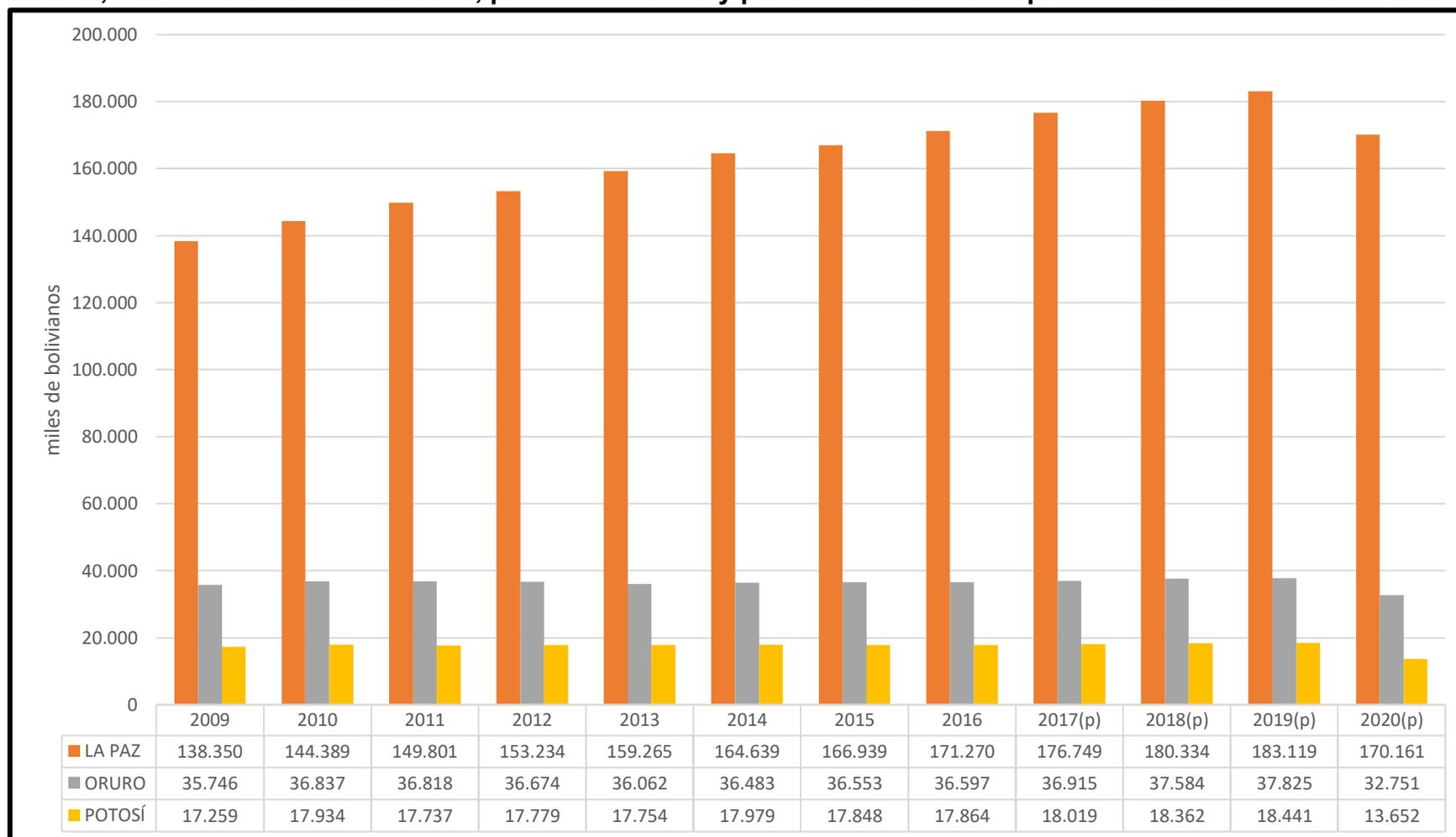
Potosí también experimentó un crecimiento constante en la producción de textiles desde 2009 hasta 2019. De la misma forma, en 2020, hubo una disminución notable a 13.652 de miles de bolivianos.

La producción de textiles en estos departamentos parece estar relacionada con la industria de camélidos, lo que sugiere que la exportación de fibra y está impulsando la producción de textiles.

Las fluctuaciones en la producción en 2020 están relacionadas con eventos económicos, incluidos los efectos de la pandemia de COVID-19

Gráfica 6.7.1

LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ: Textiles, prendas de vestir y productos del cuero a precios constantes del 2009-2020



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia de las gestiones 2009 a 2020.
(p): Preliminar

6.8 COMPORTAMIENTO DEL PIB PECUARIO Y TEXTILES PROVENIENTES DE CAMÉLIDOS PRODUCIDOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ

Bolivia es un país con una larga tradición en la cría de camélidos, que incluye llamas y alpacas, y sus productos derivados. Estos animales tienen un valor económico significativo, no solo en términos de carne sino también de fibra. La producción de camélidos y sus productos relacionados juega un papel esencial en la economía de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

En La Paz, se observa un crecimiento constante en la actividad de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca, con un PIB pecuario significativo, pasando de 91.994 miles de bolivianos en 2009 a 140.951 en 2020. Esto sugiere que la cría de camélidos y la exportación de productos derivados, como la carne y la fibra, desempeñan un papel vital en la economía de La Paz.

Por otro lado, Oruro también muestra un crecimiento constante en la producción agrícola, pero con un crecimiento moderado de los "Productos Pecuarios". Esto indica que la cría de camélidos podría estar relacionada con la producción pecuaria, pero en menor medida que en La Paz.

Por último, en Potosí, se observa un crecimiento constante en la producción pecuaria, con una producción de "Productos Pecuarios" en aumento. Esto respalda la idea de que la cría de camélidos y la producción de productos pecuarios han sido relevantes en la economía de Potosí.

A pesar de las fluctuaciones, en 2020, los tres departamentos mostraron un crecimiento constante en la actividad de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca y en los "Productos Pecuarios".

Estos datos son cruciales para comprender la relación entre la producción textil y el desarrollo productivo de estos departamentos.

En La Paz, se observa un crecimiento constante en la producción de textiles hasta 2019, lo que sugiere que la cría de camélidos y la exportación de fibra están relacionadas con esta actividad. Sin embargo, en 2020, hubo una disminución

significativa, posiblemente relacionada con eventos económicos, incluyendo la pandemia de COVID-19.

Oruro también muestra un crecimiento relativamente constante en la producción de textiles, con una disminución en 2020, lo que podría estar relacionado con factores económicos y contextuales.

De manera similar, Potosí experimenta un crecimiento constante en la producción de textiles, con una disminución en 2020. Esto sugiere que la exportación de fibra y la producción textil están interconectadas y que las fluctuaciones están relacionadas con eventos económicos, como la pandemia.

Destaca la necesidad de mejorar la calidad de la producción nacional y fomentar la producción local de textiles relacionados con camélidos. La cría de camélidos y la producción de productos derivados, como carne y fibra, desempeñan un papel esencial en la economía de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. El crecimiento constante en la producción pecuaria y textil, junto con la exportación de fibra, está relacionado con el desarrollo productivo de estos departamentos.

CAPÍTULO VII
EXPORTACIONES
DE FIBRA DE
CAMÉLIDOS
DOMÉSTICOS

CAPÍTULO VII

EXPORTACIONES DE FIBRA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

7.1 SITUACIÓN INICIAL

La producción y comercialización de la fibra de alpaca y llama es una cadena textil dinámica y compleja con una presencia significativa a nivel mundial. Esta cadena textil es reconocida por su longitud y carácter internacional, ya que involucra la crianza y transformación primaria en los países del sur, la transformación en naciones de Asia y la confección, comercialización y consumo, principalmente en Europa.

Esta característica distintiva de la cadena textil de camélidos, especialmente la de alpaca, plantea desafíos para las familias criadoras de camélidos en Bolivia, ya que sus ingresos por fibra están influenciados en gran medida por los precios de mercado.

Este capítulo busca destacar la dinámica de exportación de la fibra de alpaca y llama, lo cual podría tener un impacto en el sector textil boliviano. La creciente participación de países en desarrollo, como Bolivia, la producción y comercialización de la fibra de camélidos ha llevado a una mayor competencia en el mercado internacional.

Esto plantea desafíos para los productores bolivianos, ya que deben adaptarse a las dinámicas cambiantes de la demanda y la oferta a nivel global. La presión sobre los precios de la fibra de alpaca puede tener un impacto directo en los ingresos de las familias criadoras de camélido.

Además, la vulnerabilidad de los productores bolivianos se acentúa por la dependencia de los precios internacionales puede afectar significativamente la estabilidad económica de las comunidades rurales que dependen de la crianza de camélidos. Por lo tanto, es esencial se desarrollen políticas y estrategias a nivel nacional para fortalecer la posición de los productores en la cadena de valor de la fibra de alpaca.

La crianza de camélidos y la producción de fibra de alpaca en Bolivia representan una actividad económica fundamental. La diversificación, la búsqueda de mercados alternativos y el fortalecimiento de la posición de los productores son

elementos clave para garantizar la sostenibilidad y la prosperidad de este sector en Bolivia.

7.2 EXPORTACIÓN DE BOLIVIA DE LANA Y PELO FINO DE CAMÉLIDOS

La industria boliviana de productos de alpaca y llama busca exportar productos con valor agregado, a partir de la industrialización a gran escala de ese sector textil. A continuación, se detalla las partidas de la nomenclatura NANDINA para la exportación desde Bolivia de lana y pelo fino.

7.2.1 Partidas NANDINA

La NANDINA es la "Nomenclatura Arancelaria Común de los Países Miembros del Acuerdo de Cartagena" (Comunidad Andina), basada en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA), aprobada por la Decisión 249 de la Comisión del indicado Acuerdo, publicada en la Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena, el 10 de agosto de 1989.

La NANDINA es aplicada a la universalidad de los productos y a la totalidad del comercio de cada uno de los Países Miembros de la Comunidad Andina, la cual está abierta a fraccionamientos adicionales en su propia nomenclatura arancelaria o estadística, utilizando para esos efectos dos dígitos adicionales a los 8 del código numérico de la Nomenclatura Arancelaria Común.

Esta codificación es esencial para determinar los aranceles, impuestos y regulaciones que se aplicarán a la importación o exportación de ese producto en un país miembro de la Comunidad Andina.

En ese marco, las partidas de la Nomenclatura NANDINA relacionadas con lana, pelo fino e hilados, provenientes de camélidos domésticos, junto con sus códigos y descripciones son los siguientes:

5101 - Lana sin cardar ni peinar: Esta partida incluye lana que no ha sido sometida a procesos de cardado ni peinado. La lana en este estado conserva su textura natural para su uso en la fabricación de hilados o tejidos.

5102 - Pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar: Esta partida se refiere a pelo fino o pelo ordinario que aún no ha pasado por los procesos de cardado ni peinado. Similar a la partida 5101, esta clasificación representa cabello en su estado natural sin acondicionar.

5103 - Desperdicios de lana o de pelo fino u ordinario, incluidos los desperdicios de hilados, excepto las hilachas: En esta partida se engloban los residuos de lana o pelo fino, así como los residuos de procesos de hilado, excluyendo las hilachas.

5105 - Lana y pelo fino u ordinario, cardados o peinados incluida la lana peinada a granel: En esta partida se incluye lana y pelo fino que ha sido sometido a procesos de cardado y peinado, lo que significa que se ha preparado para la fabricación de hilados o tejidos. También se considera la lana peinada a granel, que está lista para su uso en la producción de hilados.

5108 - Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor: En esta categoría se encuentran los hilados fabricados a partir de pelo fino que ha sido cardado o peinado, pero que aún no está acondicionado para su venta al por menor.

5109 - Hilados de lana o pelo fino, acondicionados para la venta al por menor: Se incluyen los hilados de lana o pelo fino que están completamente procesados y listos para su venta directa al consumidor.

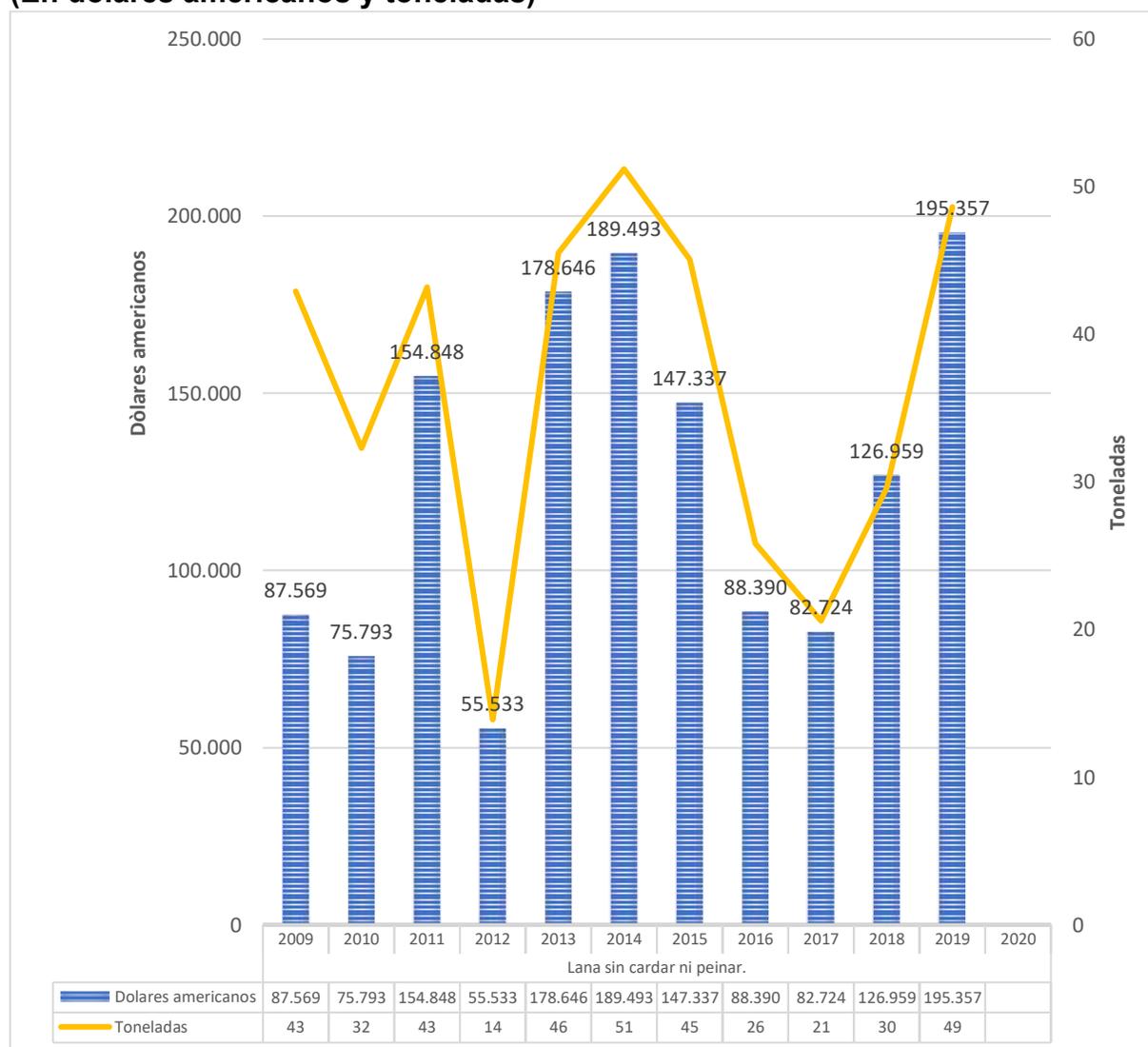
5112 - Tejidos de lana peinada o pelo fino peinado: Se incluyen tejidos hechos de lana peinada o pelo fino peinado. Estos tejidos a menudo se utilizan en la fabricación de prendas de alta calidad.

7.2.2 Exportación de lana y pelo fino de camélidos según partidas NANDINA

Las partidas de la NANDINA permitirán inicialmente conocer las exportaciones de lana, pelos finos e hilados de camélidos de Bolivia, cuyo origen son los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, para luego analizar su comportamiento durante el periodo 2009 al 2020.

Exportación de lana sin cardar ni peinar: El análisis del comportamiento de la partida de NANDINA 5101, sin procesar, que es el primer paso en la cadena de producción de textiles y prendas de vestir. Es esencial para comprender las tendencias de exportación de este producto proveniente de camélidos durante el período de 2009 a 2020.

Gráfica 7.2.2- 1
Exportación de Bolivia de lana sin cardar ni peinar 2009 -2020
(En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

En 2009, la exportación de lana sin cardar ni peinar fue de 87.569 dólares estadounidenses (USD). Durante 2010, 2011 y 2012, la partida experimentó fluctuaciones con montos que oscilaron entre 55.533 USD y 154.848 USD.

Estas fluctuaciones se deben a variaciones en la demanda de lana sin procesar en los mercados internacionales, así como a factores de crianza de los camélidos que influyen en la producción.

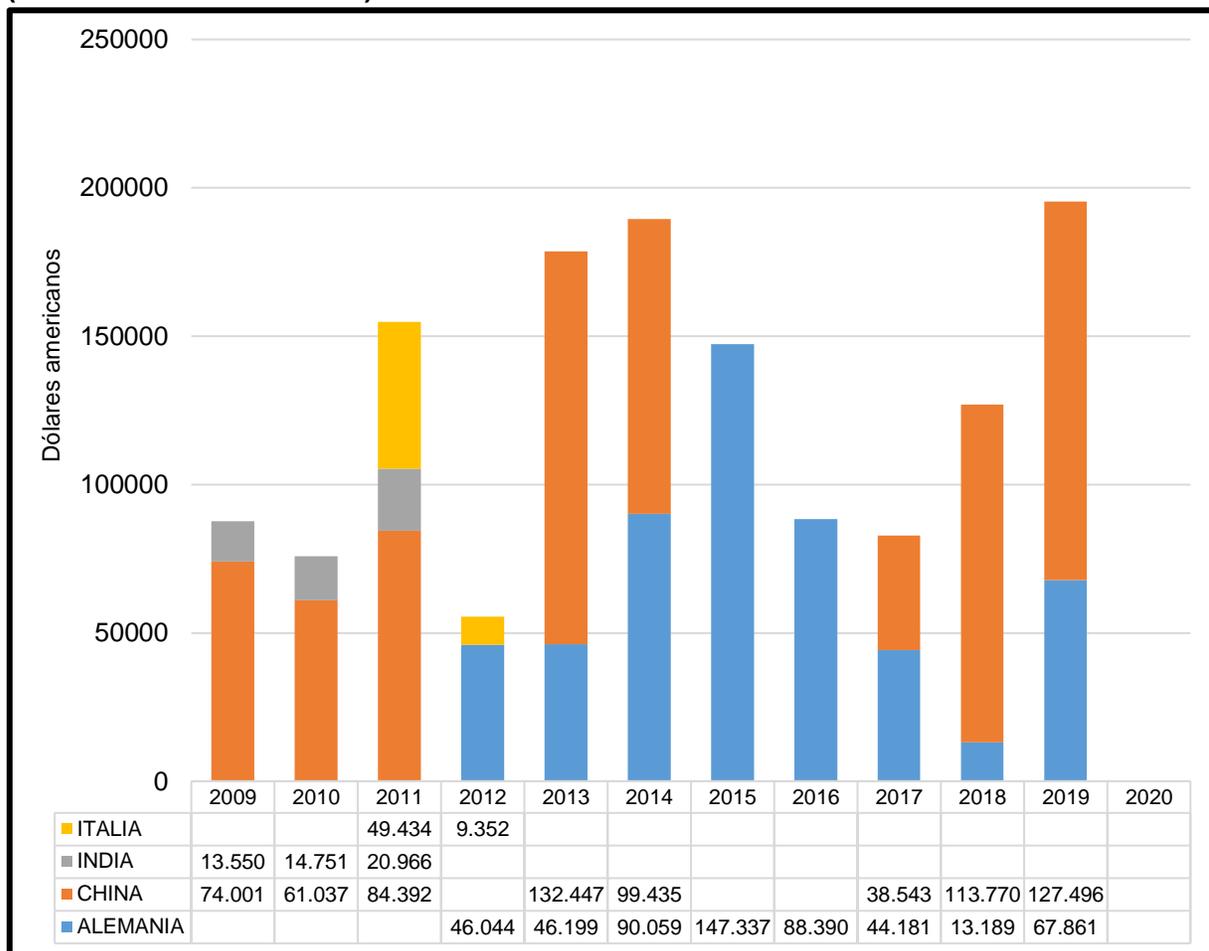
A partir de 2013, se observa un crecimiento sostenido en el valor de la exportación de lana sin cardar ni peinar. Los valores pasaron de 178.646 USD en 2013 a 189.493 USD en 2014. Este período de crecimiento podría indicar un aumento en la demanda de lana sin procesar en los mercados internacionales o una mejora en la calidad de la lana producida.

Posteriormente, los valores oscilaron entre 82.724 USD y 195.357 USD durante los años 2017 a 2019. Este período podría reflejar un aumento sostenido en la demanda de lana de camélidos en mercados internacionales, así como una mayor atención a la calidad y la inocuidad de la lana producida.

El crecimiento sostenido en los últimos años sugiere un aumento en la demanda de lana de alta calidad, posiblemente en mercados que valoran los productos naturales y sostenibles.

Factores como las condiciones de los camélidos, la calidad de la lana y las tendencias en la moda y textiles pueden influir en este comportamiento. Dado el potencial de la lana de camélidos, es importante para los productores y exportadores bolivianos mantener y mejorar la calidad de su producto para seguir siendo competitivos en los mercados internacionales.

Gráfica 7.2.2- 2
Exportación de Bolivia de Lana sin cardar ni peinar por países
(En dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Respecto a los mercados de exportación, Alemania registra en 2012 con 46.044 USD, creciendo constantemente hasta alcanzar su punto máximo en 2015 con 147.337 USD. Sin embargo, las exportaciones declinaron en años posteriores, tocando su punto más bajo en 2017 con solo 13.189 dólares. Una modesta recuperación se observó en 2019 con 67.861 dólares.

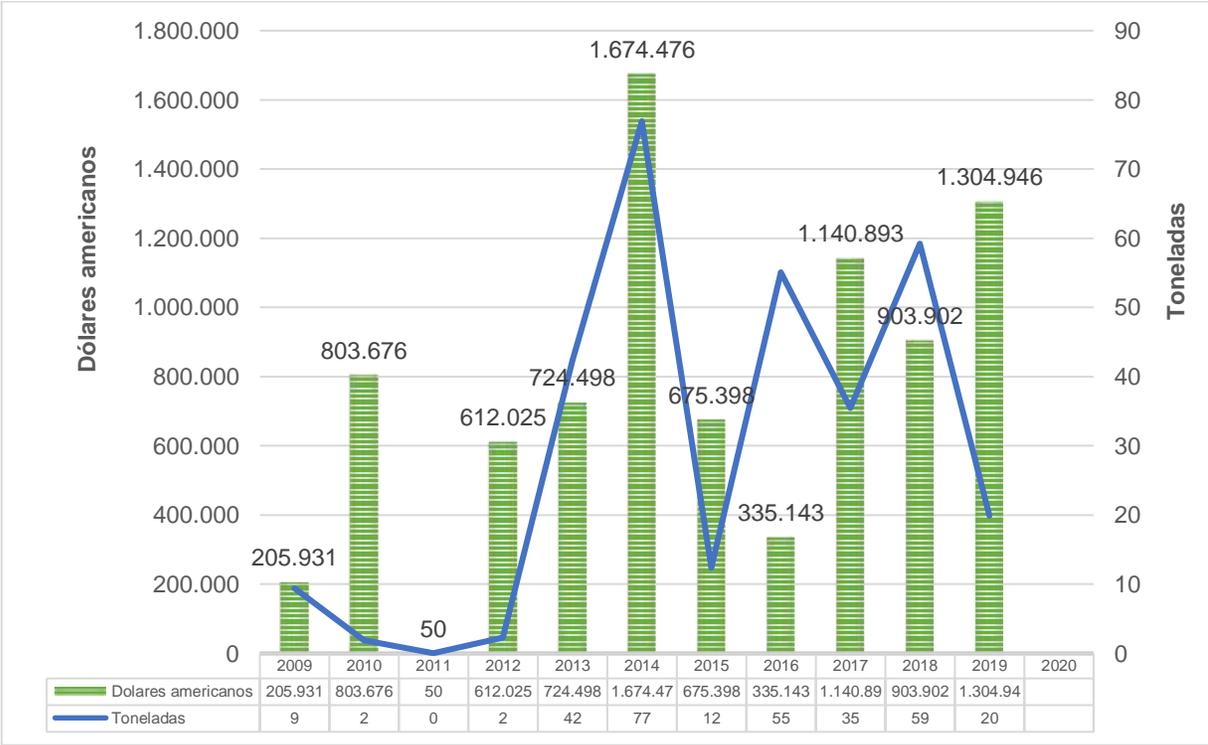
Las exportaciones a China, por otro lado, comenzaron con 74.001 dólares en 2009 y se mantuvieron por encima de 60.000 USD en los años siguientes. Aunque hubo un pico en 2013 con 132.447 USD, 2014 vio una disminución significativa. No hubo datos disponibles para 2015 y 2016, pero desde 2017, las exportaciones mostraron una tendencia alcista, llegando a 127.496 USD en 2019.

Las exportaciones a India fueron comparativamente bajas, alcanzando su máximo de 20.966 USD en 2011, pero no se dispuso de datos en los años siguientes, lo que sugiere que las exportaciones a India podrían haber sido limitadas o no registradas.

Italia importó 49.434 USD y 9.352 USD en lana sin cardar ni peinar de Bolivia en 2011 y 2012 respectivamente, pero no se disponía de datos para los años posteriores, indicando una falta de actividad en las exportaciones hacia este país.

Exportación de Pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar: Esta categoría, NANDINA 5102, la exportación de cabello no procesado de camélidos, que es una materia prima valiosa en la producción textil, especialmente en la fabricación de prendas de vestir y tejidos de alta calidad.

Gráfica 7.2.2- 3
Exportación de Bolivia de Pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar 2009 -2020
(En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

El comportamiento de esta partida en términos de valor en dólares estadounidenses (USD) de las gestiones 2009 al 2019 es notable. En 2009, el valor

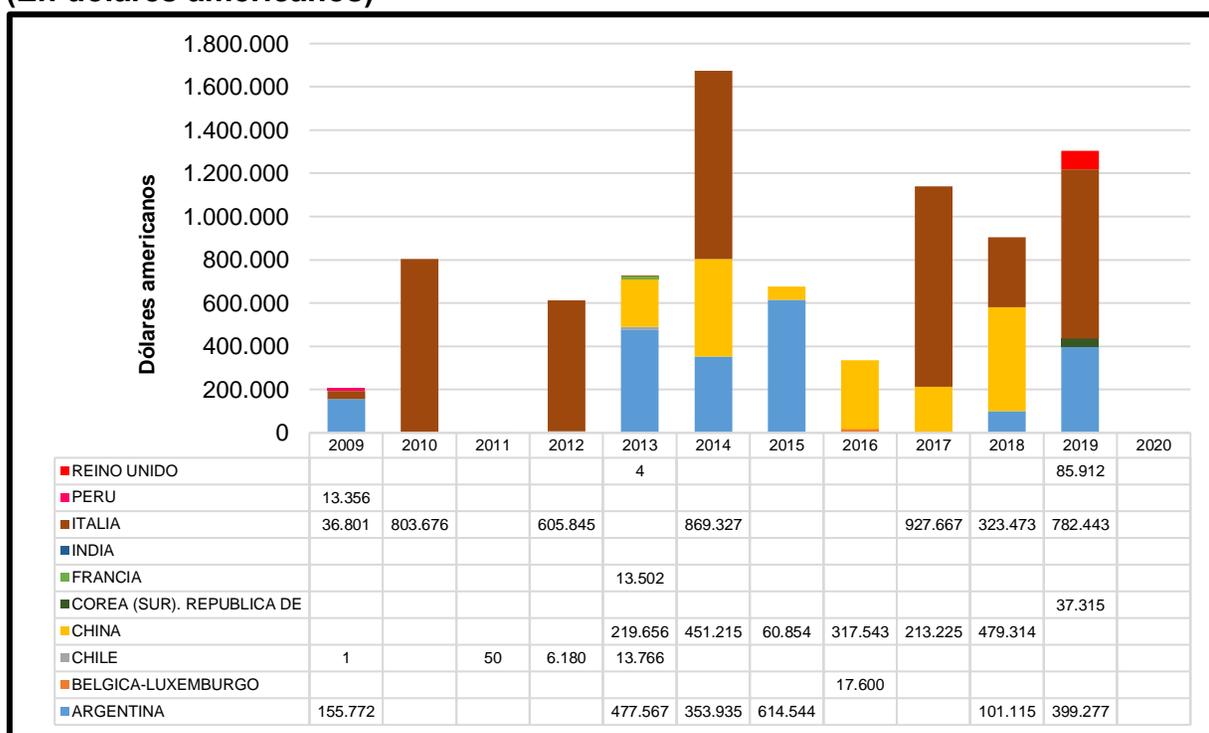
de las exportaciones de fue de 205.931 USD, para luego en 2010, producirse un aumento significativo en el valor de estas exportaciones, llegando a 803.676 USD. Esto sugiere un aumento en la demanda o un mayor reconocimiento de la calidad de este tipo de pelo.

En 2011, el valor disminuyó drásticamente a tan solo 50 USD, lo que podría indicar una fluctuación en el mercado o un evento particular que afectó las exportaciones.

En los años siguientes, se observa un crecimiento constante y significativo. En 2012, las exportaciones alcanzaron los 612.025 USD y continuaron aumentando en los años subsiguientes.

En 2014, el valor alcanzó su punto máximo en este período, con 1.674.476 USD. Este fuerte crecimiento a lo largo de los años sugiere que el "Pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar" se ha vuelto cada vez más valioso en el mercado internacional.

Gráfica 7.2.2- 4
Exportación de Bolivia de pelo fino u ordinario, sin cardar ni peinar por países
(En dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

El comportamiento de las exportaciones de Bolivia en esta partida a varios países durante el período de 2009 a 2020 muestra ciertas tendencias y fluctuaciones interesantes. Argentina fue uno de los principales destinos para las exportaciones de pelo fino u ordinario de Bolivia. El valor de las exportaciones a Argentina aumentó significativamente en 2013, alcanzando un máximo en 2015. Sin embargo, experimentó una disminución drástica en 2016 y 2017 antes de recuperarse nuevamente en 2019.

China, por otro lado, se destacó como un mercado en crecimiento. Las exportaciones a China aumentaron considerablemente desde 2013 y alcanzaron su punto máximo en 2018, lo que sugiere una creciente demanda en el mercado chino.

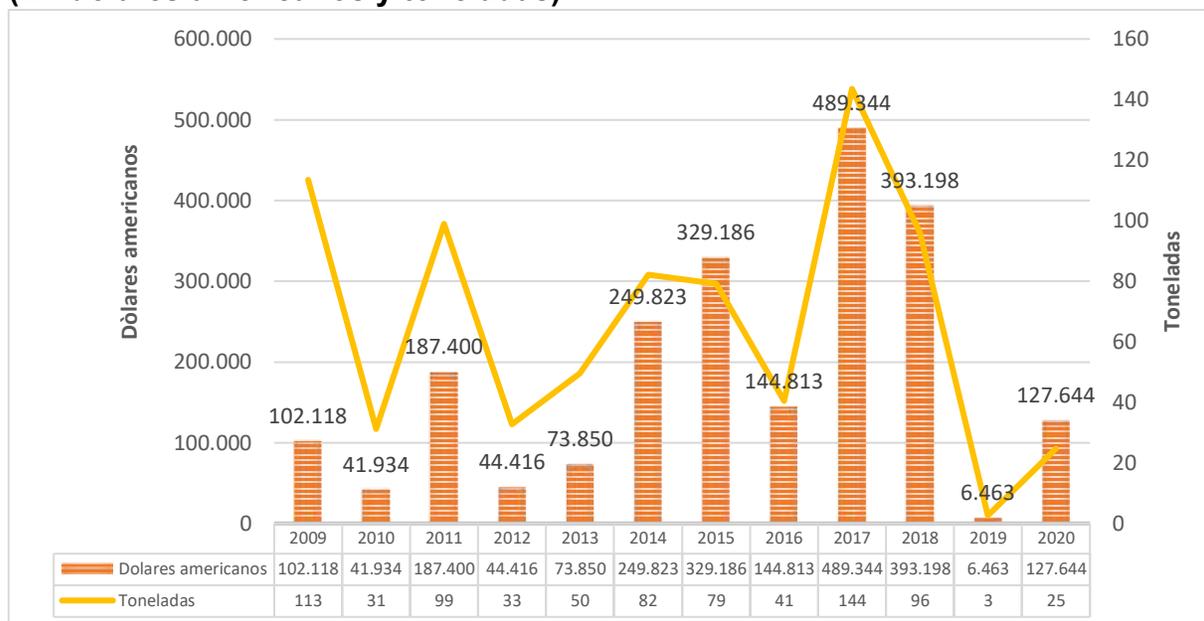
Italia fue otro país importante en términos de exportaciones de Bolivia. Aunque hubo algunas fluctuaciones, las exportaciones a Italia se mantuvieron en un nivel significativo a lo largo de los años, con un pico en 2017.

El importó cantidades limitadas de pelo fino u ordinario de Bolivia en 2014 y nuevamente en 2020. Otros países, como Reino Unido, Bélgica, Corea del Sur, Francia, India y Perú, tuvieron importaciones limitadas o no registraron datos.

Exportaciones de desperdicios de lana o de pelo fino u ordinario, incluidos los desperdicios de hilados, excepto las hilachas: El análisis de estos datos revela que la Partida NANDINA 5103 presenta un patrón variable en la cantidad de desperdicios a lo largo del tiempo.

Gráfica 7.2.2- 5

Exportación de Bolivia de desperdicios de lana o de pelo fino u ordinario, incluidos los desperdicios de hilados, excepto las hilachas 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

En 2009, se registró un valor de 102,118 USD en desperdicios de lana o pelo fino. En el año siguiente, 2010, este valor disminuyó significativamente a 41,934 USD. Esta disminución podría indicar una menor generación de desperdicios o una reducción en el valor de mercado de estos productos.

Sin embargo, en 2011, el valor aumentó notablemente a 187,400 USD, lo que sugiere un cambio en la generación de desperdicios o una mayor demanda de estos materiales. A partir de 2012, se observaron fluctuaciones en el valor de los desperdicios, con aumentos y disminuciones en años sucesivos.

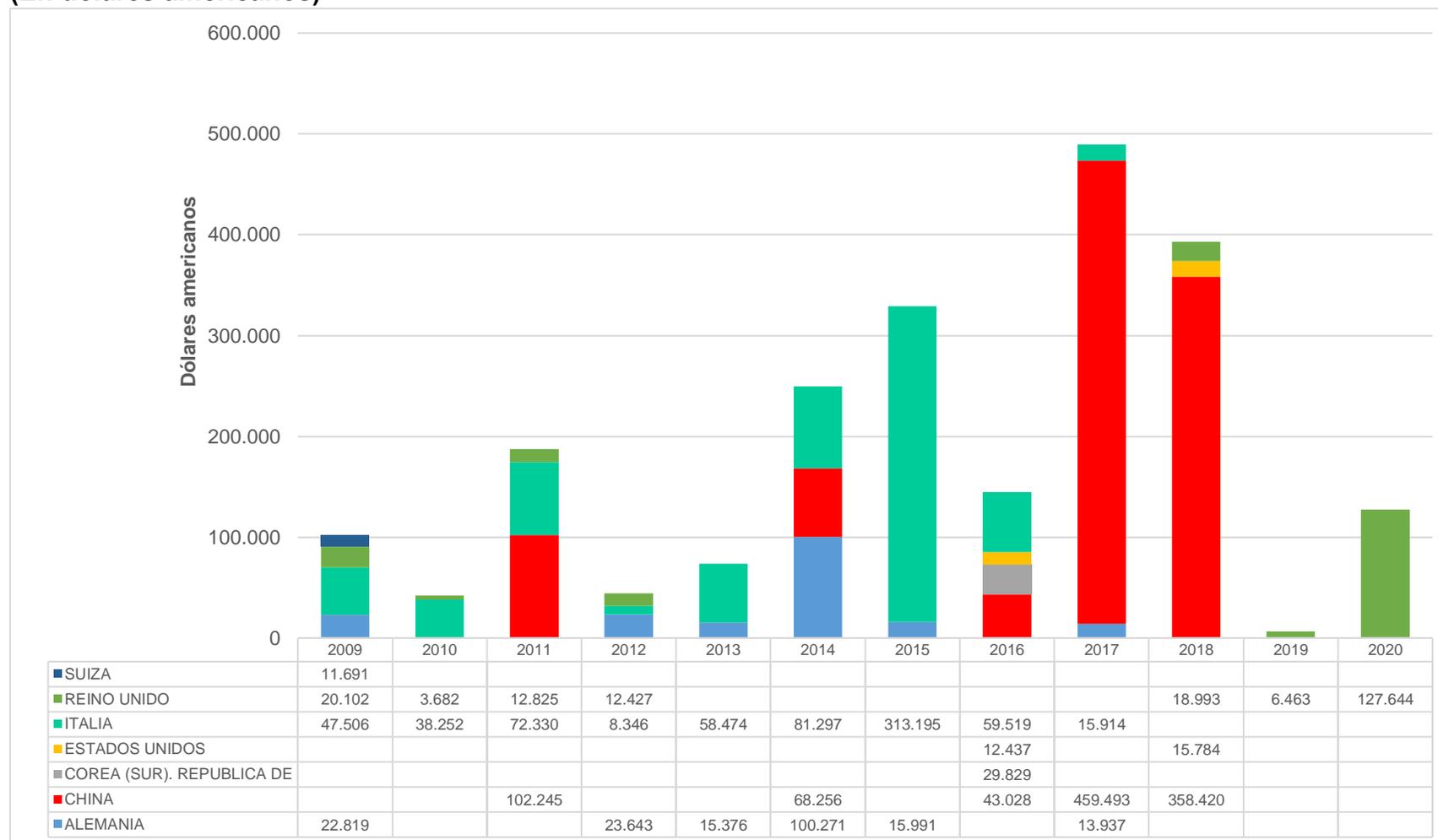
El año 2017 registró un valor significativamente alto de 489,344 USD en desperdicios de lana o pelo fino, pero esta cifra disminuyó drásticamente en 2019 a solo 6.463 USD. En 2020, el valor volvió a aumentar, alcanzando 127.644 USD.

Estas fluctuaciones en el valor de los desperdicios podrían estar relacionadas con factores económicos y de mercado que impactan en la industria textil. Además, indican la importancia de la gestión de residuos y la necesidad de implementar estrategias para optimizar la eficiencia en la producción.

Gráfica 7.2.2- 6

Exportación de Bolivia de desperdicios de lana o de pelo fino u ordinario, incluidos los desperdicios de hilados, excepto las hilachas por países

(En dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Estos datos revelan patrones interesantes en el comportamiento de las exportaciones bolivianas de este tipo de desperdicios. En 2009, Bolivia exportó desperdicios de lana a varios países, siendo Alemania uno de los principales destinos con 22.819 USD en exportaciones. A lo largo de los años, Alemania mantuvo un interés constante en estos desperdicios, con fluctuaciones en el valor exportado.

China emergió como un mercado importante en 2011, con 102.245 USD en exportaciones de desperdicios de lana. Este aumento continuó en los años siguientes, con cifras notables en 2017 (459,493 USD) y 2018 (358,420 USD). Esto indica un crecimiento significativo en la demanda de desperdicios de lana por parte de China.

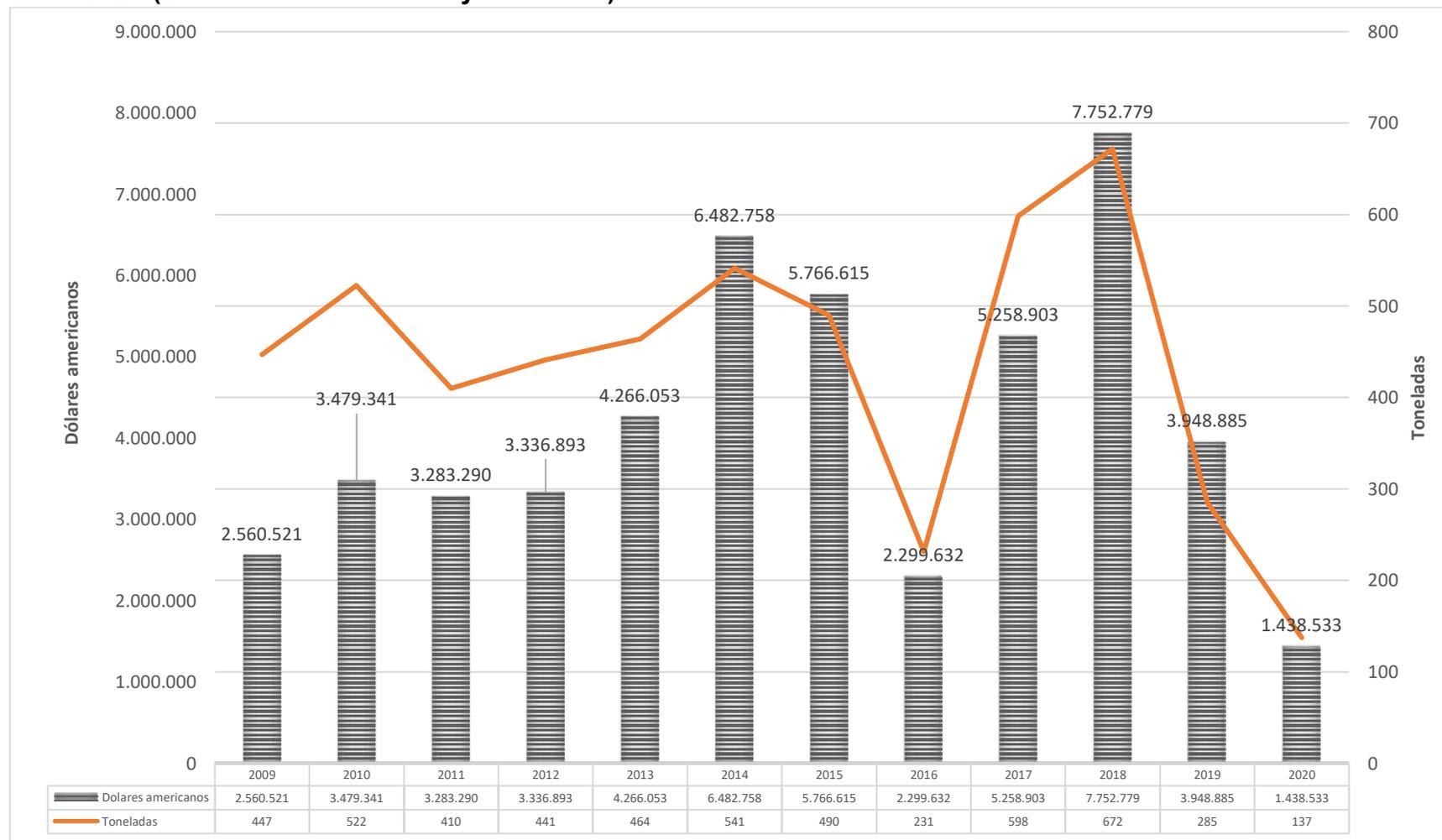
Italia también fue un destino importante para las exportaciones de desperdicios de lana en varios años, con un pico en 2015 (313,195 USD). Además, el Reino Unido mostró un aumento significativo en 2020, con 127,644 USD en exportaciones, lo que podría indicar un interés renovado en estos materiales.

Estos datos revelan una tendencia interesante en las exportaciones bolivianas de desperdicios de lana. Alemania, China, Italia y el Reino Unido son algunos de los mercados clave, con fluctuaciones en el valor exportado a lo largo de los años. Estas cifras sugieren oportunidades para Bolivia en la gestión de residuos y en la exportación de productos relacionados con la lana a nivel internacional.

Exportaciones de lana y pelo fino u ordinario, cardados o peinados incluida la lana peinada a granel: Los datos proporcionados de la Partida NANDINA 5105 muestran el valor de las exportaciones de esta partida por parte de Bolivia en los años 2009 al 2020. El comportamiento de estas exportaciones es fundamental para comprender la dinámica de este sector.

Gráfica 7.2.2- 7

Exportación de Bolivia de lana y pelo fino u ordinario, cardados o peinados incluida la lana peinada a granel 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Los datos revelan un patrón interesante de altibajos en las exportaciones de productos relacionados con la lana durante estos años. En 2009, las exportaciones bolivianas en esta partida alcanzaron los 2.560.521 dólares americanos (USD), y este valor aumentó significativamente en los años siguientes. En 2014, hubo un incremento notable en las exportaciones, llegando a 6.482.758 USD, lo que representa un crecimiento significativo en comparación con el año base.

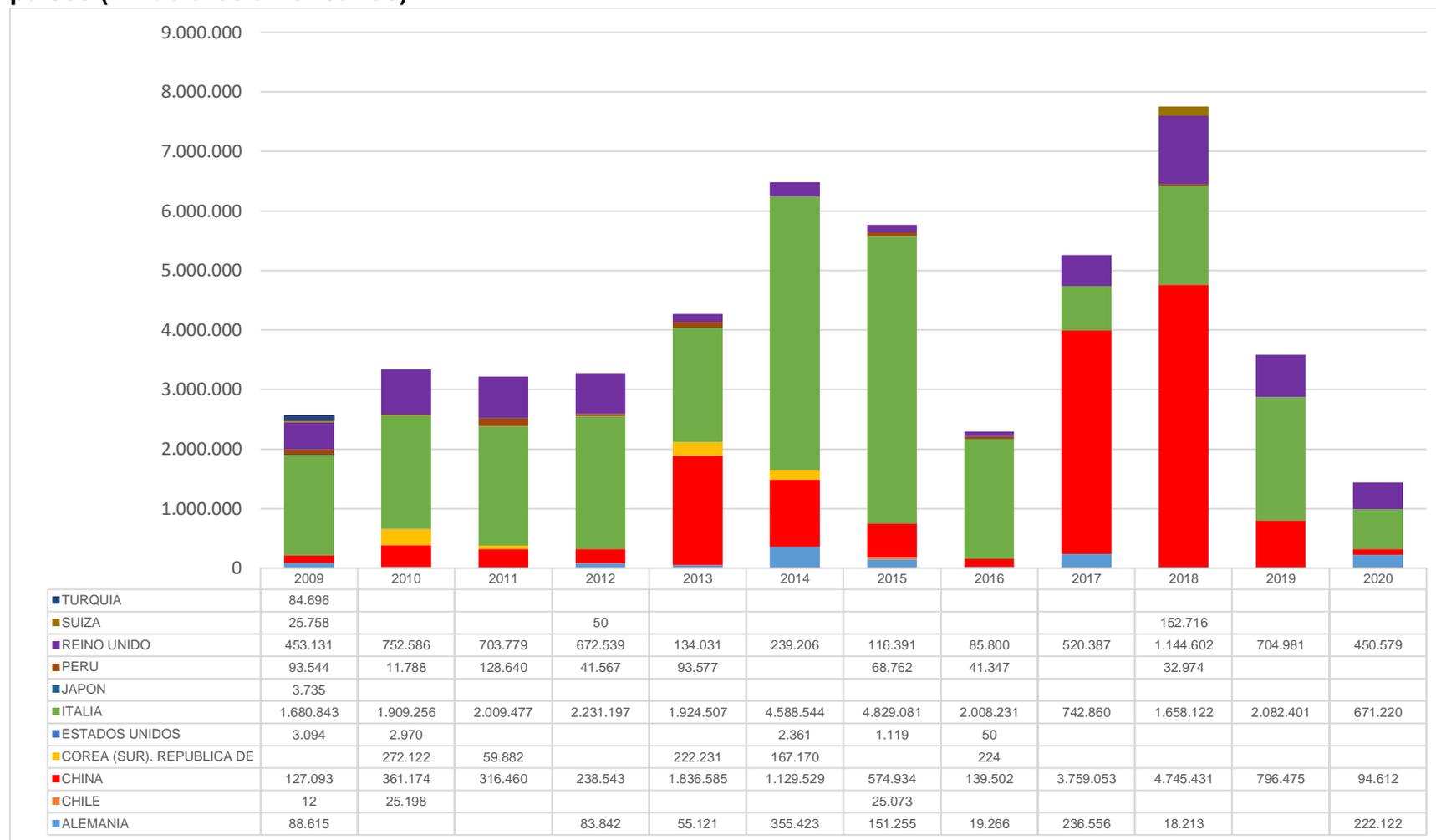
Sin embargo, a partir de 2015, las exportaciones experimentaron fluctuaciones, disminuyendo a 5.766.615 USD en ese año y luego cayendo a 2.299.632 USD en 2016. La cifra repuntó en 2018, llegando a 7.752.779 USD. Este fue el punto más alto en el período analizado.

A partir de 2019, se observó una disminución en las exportaciones, llegando a 3.948.885 USD en ese año y cayendo aún más en 2020, con un valor de 1.438.533 USD.

Este comportamiento sugiere que las exportaciones de productos relacionados con la lana en Bolivia son susceptibles a la volatilidad y pueden verse afectadas por diversos factores, como la demanda del mercado internacional y las condiciones económicas.. Además, la disminución en 2020 podría estar relacionada con eventos globales, como la pandemia de COVID-19, que impactaron las exportaciones en muchos sectores.

Gráfica 7.2.2- 8

Exportación de Bolivia de lana y pelo fino u ordinario, cardados o peinados incluida la lana peinada a granel por países (En dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

En 2009, las exportaciones de estos productos a Alemania sumaron 88.615 dólares estadounidenses (USD). Sin embargo, en los años siguientes, se observaron fluctuaciones significativas, con una disminución a 83.842 USD en 2012 y un aumento a 355.423 USD en 2014.

En el caso de China, las exportaciones a este país experimentaron un crecimiento constante a lo largo de los años, desde 2009 hasta 2020. Comenzaron en 127.093 USD en 2009 y aumentaron de manera constante, alcanzando un pico de 4.745.431 USD en 2018. China se convirtió en uno de los principales destinos de las exportaciones bolivianas en esta categoría.

En cuanto a Italia, se destacó como otro mercado importante para las exportaciones de lana boliviana en esta partida. Las exportaciones a Italia también experimentaron un crecimiento significativo a lo largo del período, alcanzando un máximo de 4.829.081 USD en 2015.

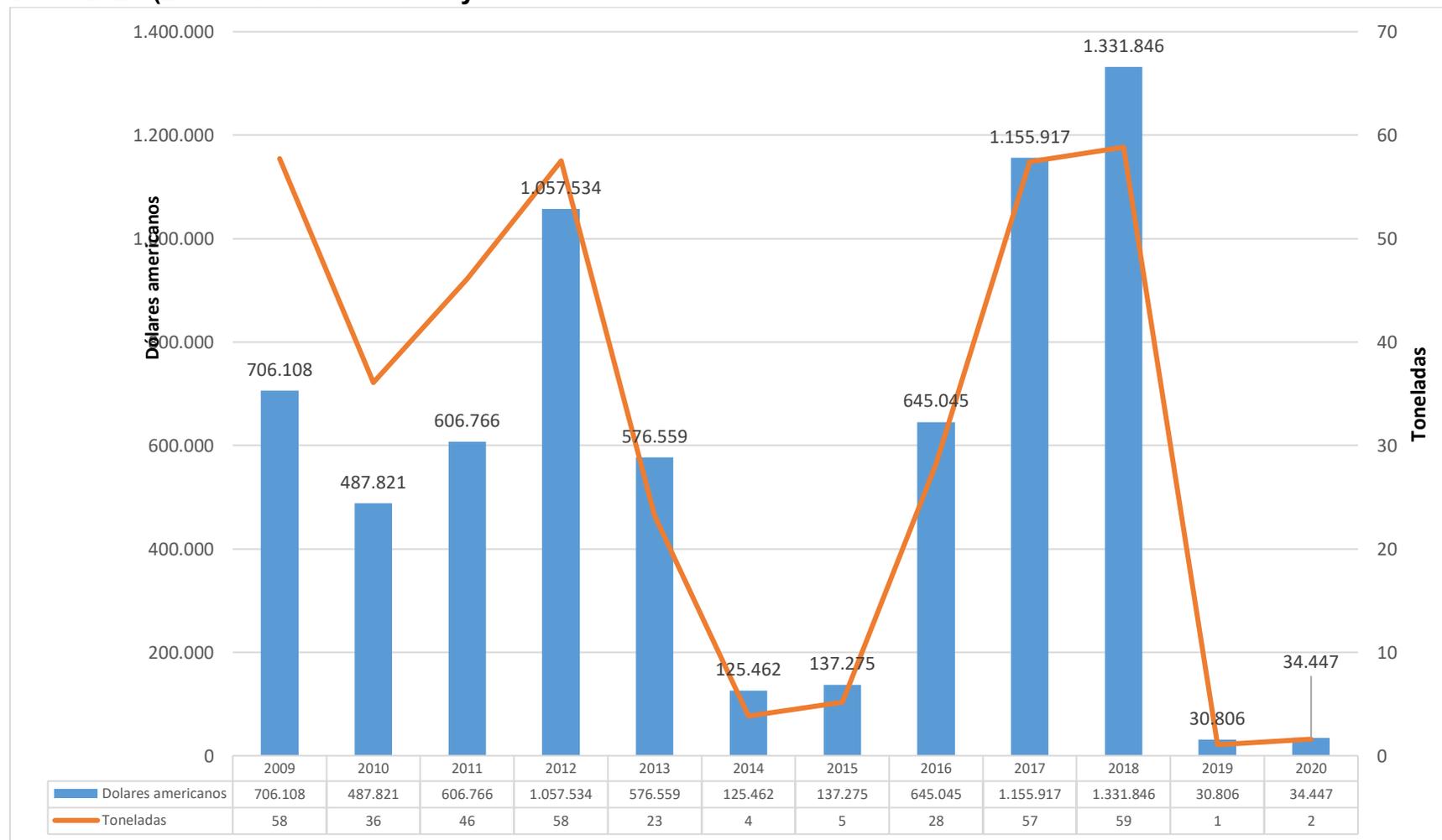
El Reino Unido, por su parte, fue otro mercado relevante. Las exportaciones a este país variaron durante el período, pero se mantuvieron en un rango sustancial, alcanzando 1.144.602 USD en 2018.

Mientras que las exportaciones a China experimentaron un crecimiento constante, los envíos a Alemania, Italia y el Reino Unido mostraron fluctuaciones a lo largo del período, con años destacados de alto crecimiento. Estos datos reflejan la dinámica del comercio internacional y la importancia de identificar mercados clave para este tipo de productos.

Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor: La partida de NANDINA 5108, que comprende las exportaciones de "Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor", proporciona información valiosa sobre el comportamiento de las exportaciones bolivianas en esta categoría a lo largo de los años.

Gráfica 7.2.2- 9

Exportación de Bolivia de Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

En 2009, las exportaciones en esta partida ascendieron a 706.108 dólares americanos (USD), lo que indica un valor significativo en ese año. Luego, en 2010, hubo una disminución a 487.821 USD, pero en los años siguientes, se observó un patrón de crecimiento constante.

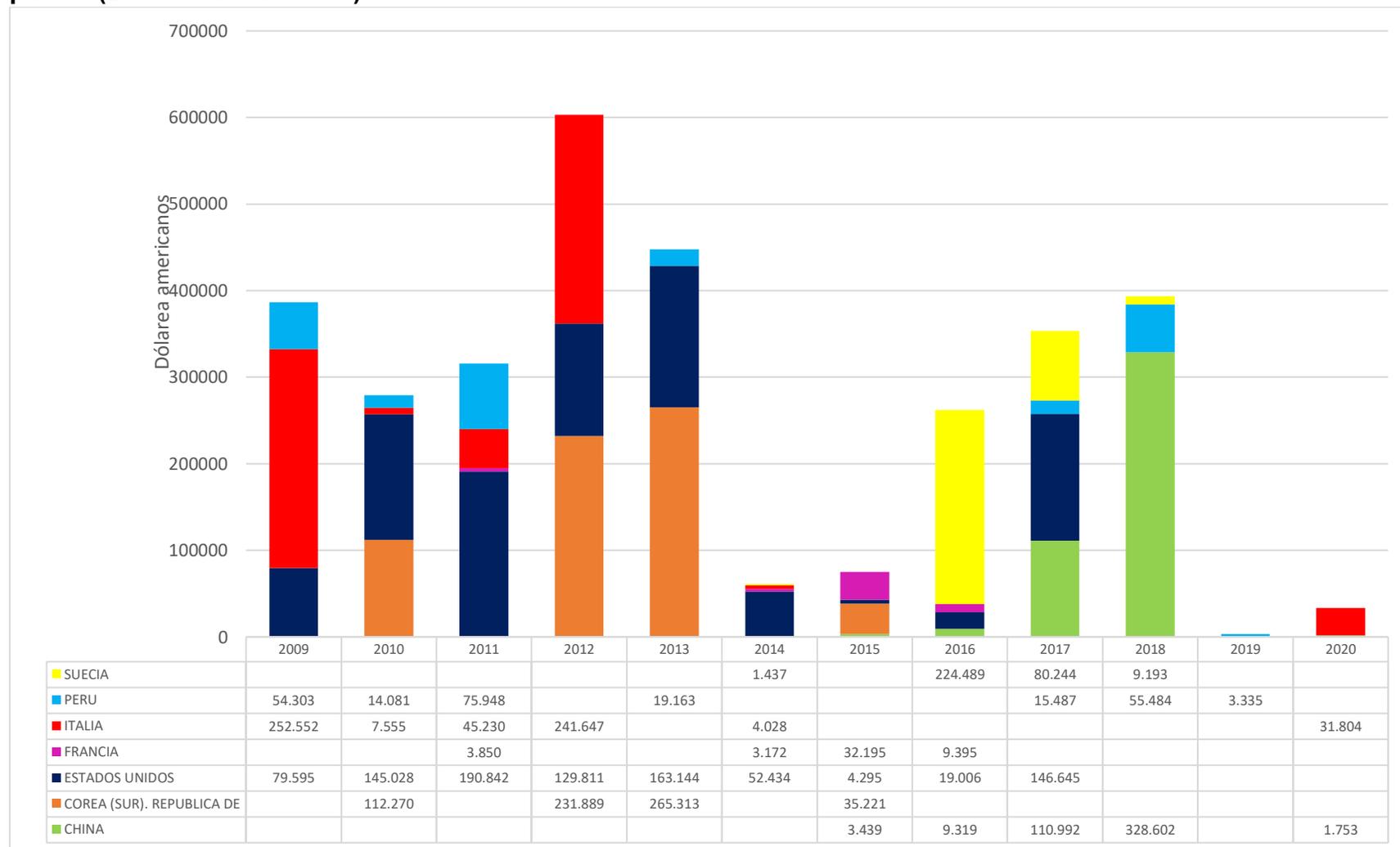
El año 2012 se destacó como un punto alto en las exportaciones, alcanzando 1.057.534 USD. Sin embargo, en 2013, las exportaciones disminuyeron a 576.559 USD. Luego, en 2014 y 2015, hubo una caída significativa a 125.462 USD y 137.275 USD, respectivamente, lo que representa un punto bajo en este período.

A partir de 2016, las exportaciones mostraron una tendencia al alza, con un aumento constante hasta 2020. En 2018, las exportaciones alcanzaron su punto máximo durante este período, con 1.331.846 USD, y en 2019 y 2020, hubo una caída significativa de 30.806 USD y 34.447 USD, respectivamente.

El comportamiento de las exportaciones en esta partida refleja fluctuaciones en el mercado y puede estar influenciado por factores como la demanda de productos específicos y las condiciones económicas a nivel internacional. La recuperación en las exportaciones a partir de 2016 sugiere un mayor interés en los hilados de pelo fino cardado o peinado de Bolivia en los mercados internacionales

Gráfica 7.2.2- 10

Exportación de Bolivia de Hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor por países (Dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Las exportaciones a China experimentaron un crecimiento significativo a lo largo del período. Comenzando con 3.439 USD en 2015, las exportaciones aumentaron drásticamente a 328.602 USD en 2018. Aunque hubo fluctuaciones en los años posteriores, las exportaciones a China disminuyeron significativamente alcanzando 1.753 USD en 2020. Esto sugiere una alta demanda inicial en China seguida de una disminución significativa.

Las exportaciones a Corea del Sur comenzaron en 2010 con 112.270 dólares y mostraron un crecimiento notable en 2012 y 2013. Sin embargo, en 2015, las exportaciones disminuyeron drásticamente a 35.221 dólares. Este patrón indica un período de alta demanda seguido de una disminución.

Las exportaciones a Estados Unidos alcanzaron su punto máximo en 2013 con 163.144 dólares, pero disminuyeron significativamente en los años posteriores. Esto sugiere una fuerte demanda inicial, seguida de cambios en las preferencias del mercado.

Las exportaciones a Francia fueron limitadas en general, con un período de mayor demanda en 2015. A Italia las exportaciones mostraron fluctuaciones en los niveles a largo de los años, con un importante impulso en 2009 de 252.552 USD hasta 2012 y un drástico descenso en los años posteriores pero con una solitaria demanda en 2020.

Las exportaciones a Perú experimentaron un crecimiento significativo hasta 2011, seguido de fluctuaciones, pero se mantuvieron en niveles considerables en los años posteriores. Las exportaciones a Suecia son pequeñas pero experimentaron un crecimiento excepcional en 2016, seguido de una disminución significativa en los años posteriores.

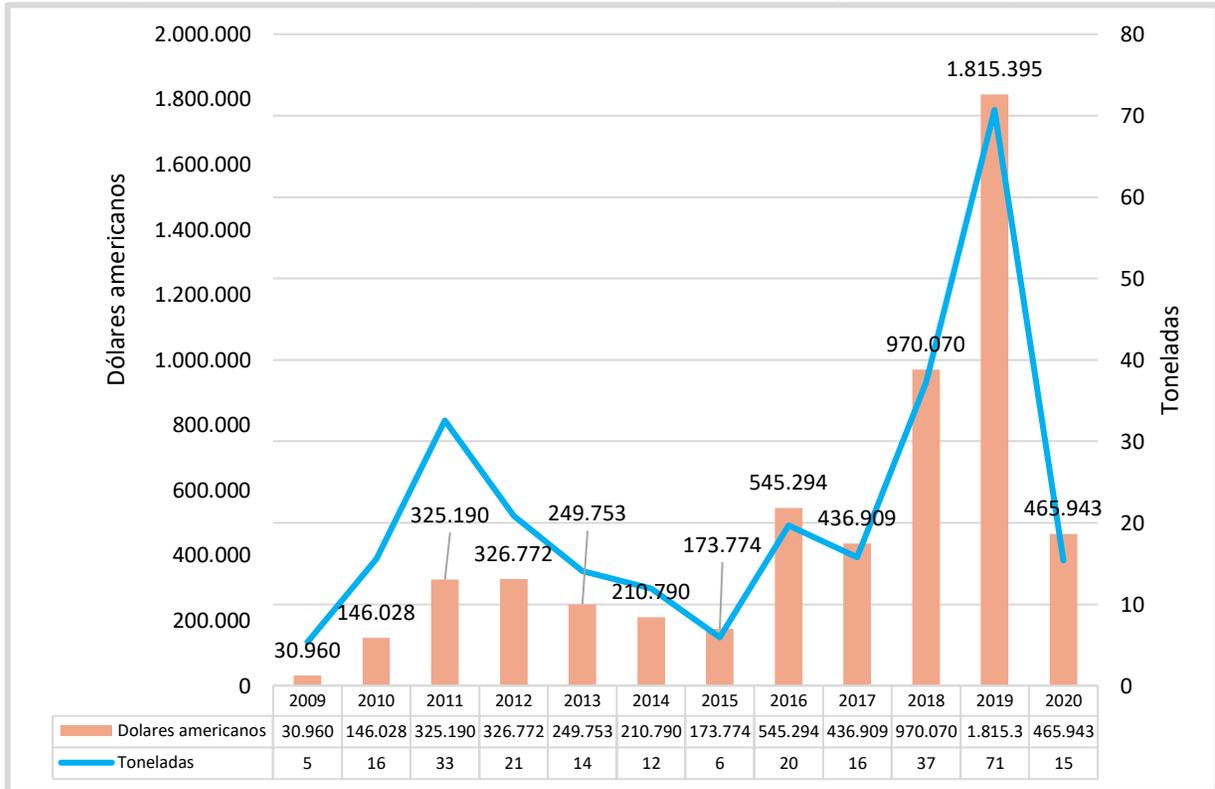
En resumen, las exportaciones de hilados de pelo fino de Bolivia a estos países reflejan un patrón de crecimiento inicial, períodos de alta demanda, seguidos de disminuciones y fluctuaciones. Estos cambios pueden estar relacionados con factores económicos, comerciales y de mercado específicos para cada país de destino.

Hilados de lana o pelo fino, acondicionados para la venta al por menor:

Las exportaciones de Bolivia en la categoría de NANDINA 5109, que abarca "Hilados de lana o pelo fino, acondicionados para la venta al por menor," presentan un comportamiento interesante en el período de 2009 a 2020.

Gráfica 7.2.2- 11

Exportación de Bolivia de hilados de lana o pelo fino, acondicionados para la venta al por menor 2009 -2020 (En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

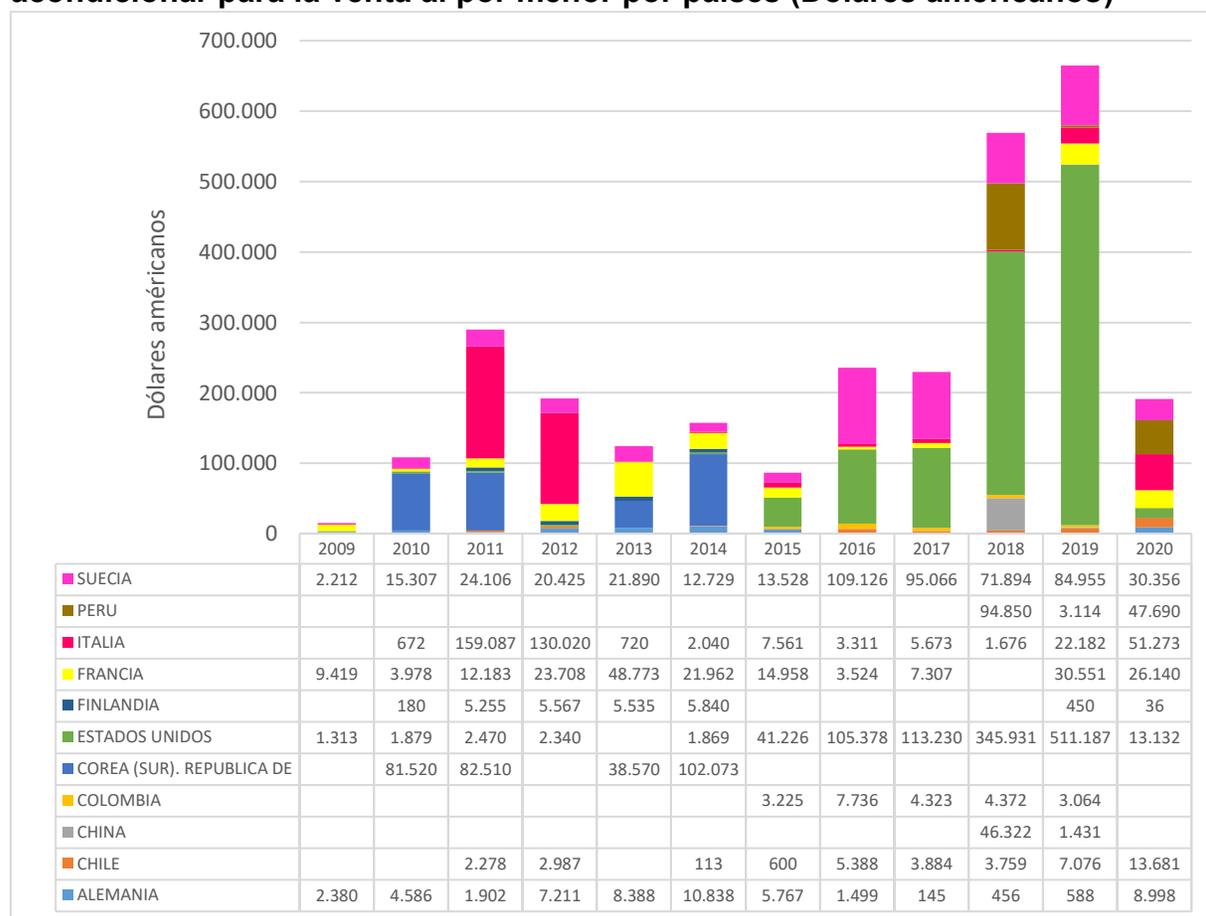
Durante el período 2009 al 2013, las exportaciones de hilados de lana o pelo fino se mantuvieron en niveles relativamente bajos, con fluctuaciones moderadas. En 2011, hubo un aumento significativo de 325.190 dólares, lo que indica un incremento en la demanda o cambios en las condiciones del mercado.

A partir de 2014, las exportaciones experimentaron un descenso notable, cayendo a 173.774 dólares en 2015. Esta disminución podría haber sido influenciada por factores económicos o comerciales que afectaron la demanda de estos productos.

En 2017, las exportaciones experimentaron un crecimiento significativo y constante cuyo valor alcanzo a 1.815.395 dólares en 2019, representando un crecimiento notable. Sin embargo, en 2020, hubo una disminución a 465,943 dólares, lo que podría estar relacionado con los efectos económicos de la pandemia de COVID-19 y las fluctuaciones en la demanda global.

Los incrementos y disminuciones en las exportaciones a lo largo de los años pueden deberse a cambios en la demanda de estos productos en el mercado internacional, factores económicos globales, fluctuaciones de precios, y condiciones comerciales específicas.

Gráfica 7.2.2- 12
Exportación de Bolivia de hilados de pelo fino cardado o peinado, sin acondicionar para la venta al por menor por países (Dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Las exportaciones a Alemania mostraron un crecimiento constante pasando de 2.380 dólares en 2009 a 8.998 dólares en 2020. Este aumento sugiere una mayor demanda de los hilados bolivianos en el mercado alemán.

No hubo exportaciones a China hasta 2018, cuando se alcanzaron 46.322 dólares en exportaciones. Sin embargo, en 2015, las exportaciones a China se redujeron drásticamente a 1.431 dólares, lo que sugiere una demanda volátil.

Las exportaciones a Estados Unidos mostraron un crecimiento constante, pasando de 1.313 dólares en 2009 a 511.187 dólares en 2019. Esto indica una demanda sostenida en el mercado estadounidense.

Las exportaciones a Italia experimentaron una notoria volatilidad a lo largo de los años, con un máximo en 2011 de 159.087 USD y reducción en las siguientes gestiones pero un repunte en 2019 y 2020 de 22.182 USD y 51.273 USD correspondientemente. Esto refleja, a pesar de los cambios, de una demanda sólida en el mercado italiano.

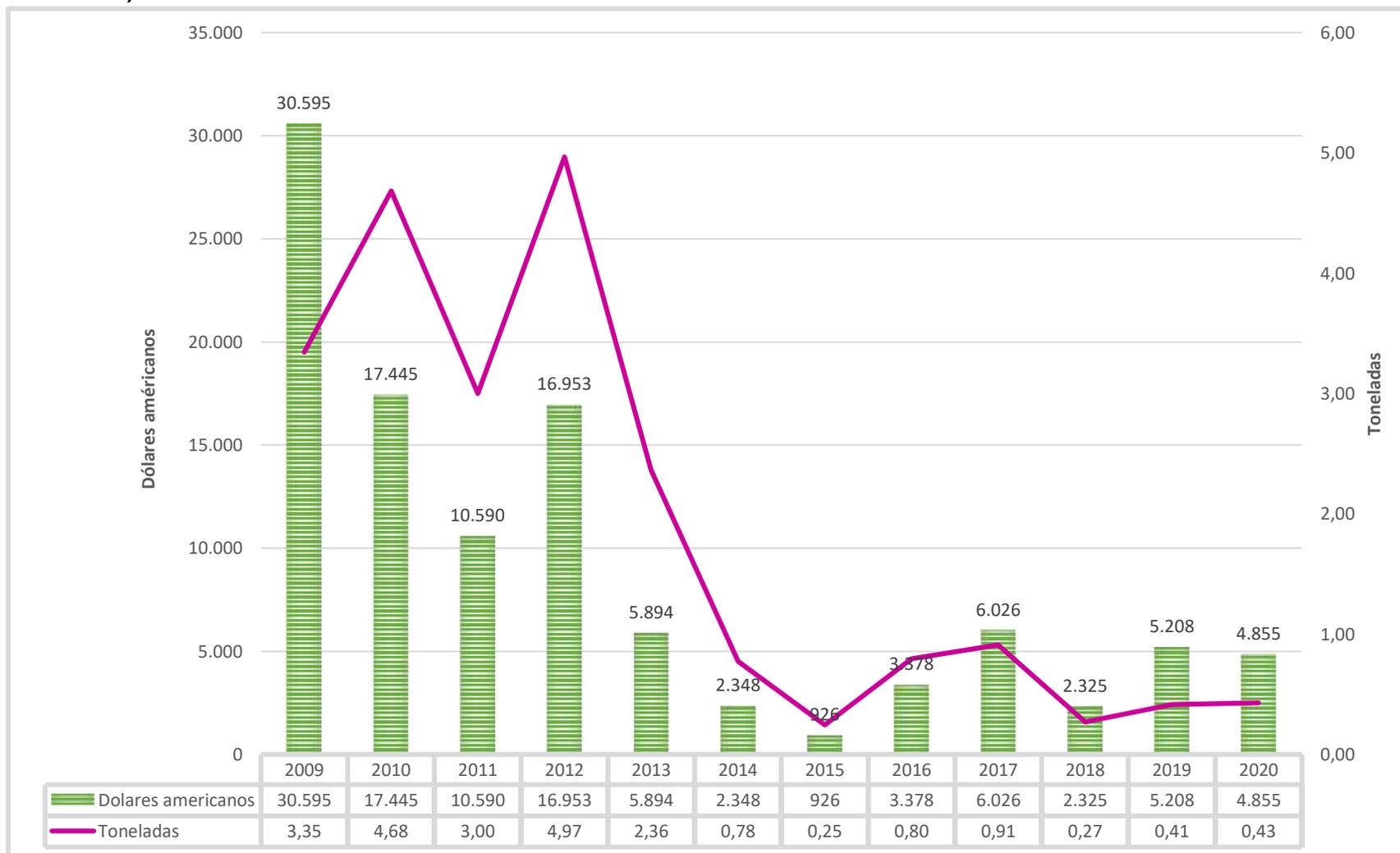
Las exportaciones a Suecia mostraron fluctuaciones, pero en general, hubo un crecimiento constante, con un máximo en 2016 con 109.126 USD. Esto podría indicar una demanda sostenida en el mercado sueco.

Por tanto, las exportaciones de hilados de lana o pelo fino de Bolivia reflejan la variabilidad de la demanda en distintos mercados internacionales. Mientras algunos mercados, como Estados Unidos, Italia y Suecia, han demostrado una demanda constante, otros, como Alemania, China y Francia han sido más volátiles. Estos cambios están relacionados con factores económicos, comerciales y preferencias del consumidor en cada país de destino.

Tejidos de lana peinada o pelo fino peinado: La partida de NANDINA 5112, que se refiere a los "Tejidos de lana peinada o pelo fino peinado," en las exportaciones de Bolivia en dólares estadounidenses, se muestra una serie de variaciones en el período de 2009 a 2020.

Gráfica 7.2.2- 13

Exportación de Bolivia de tejidos de lana peinada o pelo fino peinado 2009 - 2020 (En dólares americanos y toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

En 2009, estas exportaciones comenzaron en un nivel sólido, registrando un valor de 30.595 dólares americanos. Sin embargo, en el año siguiente, en 2010, se produjo una disminución significativa, cayendo a 17.445 dólares, lo que representó una reducción del 43%. En 2011, esta tendencia a la baja continuó con exportaciones por 10.590 dólares.

El año 2012 mostró una leve recuperación, alcanzando los 16.953 dólares en exportaciones. Sin embargo, en 2013, se produjo una drástica caída, disminuyendo a 5.894 dólares, una reducción del 65%.

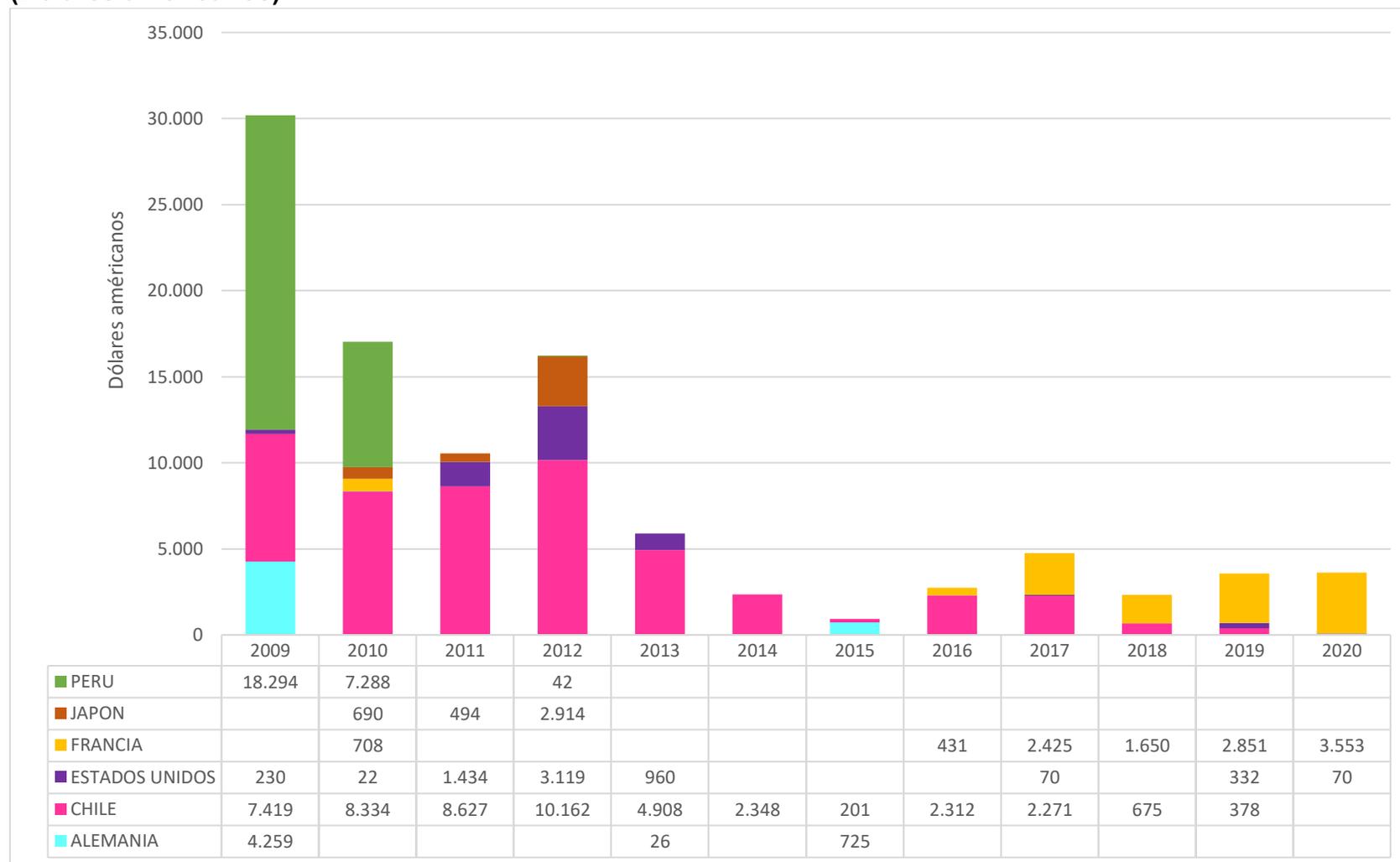
Las exportaciones siguieron siendo bajas en 2014 y 2015, con valores de 2.348 y 926 dólares, respectivamente. En 2016, se observó una ligera recuperación a 3.378 dólares.

Las exportaciones aumentaron en 2017 a 6.026 dólares, mostrando una recuperación más sustancial, aunque aún lejos de los niveles iniciales. En 2018, las exportaciones disminuyeron nuevamente a 2.325 dólares, lo que indica una alta volatilidad en este mercado. En 2019, se registró una ligera recuperación con exportaciones por un valor de 5.208 dólares. Finalmente, en 2020, las exportaciones se situaron en 4.855 dólares, mostrando cierta estabilidad en los últimos años, pero aún lejos de los niveles iniciales.

Este comportamiento de las exportaciones de tejidos de lana peinada de Bolivia puede estar influenciado por una serie de factores, como cambios en la demanda del mercado internacional, la competencia con otros productores, las condiciones económicas globales y las políticas comerciales.

Gráfica 7.2.2- 14

Exportación de Bolivia de tejidos de lana peinada o pelo fino peinado por países (Dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Las exportaciones de Bolivia en la partida NANDINA 5112 muestran que Alemania, comenzó en 2009 con 4.259 USD, experimentando una marcada baja en las gestiones posteriores. Por otro lado, en Chile, las exportaciones a este país mostraron un crecimiento sostenido hasta 2012, alcanzando su punto máximo con 10.162 USD, pero disminuyeron significativamente en años posteriores, llegando a 378 USD en 2020.

Estados Unidos experimentó variaciones, con un pico de 3.119 USD en 2012 y exportaciones de 70 USD en 2020. Francia vio un crecimiento constante alcanzando 3.553 USD en 2020, manteniéndose relativamente estable desde 2017.

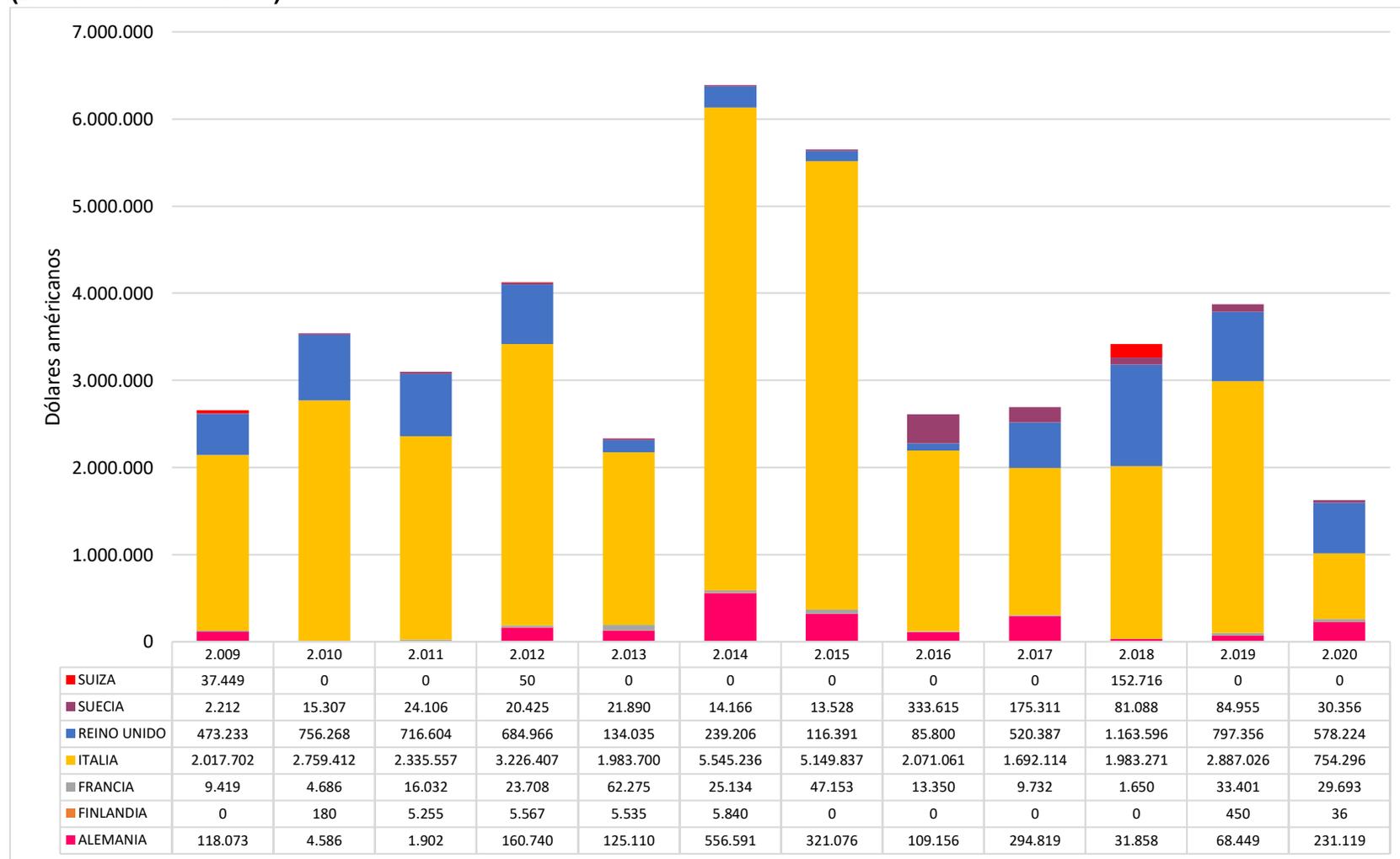
Las exportaciones a Perú fueron notables en 2009 y 2010 (18,294 USD y 7.288 USD), pero disminuyeron significativamente a 42 USD en 2012.

En ese sentido, se aprecia que mientras algunos destinos mostraron crecimiento constante otros, como Chile, experimentaron disminuciones notables después de 2012. La información destaca la importancia de comprender patrones y orientar estrategias futuras en el comercio internacional de tejidos de lana peinada bolivianos.

7.3 EXPORTACIONES DE BOLIVIA A EUROPA, ASIA Y AMÉRICA DE PELO FINO DE CAMÉLIDO DOMESTICO

Las exportaciones de pelo fino de camélido doméstico a Europa, según las partidas NANDINA estudiadas previamente, revelan patrones diversos a lo largo de los años y entre distintos países.

Gráfica 7.3 - 1
Exportaciones de Bolivia a Europa de pelo fino de camélido domestico
(Dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Alemania experimenta variabilidad, con un pico en 2014, seguido de fluctuaciones sin una tendencia clara. Francia exhibe una tendencia irregular, con un aumento en 2013 y disminuciones posteriores, sin una dirección clara

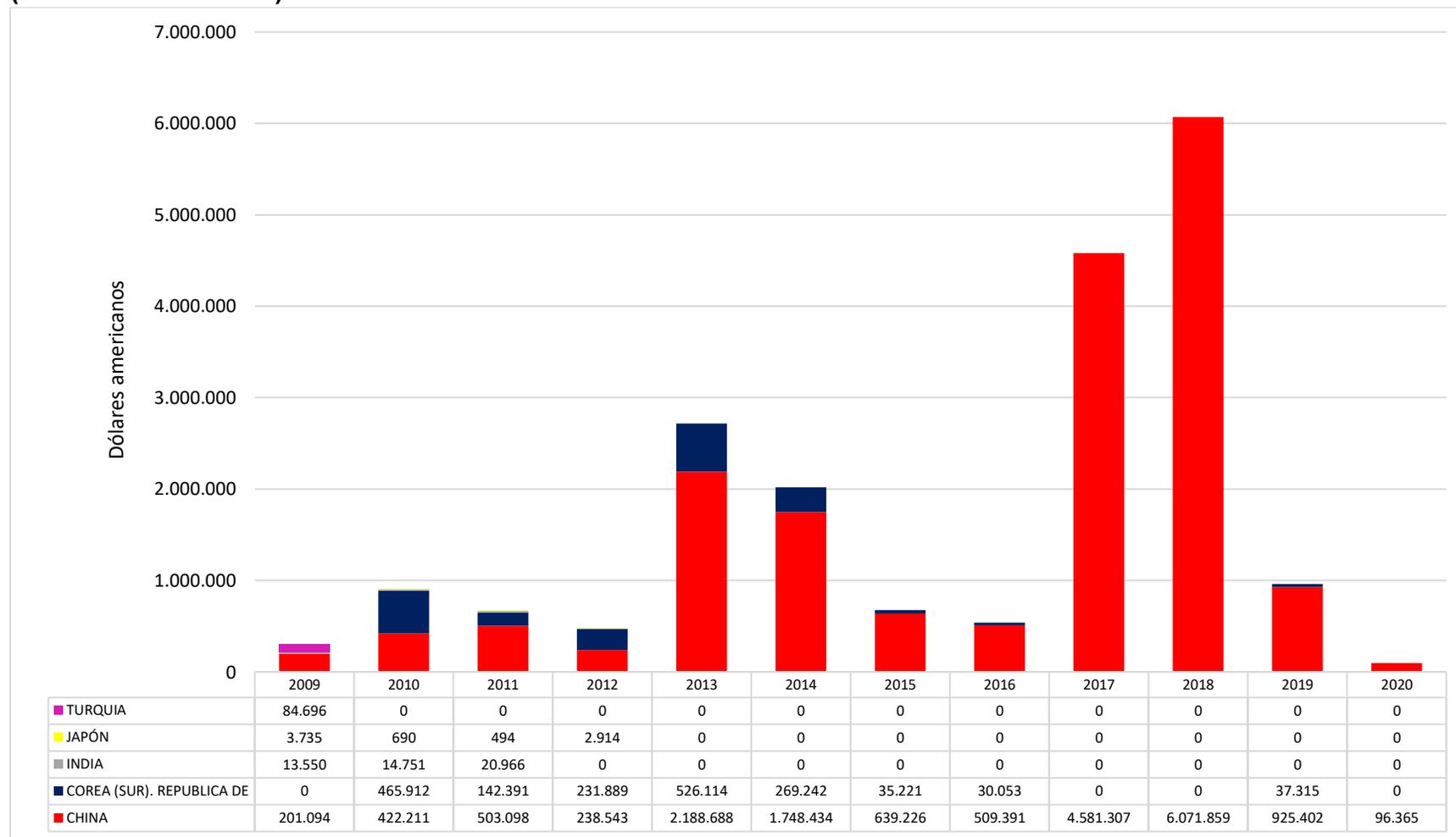
Italia emerge como un mercado crucial con exportaciones significativas a lo largo del periodo, alcanzando su punto máximo en 2014. El Reino Unido también presenta exportaciones sustanciales, con cifras notables en 2018 y 2019, revelando una demanda variable pero significativa.

Suecia, por su parte, experimenta un crecimiento sostenido a partir de 2010, con un pico en 2016, indicando una demanda en aumento. En contraste, Suiza muestra exportaciones notables en 2018, con una disminución en los años intermedios.

La demanda de pelo fino de camélido doméstico en Europa varía considerablemente entre los países mencionados. Italia, el Reino Unido y Suecia muestran una demanda destacada, mientras que Finlandia y Suiza revelan una demanda más limitada.

Los factores económicos, de mercado y de la industria textil desempeñan un papel esencial en la comprensión de estas tendencias. Es vital seguir monitoreando estos patrones para adaptarse a las dinámicas cambiantes del mercado y aprovechar oportunidades de crecimiento.

Gráfica 7.3 - 2
Exportaciones de Bolivia al Asia de pelo fino de camélido domestico
(Dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

El análisis de las exportaciones de Pelo Fino de camélido doméstico hacia Asia, detallado según las partidas NANDINA 5101 a 5112 y expresadas en dólares americanos para los años 2009 al 2020, proporciona una perspectiva completa de los comportamientos y patrones en los principales destinos asiáticos como China, Corea del Sur, India, Japón y Turquía.

China, como principal actor, exhibe una notable variabilidad a lo largo de los años, con un marcado aumento en 2017 y 2018, alcanzando 4.581.307 USD y 6.071.859 USD respectivamente. Esta expansión significativa podría indicar un aumento en la demanda china, quizás impulsado por factores económicos internos o cambios en las preferencias del consumidor.

Corea del Sur muestra un pico de 465.912 USD en 2010, seguido de fluctuaciones en años posteriores. La abrupta disminución en 2015 podría estar vinculada a factores económicos o estrategias comerciales específicas.

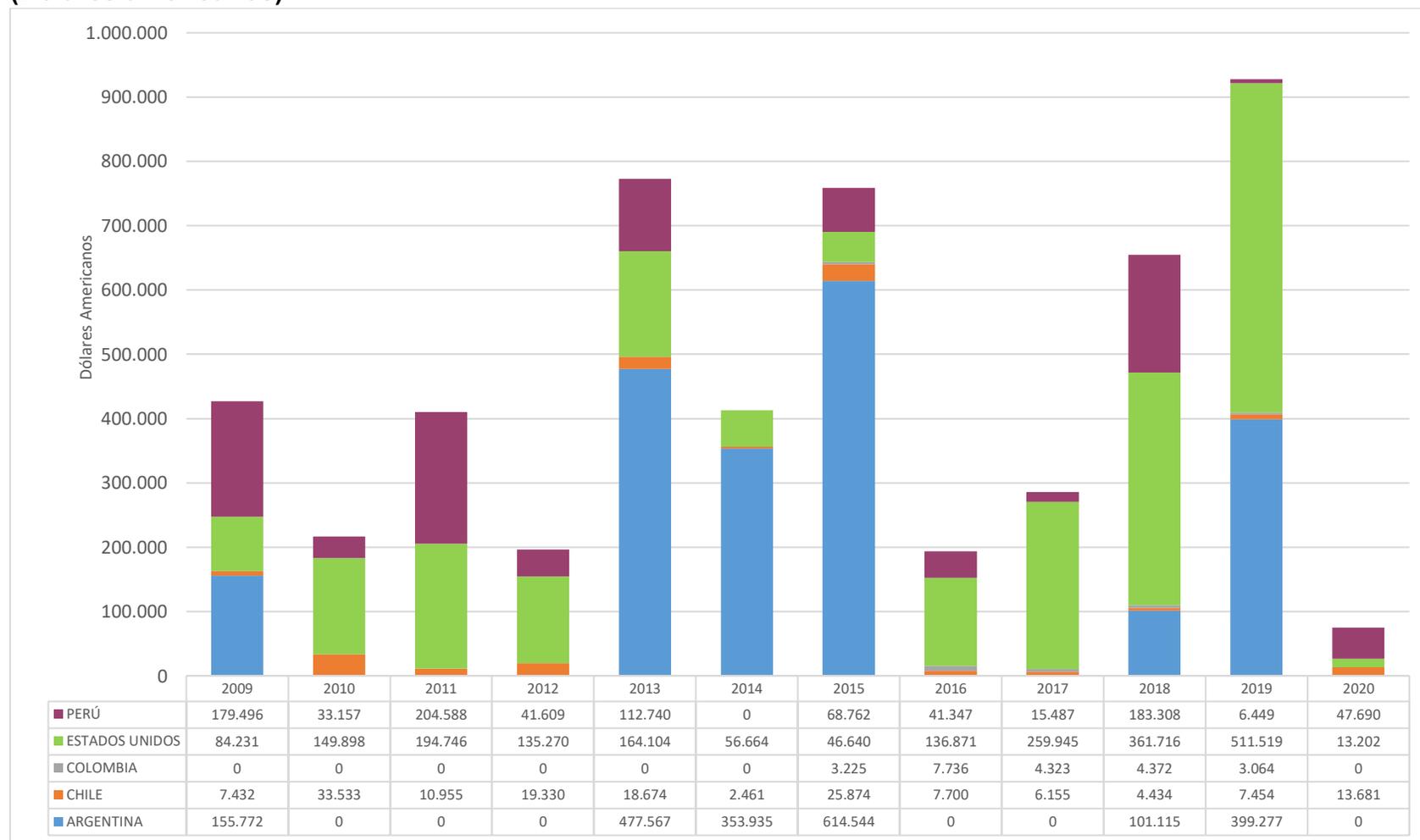
India, en cambio, presenta cifras modestas y una falta de crecimiento significativo a lo largo del período, lo que sugiere una demanda limitada en este mercado.

Japón experimenta un aumento en 2012, pero las cifras se mantienen en niveles modestos. Turquía, por otro lado, registra un pico en 2009, pero las exportaciones se estancan en los años subsiguientes.

Se destaca la importancia de comprender las particularidades de cada mercado asiático. China, con su crecimiento significativo, ofrece oportunidades para aprovechar la demanda en expansión. Corea del Sur, a pesar de cierta volatilidad, muestra interés continuo en estos productos.

La demanda en India, Japón y Turquía parece más moderada, lo que puede requerir estrategias específicas para impulsar las exportaciones. La adaptación a las dinámicas del mercado, la comprensión de las regulaciones comerciales y la identificación de oportunidades emergentes son esenciales para el éxito continuo en el comercio de Pelo Fino de camélido doméstico en Asia.

Gráfica 7.3 - 3
Exportaciones de Bolivia al Asia de Pelo Fino de camélido domestico
(Dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

El análisis detallado de las exportaciones de Pelo Fino de camélido doméstico hacia América, basado en las partidas NANDINA 5101 a 5112 y expresado en dólares americanos para los años 2009 al 2020, revela patrones diversos y significativos en los principales países de la región: Argentina, Chile, Colombia, Estados Unidos y Perú.

Argentina presenta una dinámica particular, con exportaciones significativas en 2009 y en años posteriores, destacando especialmente en 2013 con 477.567 USD. Sin embargo, se observa una discontinuidad en los años intermedios. Esto podría indicar variaciones en la oferta o cambios en la demanda argentina de pelo fino de camélido doméstico.

Chile exhibe una tendencia ascendente, con un crecimiento sostenido desde 2009 hasta 2015, alcanzando su punto máximo con 25.874 USD. Aunque presenta fluctuaciones en años subsiguientes, la tendencia general sugiere una demanda estable en el mercado chileno.

Colombia muestra cifras limitadas, con una aparición notoria en 2017 y 2018, alcanzando 7.736 USD.

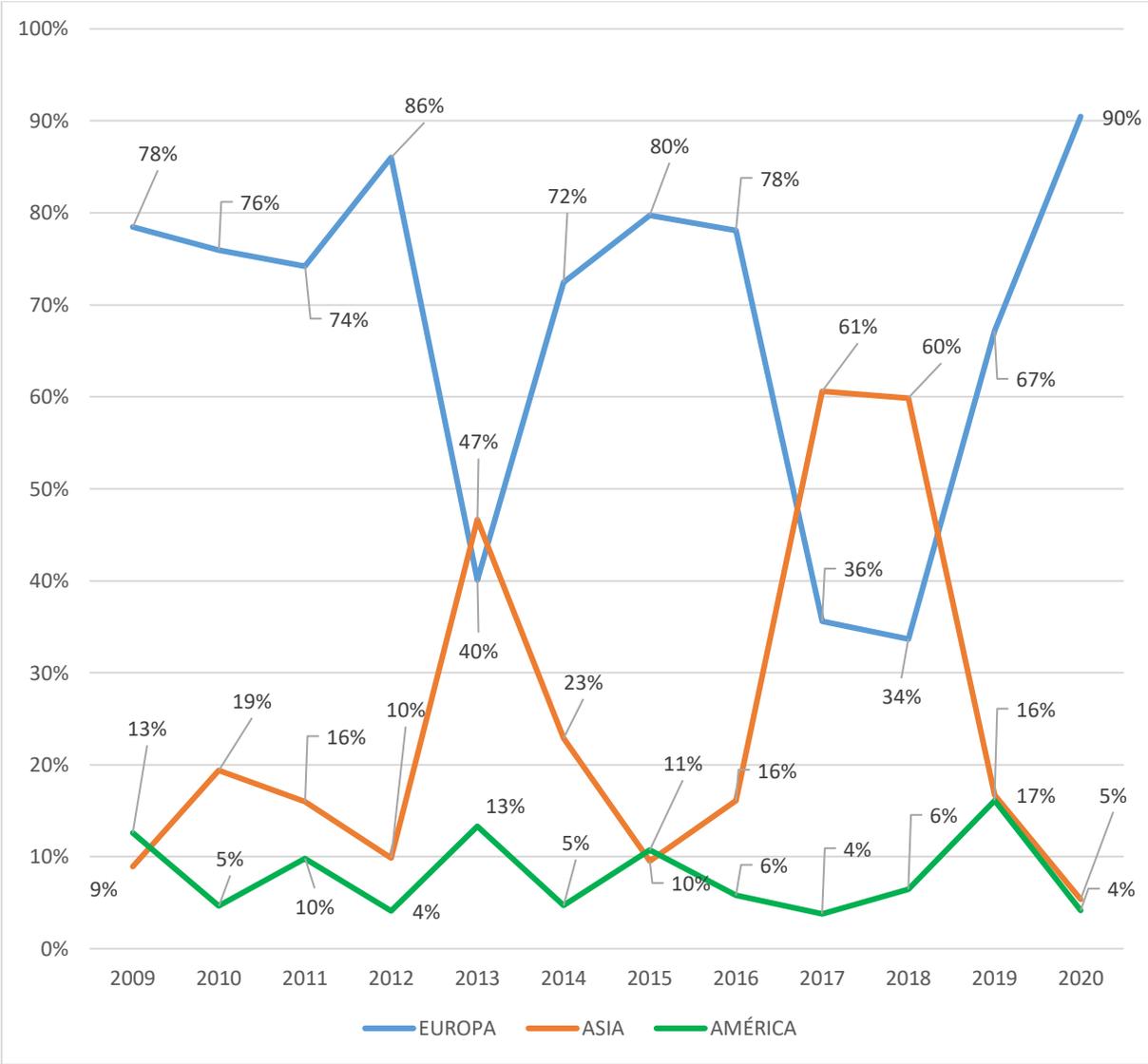
En Estados Unidos, se observa un crecimiento constante a lo largo del periodo, con un aumento notable a partir de 2018, alcanzando 511.519 USD en 2019. Este patrón podría reflejar una creciente demanda estadounidense de productos de pelo fino de camélido doméstico.

Perú, por otro lado, registra exportaciones variables, con picos notorios en 2009 y 2011, alcanzando 179.496 USD y 204.588 USD respectivamente. La interrupción en 2015 y la reanudación en años posteriores podrían estar relacionadas con cambios en la oferta o demanda peruana.

En el análisis, se destaca la importancia de adaptarse a las particularidades de cada mercado americano. Argentina, a pesar de fluctuaciones, ofrece oportunidades, mientras que Chile y Estados Unidos muestran demanda sostenida. Colombia presenta una tendencia menos clara debido a la limitada disponibilidad de datos, y en Perú, la interrupción y reanudación de las exportaciones sugieren dinámicas internas

que deben ser exploradas más a fondo para optimizar las estrategias de comercio exterior.

Gráfica 7.3 - 4
Porcentaje de exportaciones de Pelo Fino de camélido domestico de Bolivia a Europa, Asia y América 2009 - 2020



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Las exportaciones de Pelo Fino de camélido domestico desde Bolivia hacia Europa, Asia y América, expresadas en dólares americanos para los años 2009 al 2020, revelan patrones diversos y estrategias específicas para cada continente.

En Europa, Bolivia ha experimentado variaciones en la demanda de países como Alemania, donde las exportaciones muestran cierta volatilidad, y en Italia, un mercado crucial con cifras impresionantes, sugiriendo la necesidad de estrategias adaptativas para satisfacer las dinámicas cambiantes.

Respecto al mercado de Asia, China destaca como el principal receptor, con un crecimiento significativo y constante a lo largo del período, indicando una creciente demanda en este mercado. Otros países asiáticos, como Corea del Sur e India, presentan patrones más variados, lo que subraya la importancia de entender las particularidades de cada mercado asiático.

En América, las exportaciones bolivianas a Estados Unidos han experimentado un crecimiento constante, destacando la importancia de este mercado en la demanda de productos de pelo fino de camélido doméstico. En otros países latinoamericanos como Argentina y Chile, las exportaciones han mostrado dinámicas específicas, con notables picos en algunos años y desafíos en otros.

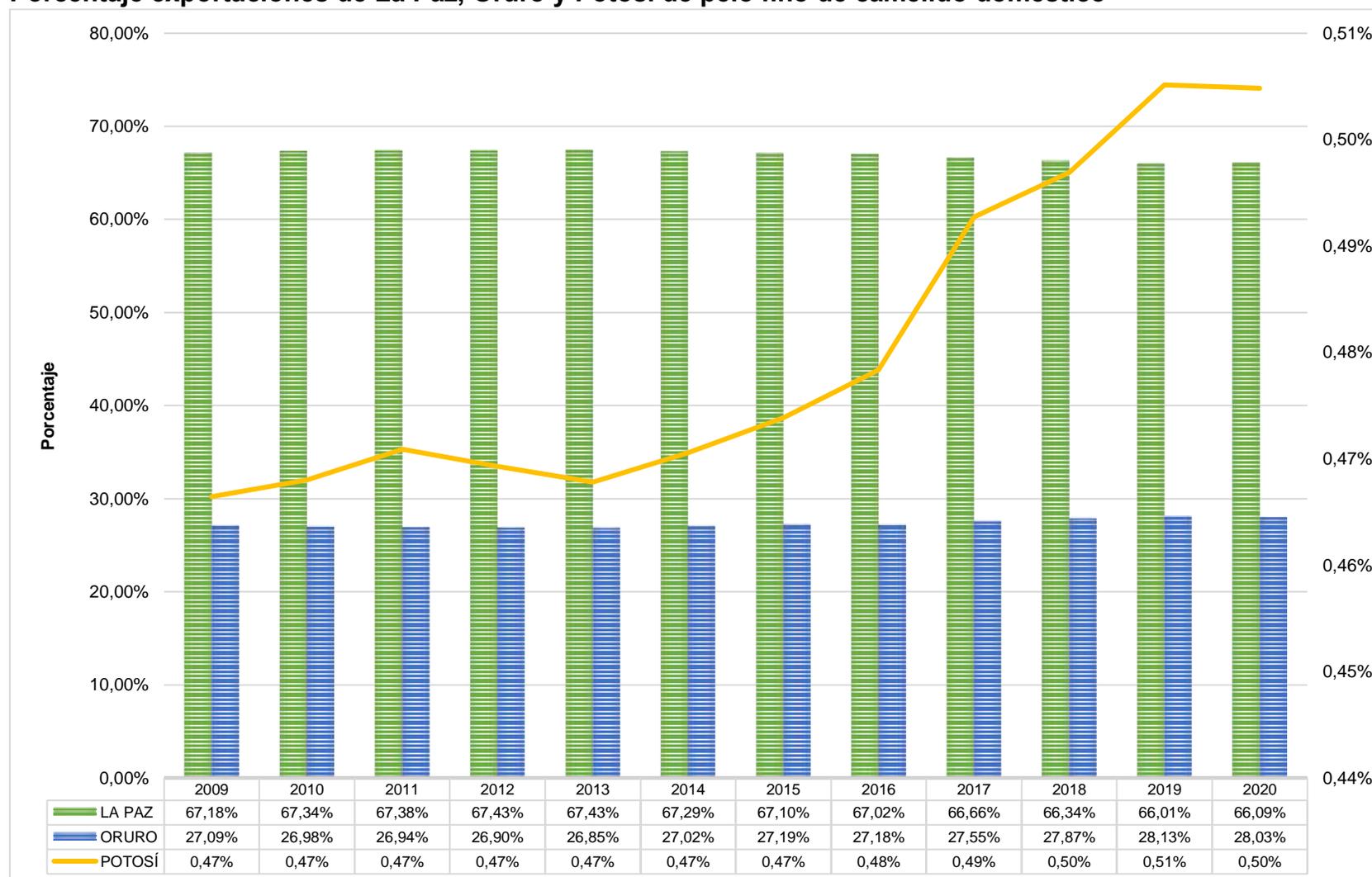
Bolivia ha desempeñado un papel significativo en la exportación de Pelo Fino de camélido doméstico hacia Europa, Asia y América. Sin embargo, la diversidad en los patrones de demanda y los retos específicos en cada continente subrayan la necesidad de estrategias comerciales flexibles y adaptativas para maximizar las oportunidades y gestionar eficazmente los riesgos en el comercio internacional.

7.4 EXPORTACIONES DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ DE PELO FINO DE CAMÉLIDO DOMESTICO

El comercio internacional de productos derivados de camélidos domésticos, específicamente el pelo fino, es una parte esencial de la economía boliviana. En ese contexto corresponde analizar los datos de exportación de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, con el objetivo de comprender las tendencias, identificar patrones y destacar posibles desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible del sector.

Gráfica 7.4 - 1

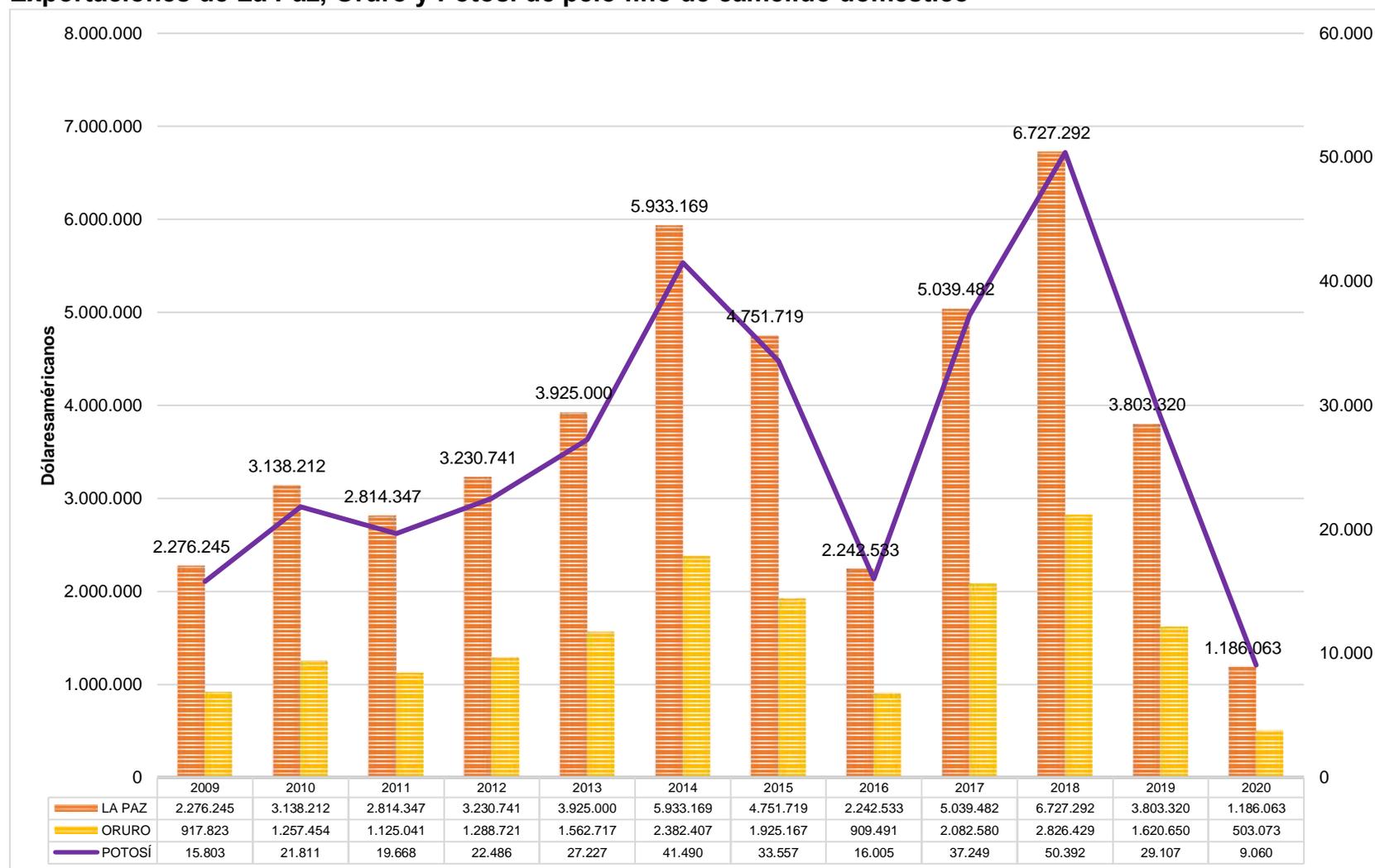
Porcentaje exportaciones de La Paz, Oruro y Potosí de pelo fino de camélido domestico



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

Gráfica 7.4 - 2

Exportaciones de La Paz, Oruro y Potosí de pelo fino de camélido domestico



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

El Departamento de La Paz exhibió un crecimiento constante en las exportaciones de pelo fino de camélidos domésticos desde 2009 hasta 2014. A partir de 2015, las exportaciones experimentaron una disminución significativa, llegando a tan solo 2.242.533 USD en 2016. En 2017 y 2018, se incrementó en 5.039.482 y 6.727.292. Este patrón plantea la necesidad de examinar de cerca las razones detrás de la desaceleración y considerar estrategias para revitalizar el comercio en La Paz.

El Departamento de Oruro también experimentó un crecimiento en las exportaciones de pelo fino, con un pico en 2014 de 2.382.407 USD. Sin embargo, a partir de ese año, las cifras disminuyeron, llegando a 909.491 USD en 2016. A partir de 2017 se incrementó a 2.082.580 USD y un punto máximo de 2.826.429 USD en 2018 para luego reducir a un mínimo de 503.073 USD en 2020. Esta vulnerabilidad destaca la importancia de diversificar los destinos de exportación y explorar estrategias para reducir la dependencia de un mercado específico.

Aunque Potosí tuvo un crecimiento constante hasta 2014, las exportaciones de pelo fino se vieron afectadas en años posteriores, alcanzando su punto más bajo en 2020 con 9.060 USD. Este departamento enfrenta desafíos únicos, y es crucial analizar la relación entre las fluctuaciones y posibles factores económicos y climáticos para diseñar estrategias adaptativas y sostenibles.

El análisis de los datos revela la complejidad del comercio internacional de pelo fino de camélidos domésticos en Bolivia. Las fluctuaciones pueden atribuirse a una variedad de factores, desde demanda internacional hasta eventos climáticos y económicos. Se recomienda un enfoque integral que aborde la diversificación de destinos de exportación, la mejora de la calidad del producto y la implementación de estrategias adaptativas para enfrentar desafíos como la volatilidad del mercado y eventos globales, como la pandemia de COVID-19.

La colaboración entre el sector público y privado es esencial para implementar políticas que fomenten la investigación y desarrollo, promuevan la calidad del producto y faciliten la apertura de nuevos mercados.

Además, la comprensión de las dinámicas del mercado internacional y la adaptabilidad a las condiciones cambiantes son clave para garantizar un crecimiento sostenible en el comercio de pelo fino de camélidos domésticos en Bolivia. Este análisis proporciona una base sólida para futuras estrategias que impulsen la competitividad y la resiliencia del sector en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

7.5 EXPORTACIÓN DE CARNE DE CAMÉLIDOS

Suiza, Bélgica y Países Bajos demandan carne de llama, y los productores bolivianos tienen la capacidad de exportarla, pero no pueden hacerlo por falta de mataderos certificados. Sólo Rusia está interesada en comprar 20 toneladas por año.

En Bolivia, el consumo de carne de llama en Bolivia es de un kilo por persona por año y los criadores buscan incrementar el consumo nacional. El consumo de pollo es de 44,6 kilos por persona al año y la carne de res es de 21.

En el extranjero aprecian mucho la carne de camélidos, a la que consideran como un ingrediente de alta cocina. Suiza es el país donde esta carne es considerada un producto gourmet. La gastronomía peruana y argentina también ha comenzado a utilizarla y ofrecerla en sus restaurantes como un producto gourmet.

El éxito de la carne de llama radica en su alto contenido proteico, pero, sobre todo, en su bajo contenido de grasa, argumentos que son apreciados en el exterior y extranjeros que visitan Sudamérica.

En 2021, el coordinador nacional del Programa de Fortalecimiento Integral del Complejo de Camélidos (Procamélidos), Leonardo Flores, citado por el periódico Cambio manifestó que Argentina y Suiza manifestaron el interés en comprar carne de llama boliviana procesada en diferentes variedades.

Según explicó, se trabaja en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) para fortalecer las unidades productivas e incrementar la producción camélida del país. Básicamente MDRyT y Procamelidos apuntan a cuatro pilares que es en el tema de agua, forraje, alimentación y la infraestructura productiva

para evitar la mortalidad de crías y madres antes de empezar la época de heladas y de invierno.

Suiza es el país donde esta carne es considerada un producto gourmet. La gastronomía peruana y argentina también ha comenzado a utilizarla y ofrecerla en sus restaurantes como un producto gourmet. El éxito de la carne de llama radica en su alto contenido proteico, pero, sobre todo, en su bajo contenido de grasa.

CAPÍTULO VIII
PROPUESTA DE
EXPORTACIÓN DE
CARNE DE LLAMA
Y DE ALPACA

CAPÍTULO VIII

PROPUESTA DE EXPORTACIÓN DE CARNE DE LLAMA Y DE ALPACA

La carne de llama y alpaca representa una oportunidad única para diversificar las exportaciones de Bolivia y generar beneficios económicos en zonas rurales altoandinas donde se crían estos camélidos.

Los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí concentran una importante población de llamas y alpacas, siendo La Paz el segundo con mayor inventario en Bolivia después de Oruro. La actividad generadora de ingresos para miles de familias indígenas y campesinas que mantienen prácticas productivas tradicionales y sostenibles.

Sin embargo, el potencial exportador de esta carne no es aprovechado. Actualmente el consumo sigue abasteciendo principalmente mercados locales de manera informal. Pero su excelente calidad nutricional, con alto contenido proteico y bajos niveles de colesterol y grasa, está despertando interés en nichos gourmet internacionales.

La creciente popularidad de la cocina andina ha abierto la puerta para que productos como el lomo o chuleta de alpaca y de llama se posicionen globalmente como un producto gourmet.

Así Bolivia puede aprovechar su reconocimiento como país productor ancestral de camélidos para ingresar con fuerza exportando carne, charque y embutidos de llama y alpaca de alta calidad.

Un plan exportador desde La Paz, Oruro y Potosí pueden integrar a los productores locales en la cadena de valor, generándoles mayores ingresos. Y al mismo tiempo impulsar el desarrollo económico regional, creando empleos en actividades de procesamiento, empaque y distribución. Con una visión de crecimiento sostenible, protegiendo el bienestar de los camélidos y el medioambiente.

Bolivia posee un gran tesoro en la carne de estos camélidos domesticos. Los departamentos La Paz, Oruro y Potosí pueden liderar iniciativas empresariales para posicionar internacionalmente sus cualidades únicas, replicando el éxito exportador de

otros productos nativos como la quinua. Es hora de mostrar al mundo la calidad de la carne de llama y alpaca boliviana.

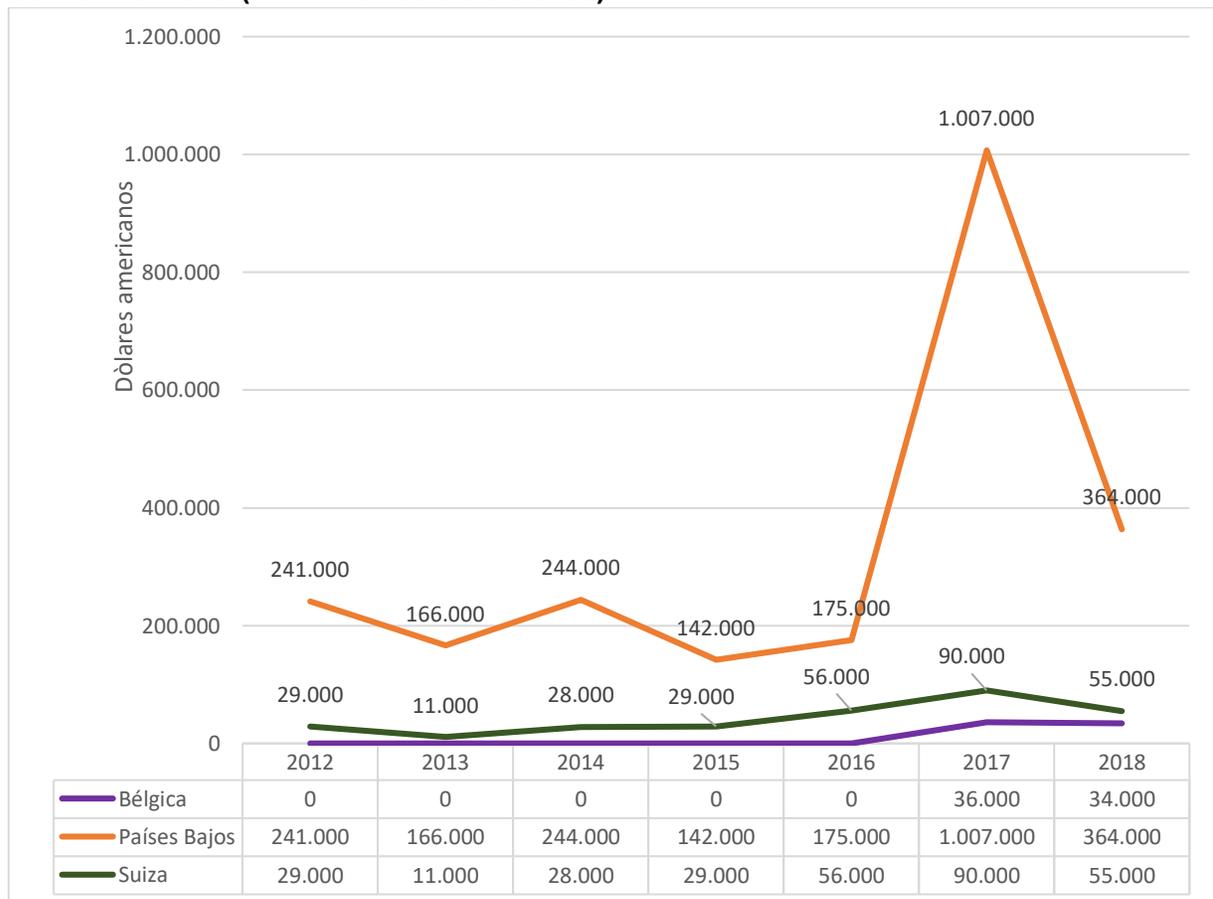
8.1 ANÁLISIS DEL MERCADO INTERNACIONAL

El mercado internacional ofrece un gran potencial para la carne de llama y alpaca, impulsado por tendencias crecientes entre consumidores gourmet y especializados de alimentos naturales y orgánicos. Sin embargo, es necesario analizar en detalle aspectos clave para ingresar exitosamente a estos mercados exigentes.

Según datos de TRADEMAP, que es una herramienta desarrollada por el Centro de Comercio Internacional (INTRACEN), Chile es el país latinoamericano que exporta carne de llama a mercados de Bélgica, Países Bajos y Suiza.

Gráfica 8.1

Exportaciones de Chile de carne de camélidos a Bélgica, Países Bajos y Suiza de 2012 a 2018 (En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del TRADEMAP

La competencia no es tan abundante, identificando pocos actores enfocados en carne de camélidos sudamericanos, principalmente Chile. Pero Bolivia puede posicionarse como proveedor complementario con enfoque en prácticas sustentables.

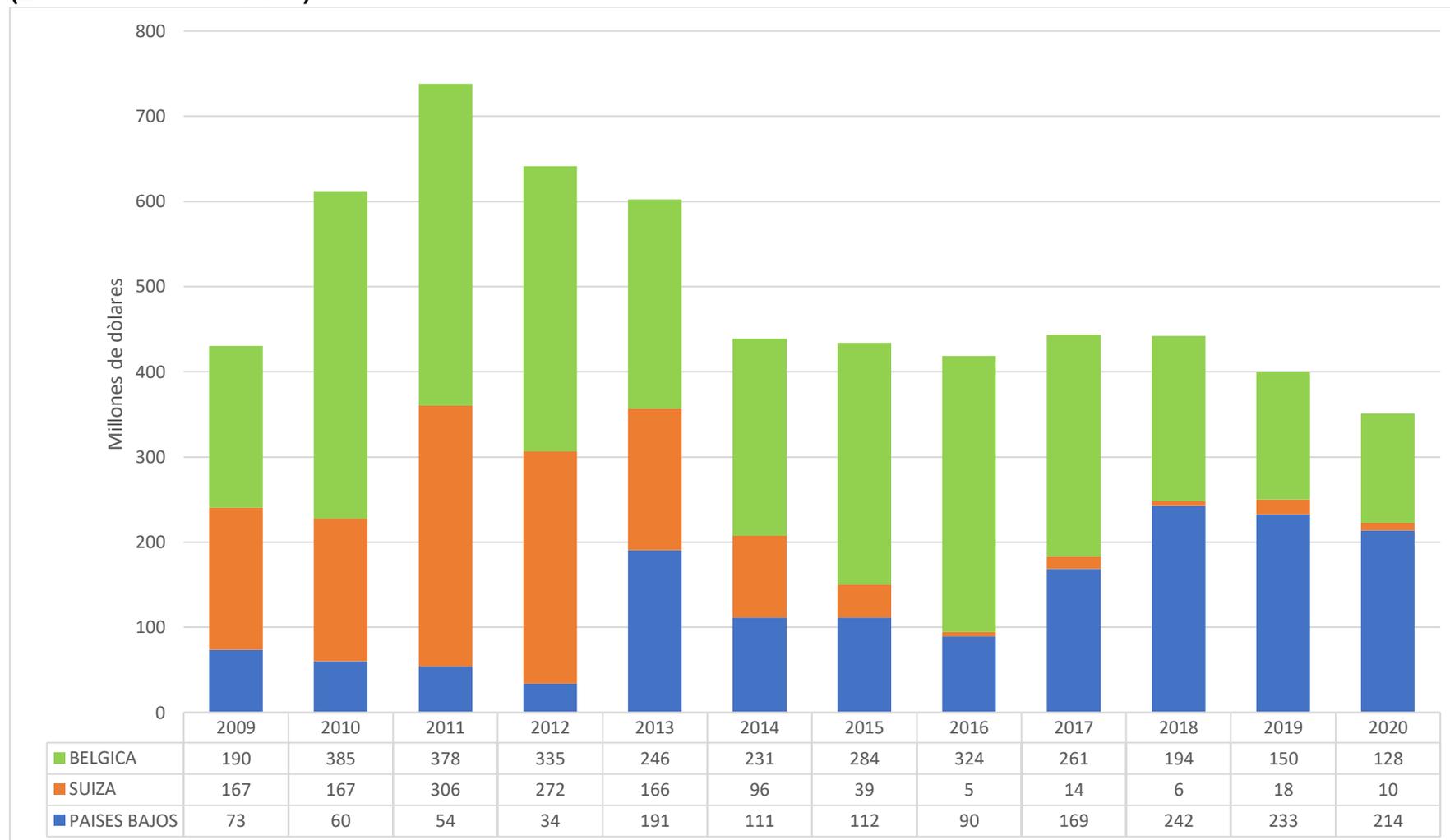
Al entender las dinámicas del consumidor global, se abre una ventana atractiva para que la carne de llama y alpaca boliviana ingrese con una propuesta de valor diferenciada a estos exigentes mercados internacionales.

8.2 EXPORTACIONES DE BOLIVIA A MERCADOS POTENCIALES DE LA CARNE DE CAMÉLIDOS

La demanda de carne de camélidos domésticos de Latinoamérica por parte de Bélgica, Países Bajos y Suiza se debe a una serie de factores, entre los que se incluyen:

- Creciente mercado de productos gourmet en Europa que buscan carnes exóticas y premium. La carne de camélidos sudamericanos es considerada saludable, baja en grasas y colesterol.
- Valoración de su producción sostenible y ecológica. Los camélidos generan bajas emisiones de carbono y metano comparado con ovejas y vacas.
- Auge de la alta cocina andina en restaurantes exclusivos europeos, que ha impulsado el uso de insumos como la carne de alpaca y llama.
- Mayor poder adquisitivo en países Bélgica, Países Bajos y Suiza donde hay un grupo elite que paga bien por productos gourmet exóticos.
- Presencia de comunidades latinas que generan nichos de mercado para carne de camélidos.

Gráfica 8.2
Exportaciones de Bolivia a Bélgica, Países Bajos y Suiza
(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE

Según los datos presentados por el INE las exportaciones de Bolivia a Bélgica, Suiza y Países Bajos en el período 2009-2020 en millones de dólares, tuvieron el siguiente comportamiento:

- Países Bajos: Entre 2009-2011 las exportaciones rondaron entre \$54 millones y \$73 millones anuales. En 2012 caen a \$34 millones pero en 2013 pegan un salto muy fuerte a \$191 millones. De 2014 a 2016 vuelven a niveles entre \$90 millones y \$112 millones. De 2017 a 2019 repunta de nuevo con montos entre \$169 millones y \$242 millones. En 2020 bajan ligeramente a \$214 millones.
- Suiza: De 2009 a 2011 los montos de exportación son elevados, de entre \$167 millones y \$306 millones anuales. De 2012 a 2015 caen fuertemente, estando entre \$5 millones y \$272 millones al año. De 2016 a 2020 se estabilizan en niveles muy bajos de \$6 millones a \$18 millones anuales.
- Bélgica: Entre 2009 a 2011 las exportaciones son altas, de \$190 millones hasta \$385 millones anuales. De 2012 a 2014 bajan a un rango de \$231 millones a \$335 millones al año. De 2015 a 2017 vuelven a subir entre \$261 millones y \$324 millones. De 2018 a 2020 decrecen nuevamente al rango de \$128 millones a \$194 millones.

Los datos muestran altibajos en los tres países, con caídas marcadas en las exportaciones a Suiza, mientras Países Bajos y Bélgica se mantienen como receptores importantes de exportaciones bolivianas.

Respecto a los productos exportados de Bolivia a Bélgica de Café, té, yerba mate y especias muestran cierta volatilidad y una tendencia a la baja desde 2009, las exportaciones de Minerales metalíferos, escorias y cenizas han experimentado un crecimiento sostenido, aunque con una disminución en los últimos años.

Las exportaciones de Bolivia a Países Bajos reflejan patrones diversos entre los diferentes sectores. Mientras que las exportaciones de estaño y sus manufacturas muestran una disminución progresiva desde 2015, las frutas y frutos comestibles

experimentan un crecimiento constante con un pico en 2019. Las bebidas alcohólicas presentan una tendencia irregular, con una recuperación después de una disminución en 2013 y 2014, seguida de una nueva caída en 2020. Por otro lado, las exportaciones de minerales metalíferos, semillas oleaginosas, y productos pecuarios evidencian un crecimiento significativo en algunos periodos.

Las exportaciones desde Bolivia a Suiza revelan patrones particulares en varias categorías. El rubro de minerales metalíferos, escorias y cenizas experimentó un aumento significativo hasta 2011, seguido de una disminución constante en los años posteriores. Las perlas finas, piedras preciosas y metales preciosos mostraron un crecimiento notable hasta 2013, con una abrupta caída en 2014 y una posterior fluctuación. En contraste, las exportaciones de cacao y sus preparaciones exhibieron variabilidad, con un pico en 2015. Por último, las exportaciones de cereales evidencian una tendencia ascendente desde 2012.

8.3 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y DERIVADOS

Aprovechando el creciente interés global en la carne de camélidos sudamericanos, la propuesta exportadora desde Bolivia se enfocaría inicialmente en los siguientes productos con alto potencial:

- Carne fresca de llama y alpaca: Los cortes como lomo, pierna, chuleta y milanesas. Resaltando sus cualidades únicas de magreza, ternera, textura suave y sabor delicado. Rica fuente de proteínas magras y baja en colesterol.
- Charque de llama: La carne deshidratada, ideal para recrear preparaciones típicas andinas. Conserva el sabor característico de esta carne y es rica en nutrientes. Permite explorar texturas crujientes en presentaciones gourmet.
- Salame y chorizo de llama: Los embutidos utilizando carne seleccionada, siguiendo métodos artesanales que preservan todo el sabor. Excelente opción para queserías especializadas y tablas de picar.

- Hamburguesas y albóndigas de alpaca: Los productos versátiles y de conveniencia rápida, manteniendo la suavidad distintiva de esta carne. Combinando con especias e ingredientes para resaltar el origen andino.

8.4 CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA

Para garantizar una exitosa exportación de la carne de llama y alpaca desde los productores de La Paz hasta los mercados internacionales más exigentes, debe implementarse una robusta cadena de suministro y logística enfocada en proteger la calidad e integridad del producto.

Todo inicia asegurando buenas prácticas en la cría de camélidos. Los animales deben criarse en condiciones naturales, con dietas basadas en pastos altoandinos y acceso a agua limpia, lo que se traduce en una carne más sabrosa y saludable.

El transporte del ganado a plantas procesadoras locales debe realizarse de forma humanitaria, evitando cualquier situación de estrés en los animales. Las plantas deben tener certificación en inocuidad alimentaria e instalaciones apropiadas para el procesamiento y refrigeración post-sacrificio.

Los cortes de carne y derivados destinados a la exportación deben cumplir estándares internacionales. Esto implica un riguroso control de calidad verificando características como pH, color, textura, olor y sabor. Solo los lotes que pasen estos controles podrán destinarse a los mercados de exportación.

El empaque es crucial, utilizando materiales aptos para contacto alimentario que no transmitan olores ni sabores. Para productos como el charque se emplean laminados flexibles de alta barrera con protección UV. La carne fresca debe envasarse al vacío en porciones individuales que mantengan la atmósfera modificada durante el transporte.

El transporte desde la planta en La Paz hacia los aeropuertos en Bolivia debe realizarse en camiones refrigerados, manteniendo una temperatura entre -1°C y 4°C. Allí se consolidan los embarques en contenedores especiales que conservan el frío durante los vuelos internacionales hacia destino final.

Cumpliendo con estos requisitos en toda la cadena se asegura entregar un producto de calidad superior, que preserva el sabor, la frescura y los atributos nutricionales que hacen especial a la carne de llama y alpaca boliviana

8.5 ESTRATEGIAS DE MARKETING Y POSICIONAMIENTO

Para posicionar exitosamente la carne de llama y alpaca boliviana en mercados internacionales exigentes, la estrategia de marketing será integral, aprovechando múltiples canales especializados:

- Ferias gastronómicas
- Misiones comerciales
- E-Commerce
- Embajadores gastronómicos
- Nutri-marketing

8.5.1 Ferias gastronómicas

Participación con stand y degustaciones en ferias como Fancy Food Show (EEUU), Anuga (Alemania) y SIAL (Francia). El contacto directo con importadores y distribuidores es clave para negociar acuerdos comerciales.

8.5.2 Misiones comerciales

Organizar visitas a restaurantes y carnicerías gourmet en principales ciudades estadounidenses y europeas, promoviendo nuestra carne mediante cocina en vivo y entrega de muestras para motivar su adopción.

8.5.3 E-Commerce

Tienda online con envíos a domicilio para llegar al consumidor final de forma directa. Permitirá recoger insights sobre preferencias de compra y retroalimentar nuestra oferta exportadora.

8.5.4 Embajadores gastronómicos

Colaboraciones con chefs reconocidos globalmente, incluyendo origen boliviano de los camélidos en sus preparaciones y compartiendo en redes sociales. Esto generará branding y nuevas audiencias.

8.5.5 Nutri-marketing

Campaña destacando beneficios nutricionales superiores y prácticas de crianza sustentables de la llama y alpaca respecto a carnes tradicionales. Apalancando temas como lo orgánico, natural y reducción de huella de carbono.

La integración de estas iniciativas, con mensajes consistente sobre la alta calidad y exclusividad de la carne de camélidos andinos, será decisiva para construir reconocimiento y preferencia en segmentos de alto valor dispuestos a pagar precios elevados por este nuevo producto gourmet boliviano.

8.6 ASPECTOS LEGALES Y REGULATORIOS

Para concretar el ingreso a mercados internacionales con la exportación de carne de llama y alpaca boliviana destinada a consumo humano, es indispensable cumplir con diversos requisitos legales y regulatorios tanto locales como en los países destino.

En Bolivia, la planta procesadora de carne de camélidos en La Paz deberá obtener del SENASAG la certificación en Buenas Prácticas de Manufactura para asegurar la inocuidad alimentaria, así como implementar sistemas de trazabilidad del ganado desde el origen.

El etiquetado (ver Anexo) de los productos deberá realizarse según Norma Boliviana NB 768 para carne y derivados, incluyendo toda la información de composición nutricional, contenidos, loteado y trazabilidad codificada.

De forma específica, la exportación requerirá una certificación sanitaria emitida por SENASAG que habilite la exportación de carne y derivados cárnicos rumbo a cada mercado, garantizando el cumplimiento de sus regulaciones.

En destino, productos como la carne y embutidos estarán sujetos a estrictos controles en aduanas del país importador para verificar su inocuidad y aptitud, de acuerdo a reglamentaciones como la FSIS del USDA en EEUU o la Regulación (EC) No 853/2004 en la Unión Europea.

Para facilitar estos procesos, se recomienda implementar certificaciones voluntarias internacionalmente reconocidas como ISO 22000 (inocuidad alimentaria), Organic, Halal, Kosher y similares. Esto añadiría valor y facilitaría el cumplimiento regulatorio en destino.

Un riguroso seguimiento de los requisitos legales tanto nacionales como internacionales será decisivo para viabilizar las exportaciones y garantizar el acceso a estos exigentes mercados para un nuevo producto alimentario como la carne de llama y alpaca boliviana.

8.7 DESARROLLO DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Para impulsar el despegue exportador de la carne de llama y alpaca boliviana, será clave establecer alianzas estratégicas mutuamente beneficiosas con distintos actores relevantes:

A nivel local, se buscará involucrar a las asociaciones de productores de camélidos en La Paz para garantizar abastecimiento de materia prima de alta calidad. Se les brindaría asistencia técnica en buenas prácticas para maximizar la calidad. A cambio, se establecerán contratos de compra con precios y entregas acordadas.

Adicionalmente, se contactará a operadores logísticos locales con experiencia exportadora para externalizar procesos como transporte, consolidación de carga, trámites aduaneros y coordinación de despachos internacionales. Esto reducirá la necesidad de inversiones propias en estos campos.

CAPÍTULO IX
CONTRASTACIÓN
DE
HIPÓTESIS

CAPÍTULO IX

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

9.1 OBJETIVOS DEL CAPITULO

El propósito fundamental de este estudio es llevar a cabo una demostración empírica de la hipótesis de investigación formulada previamente. En este contexto, se empleará un modelo econométrico que establecerá relaciones entre todas las variables pertinentes mencionadas en la hipótesis. El enfoque analítico se dirige hacia el período de 2000 a 2020, un intervalo temporal de especial relevancia debido al estímulo otorgado al sector productivo de los camélidos domésticos durante este lapso.

El análisis se llevará a cabo desglosando detenidamente la funcionalidad de cada una de las variables incluidas en la hipótesis, lo que permitirá la construcción del modelo econométrico. Esto resultará en una evaluación rigurosa de cómo estas variables interaccionan y afectan a la economía por departamento como La Paz, Oruro y Potosí las exportaciones, con un enfoque específico en la fibra camélidos domésticos.

Es así que el estudio se propone demostrar de manera concreta y basada en datos la relación entre las variables involucradas en la hipótesis, centrándose en el período mencionado y utilizando un enfoque metodológico sólido, que en última instancia arrojará luz sobre el impacto de estos factores en la economía de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

Adicionalmente, se abordará específicamente la exportación de fibra de camélidos domésticos y su impacto en el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período de 2000 a 2020. El objetivo es analizar cómo estas exportaciones contribuyen al crecimiento económico y al fortalecimiento de la industria en estas regiones, brindando una comprensión más completa de la relación entre el comercio y el desarrollo en Bolivia.

El propósito de este estudio es demostrar de manera empírica la hipótesis de investigación. Para ello, se utilizará un modelo econométrico que relaciona todas las variables mencionadas en la hipótesis.

Nuestro análisis se centrará en el período comprendido entre 2009 y 2020, ya que este período es significativo por el impulso al sector productivo de los camélidos domésticos

A continuación, se detallará la funcionalidad de cada una de las variables mencionadas en la hipótesis para la construcción del modelo:

9.2 VARIABLES

Las variables de interés, de acuerdo con la hipótesis, son:

9.2.1 Variable dependiente

Contribución al sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

9.2.2 Variable independiente

- Población de llamas
- Población de alpacas
- Producción de carne de alpaca,
- Producción de carne de llama,
- Producción de fibra de alpaca
- Producción de fibra de llama.
- Exportación de fibra de alpaca
- Exportación de fibra de llama

9.3 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONOMÉTRICO PARA EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA

El propósito central es verificar el modelo econométrico que refleja el impacto de las exportaciones de manufacturas de fibra en el departamento de La Paz, lo que permitirá la confirmación de la hipótesis planteada.

La especificación del modelo se basa en la siguiente estructura:

$$PIBPECMACLAPAZ = f(NUMLLAMAS, NUMALPACA, CARNELLAMA, CARNEALPACA, FIBRALLAMA, FIBRAALPACA, EXPORTFIBRALLAMA, EXPORTFIBRAALPA)$$

Donde:

NUMLLAMA	: Población de llamas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020
NUMALPAC	: Población de alpacas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020
CARNELLAMA	: Producción de carne de llamas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020 (T.M.)
CARNEALPACA	: Producción de carne de alpacas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020 (T.M.)
FIBRALLAMA	: Producción de fibra de llamas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020 (T.M.)
FIBRAALPACA	: Producción de fibra de alpacas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020 (T.M.)
EXPORTFIBRALLAMA	: Exportación de fibra de llamas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020 (T.M.)
EXPORTFIBRAALPA	: Exportación de fibra de alpacas del departamento de La Paz de los años 2000 al 2020 (T.M.)

En este punto del análisis, corresponde señalar la aplicación de logaritmos naturales con el fin de linealizar una ecuación de comportamiento para convertir una relación no lineal en una forma lineal.

Esta transformación se logra al aplicar logaritmos a las variables relevantes, lo que posibilita la conversión de una relación no lineal en una relación lineal. El uso de esta técnica simplifica el análisis de datos y permite la aplicación de métodos de

regresión lineal para interpretar los resultados, posteriormente la aplicación de los MCO.

La especificación del modelo se realiza a través de sucesivas pruebas, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y se ejecuta mediante el software EViews 12. La simulación histórica es esencial para evaluar la capacidad del modelo para representar el comportamiento de la variable dependiente a lo largo del tiempo.

El modelo presentado se estructura de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} LN(PIBPECMACLAZ) & \\ &= \beta_0 + \beta_1 LN(NUMLLAMAS) + \beta_2 LN(NUMALPACA) \\ &+ \beta_3 LN(CARNELLAMA) + \beta_4 LN(CARNEALPACA) \\ &+ \beta_5 LN(FIBRALLAMA) + \beta_6 LN(FIBRAALPACA) \\ &+ \beta_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \beta_8 LN(EXPORTFIBRAALPA) \end{aligned}$$

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$ y β_8 : Representan los coeficientes de regresión parcial,

μ : Término de error del modelo.

9.3.1 Estimación del modelo econométrico para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

En el escenario de la exportación de fibra y su influencia en el desarrollo productivo del departamentos de La Paz, durante el período 2000-2020, se observa que la relación de determinación y causalidad entre las variables se establece principalmente a partir de los principios de la teoría económica. Sin embargo, se reconoce la necesidad de ampliar estos criterios, incorporando otros factores que permitan armonizar la lógica económica con consideraciones de carácter social o estructural, con el objetivo de acercarse de manera más precisa a la representación de la realidad contenida en el modelo.

Para llevar a cabo la estimación del modelo econométrico en este contexto, se emplean datos que han sido previamente sistematizados y se introducen en el software Eviews 12, aprovechando las funcionalidades proporcionadas por el programa mencionado. A través de este proceso, se logra obtener la tabla 9.3.1, el cual presenta las estimaciones fundamentales para el modelo econométrico.

Los resultados del modelo econométrico, basados en 21 observaciones, se obtienen mediante la aplicación del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que facilita la identificación de las relaciones clave y su impacto en el desarrollo productivo del departamento mencionado. Los principales resultados de este análisis se resumen en la tabla 9.3.1 correspondiente, lo que contribuye a una comprensión más precisa de la dinámica económica en el período analizado.

Tabla 9.3.1

Estimación del modelo econométrico para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

Dependent Variable: LN(PIBPECMACLA PAZ)				
Method: Least Squares				
Date: 09/22/23 Time: 12:02				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	6.649964	2.27E-05	0.923334	0.0508
LN(NUMALPACAS)	4.700051	4.79E-05	0.982036	0.0397
LN(CARNEDELLAMA)	0.920816	0.002104	0.127351	0.0396
LN(CARNEDEALPACA)	0.420058	0.005555	0.255643	0.0443
LN(FIBRADELLAMA)	0.258231	0.015984	0.787192	0.0037
LN(FIBRADEALPACA)	0.069401	0.148939	0.718013	0.0243
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.126406	0.019870	0.566887	0.0134
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.005117	0.074557	0.134811	0.0363
C	56.84563	0.795036	0.664694	0.0137
R-squared	0.972594	Mean dependent var		48.87689
Adjusted R-squared	0.971115	S.D. dependent var		0.42478
S.E. of regression	0.166493	Akaike info criterion		2.21151
Sum squared resid	0.163284	Schwarz criterion		2.65917
Log likelihood	62.25187	Hannan-Quinn criter.		2.30867
Prob(F-statistic)	0.027491	Durbin-Watson stat		1.91079

Fuente: Resultado de Eviews 12

En la tabla 9.3.1, se incluyen los parámetros de la ecuación que componen el modelo en forma de una columna. En la parte superior de la tabla 9.3.1, se muestran los resultados individuales para cada uno de los coeficientes estimados en la primera línea. Acompañando a estos resultados, se presentan las desviaciones típicas en la segunda línea y los estadísticos t asociados en la tercera línea.

En la sección inferior de la tabla 9.3.1, se recopilan los estadísticos conjuntos relevantes de la ecuación, que incluyen, entre otros, los residuos, los criterios informativos de Akaike y Schwarz, el estadístico Durbin-Watson y los coeficientes de determinación (R cuadrado).

Estos resultados se utilizan para reemplazar los parámetros estimados en el modelo expresado en la ecuación correspondiente.

$$\begin{aligned}
 &LN(PIBPECMACLA\text{PAZ}) \\
 &= \beta_0 + \beta_1 LN(NUMLLAMAS) + \beta_2 LN(NUMALPACA) \\
 &+ \beta_3 LN(CARNELLAMA) + \beta_4 LN(CARNEALPACA) \\
 &+ \beta_5 LN(FIBRALLAMA) + \beta_6 LN(FIBRAALPACA) \\
 &+ \beta_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \beta_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
 \end{aligned}$$

De esta manera, se obtiene la ecuación:

$$\begin{aligned}
 &LN(PIBPECMACLA\text{PAZ}) \\
 &= 56,84563 + 6,649964 LN(NUMLLAMAS) \\
 &+ 4,700050 LN(NUMALPACA) + 0,920816 LN(CARNELLAMA) \\
 &+ 0,420058 LN(CARNEALPACA) + 0,258231 LN(FIBRALLAMA) \\
 &+ 0,069401 LN(FIBRAALPACA) \\
 &+ 0,126406 LN(EXPORTFIBRALLAMA) \\
 &+ 0,005117 LN(EXPORTFIBRAALPA)
 \end{aligned}$$

Una revisión de los parámetros del modelo revela que los signos son coherentes con las expectativas teóricas, lo que permite una primera validación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

El modelo estimado exhibe un alto grado de ajuste, con coeficientes de determinación que indican que las variables independientes explican aproximadamente el 97,26 % de la variabilidad en las exportaciones.

9.3.2 Heterocedasticidad para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

La heterocedasticidad, afecta la eficiencia del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para detectar la presencia de heterocedasticidad, se realizan

pruebas estadísticas, como las pruebas de White y la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

La hipótesis de trabajo son las siguientes:

H_0 : No existe Heterocedasticidad

H_A : Existe Heterocedasticidad

Estas pruebas evalúan si la varianza de los errores es constante o varía sistemáticamente con respecto a las variables explicativas. Si las pruebas indican la presencia de heterocedasticidad, es importante tomar medidas correctivas, como utilizar estimadores de regresión robustos que sean menos sensibles a la heterocedasticidad o transformar las variables para abordar el problema.

En resumen, la homocedasticidad es un supuesto clave en el modelo clásico de regresión lineal, y la detección de heterocedasticidad es esencial para garantizar la validez de las inferencias estadísticas en un análisis de regresión.

9.3.2.1 Heterocedasticidad con Test de White para el departamento de La Paz para la exportación de fibra. La heterocedasticidad es una condición que se presenta en los modelos de regresión lineal cuando la varianza de los errores no es constante. Esto puede ocurrir por diversas razones, como por ejemplo, cuando las variables explicativas están correlacionadas entre sí o cuando hay un sesgo en los datos.

La heterocedasticidad puede afectar la validez de los resultados de un modelo de regresión lineal.

El test de White es una prueba estadística que se utiliza para detectar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión lineal. La prueba se basa en la hipótesis nula de que la varianza de los errores es constante.

En el caso del departamento de La Paz, el test de White se utiliza para evaluar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión lineal que se utilizan para estudiar diversos fenómenos económicos.

El test de White es una herramienta útil para detectar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión lineal. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la prueba no es concluyente. Si la prueba no rechaza la hipótesis nula, no se puede afirmar con certeza que no existe heterocedasticidad.

Tabla 9.3.2.1
Test de White para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.331434	Prob. F(8,12)	0.6639	
Obs*R-squared	2.883.515	Prob. Chi-Square(8)	0.7023	
Scaled explained SS	0.349879	Prob. Chi-Square(8)	0.9949	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/22/23 Time: 12:23				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNUMLLAMAS^2	0.002256	6.58E-12	0.566171	0.5817
LNUMALPACAS^2	0.001849	3.77E-11	0.171214	0.4669
LNCARNEDELLAMA^2	0.000831	1.45E-07	0.222007	0.3283
LNCARNEDEALPACA^2	1.30E-06	1.11E-06	0.171082	0.2643
LNFI BRADELLAMA^2	9.42E-06	1.24E-05	0.756827	0.4638
LNFI BRADEALPACA^2	3.42E-05	0.000409	0.573083	0.5772
LNEXPORTFIBRALLAMA	1.34E-05	1.38E-05	0.968880	0.3517
LNEXPORTFIBRAALPAC	1.94E-05	0.000196	0.706298	0.4935
C	0.003655	1.250234	0.029238	0.7772
R-squared	0.087786	Mean dependent var	0.001684	
Adjusted R-squared	0.002433	S.D. dependent var	0.004751	
S.E. of regression	1.039645	Akaike info criterion	0.514102	
Sum squared resid	2.41E-06	Schwarz criterion	0.961755	
Log likelihood	98.47815	Hannan-Quinn criter.	0.611254	
Prob(F-statistic)	0.086383	Durbin-Watson stat	1.647.174	

Fuente: Resultado de Eviews 12

Se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba White un valor del estadístico chi cuadrado de 70%, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es

homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

La prueba de White es un test estadístico que permite diagnosticar la presencia de heteroscedasticidad en un modelo de regresión lineal. La prueba se basa en el estadístico chi cuadrado, cuya probabilidad debe ser mayor al 5% (0,05) para no rechazar la hipótesis nula de que la varianza es constante.

En el caso del modelo analizado, el valor de la probabilidad chi cuadrado es de 0,7023, que es mayor al 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existe heteroscedasticidad.

En otras palabras, las varianzas de las observaciones del modelo son constantes, lo que cumple con el supuesto de homocedasticidad

9.3.2.2 Heterocedasticidad con Test Breusch Pagan Godfrey para el departamento de La Paz para la exportación de fibra. El test de Breusch-Pagan-Godfrey es una prueba estadística que se utiliza para detectar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión lineal. La prueba se basa en la hipótesis nula de que la varianza de los errores es constante.

En el caso del departamento de La Paz, el test de Breusch-Pagan-Godfrey se utiliza para evaluar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión lineal que se utiliza para diversos fenómenos económicos.

El test de Breusch-Pagan-Godfrey es una herramienta útil para detectar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión lineal.

La heterocedasticidad puede tener consecuencias importantes para los resultados de un modelo de regresión lineal. En particular, puede hacer que los estimadores de los parámetros del modelo estén sesgados e inconsistentes. Esto puede afectar la precisión de los intervalos de confianza y la capacidad del modelo para predecir valores futuros.

En los modelos de regresión lineal, la varianza de los errores se supone que es constante. Sin embargo, en la práctica, esta condición puede no cumplirse. Esto se

conoce como heterocedasticidad, que puede ocurrir por diversas razones, como por ejemplo, cuando las variables explicativas están correlacionadas entre sí o cuando hay un sesgo en los datos.

Tabla 9.3.2.2

Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.337273	Prob. F(8,12)	0.6669	
Obs*R-squared	2.867.254	Prob. Chi-Square(8)	0.7043	
Scaled explained SS	0.329879	Prob. Chi-Square(8)	0.9949	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/22/23 Time: 12:43				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.003342	9.25E-06	0.204843	0.8411
LN(NUMALPACAS)	0.002905	1.95E-05	0.450936	0.6601
LN(CARNEDELLAMA)	0.001268	0.000855	0.183075	0.8578
LN(CARNEDEALPACA)	0.000316	0.002258	0.400.783	0.1866
LN(FIBRADELLAMA)	0.008967	0.006498	0.380.081	0.1927
LN(FIBRADEALPACA)	6.39E-05	0.060545	0.644438	0.5314
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.013903	0.008077	0.721.235	0.1109
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.047242	0.030308	0.558.654	0.1451
C	0.006635	0.023186	0.004871	0.3348
R-squared	0.087546	Mean dependent var	0.226842	
Adjusted R-squared	0.003433	S.D. dependent var	0.254757	
S.E. of regression	1.039645	Akaike info criterion	0.411204	
Sum squared resid	2.42E-06	Schwarz criterion	0.858857	
Log likelihood	98.22815	Hannan-Quinn criter.	0.508356	
Prob(F-statistic)	0.087272	Durbin-Watson stat	1.628.515	

Fuente: Resultado de Eviews 12

Se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba Test Breush Pagan Godfrey un valor del estadístico chi cuadrado de

70,43 %, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que existe homocedastica, es decir, que se acepta la hipótesis nula.

9.3.3 Autocorrelación para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

Para llevar a cabo la prueba de autocorrelación serial de los términos de perturbación aleatoria o los residuos, se empleó la prueba de correlación serial de Breusch–Godfrey LM. Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en los errores y residuos de un modelo de regresión.

Se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión y utiliza una prueba de hipótesis derivada de estos errores. Así, la hipótesis nula que se plantea en esta prueba es que no existe correlación serial de ningún orden en los errores, es decir, que no hay patrones sistemáticos de autocorrelación en los residuos a lo largo del tiempo.

La prueba de Breusch-Godfrey LM es más general en comparación con el estadístico de Durbin-Watson, ya que también detecta la autocorrelación con rezagos y con otros errores de otras variables en el modelo, lo que la hace una herramienta útil para evaluar la independencia temporal de los residuos en un modelo de regresión.

Esta prueba se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión y utiliza una prueba de hipótesis derivada de estos errores.

La hipótesis nula que se plantea en esta prueba es que no existe correlación serial de ningún orden en los errores, es decir, que no hay patrones sistemáticos de autocorrelación en los residuos a lo largo del tiempo.

La ausencia de autocorrelación en los residuos del modelo es importante, ya que garantiza que los estimadores del modelo son consistentes e insesgados.

En otras palabras, la ausencia de autocorrelación permite que los resultados del modelo sean válidos y confiables.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la prueba de autocorrelación serial de Breusch–Godfrey LM es una prueba robusta a la autocorrelación de primer orden, pero no a la autocorrelación de órdenes superiores.

Por lo tanto, es posible que la prueba no detecte la presencia de autocorrelación de órdenes superiores en los residuos del modelo.

**IIIIIIIIIIITabla 9.3.3
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para el departamento de La Paz
para la exportación de fibra**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.584481	Prob. F(1,11)	0.3501	
Obs*R-squared	6.421.091	Prob. Chi-Square(1)	0.3513	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 09/22/23 Time: 12:53				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.345712	1.99E-05	0.219345	0.8304
LN(NUMALPACAS)	0.424934	4.37E-05	0.670234	0.5165
LN(CARNEDELLAMA)	0.000776	0.001865	0.416177	0.6853
LN(CARNEDEALPACA)	0.000432	0.004838	0.089281	0.9305
LN(FIBRADELLAMA)	0.004934	0.014089	0.350163	0.7328
LN(FIBRADEALPACA)	0.079138	0.134511	0.588343	0.5682
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.005111	0.017447	0.292926	0.7751
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.012910	0.065149	0.198165	0.8465
C	0.442154	6.918.982	0.083524	0.9895
RESID(-1)	0.658504	0.299171	0.182413	0.0501
RESID(-2)	0.065855	0.297162	0.201093	0.0501
R-squared	0.305766	Mean dependent var	7.81E-10	
Adjusted R-squared	0.262243	S.D. dependent var	0.488041	
S.E. of regression	1.548312	Akaike info criterion	1.941810	
Sum squared resid	3.307109	Schwarz criterion	2.439202	
Log likelihood	0.038901	Hannan-Quinn criter.	2.049757	
Prob(F-statistic)	0.091918	Durbin-Watson stat	1.714081	

Fuente: Resultado de Eviews 12

En este caso, se observa que el valor de Durbin Watson es 1,71 que es cercano a 2, lo que implica que no se encuentra evidencia de autocorrelación entre los residuos del modelo.

Al realizar la prueba LM Breusch–Godfrey, se determinó que el modelo estimado no exhibe autocorrelación de orden uno y dos. Esto se concluye debido a que los valores de probabilidad asociados a los estadísticos de la prueba superan el umbral del 10%, lo que indica que no hay autocorrelación significativa en los residuos del modelo.

La prueba de Breusch-Pagan-Godfrey no indica la presencia de heterocedasticidad en el modelo (p -valor > 0.05). Esto significa que la varianza de los errores del modelo es constante y no depende de las variables explicativas.

El error estándar de la regresión (S.E. of regression) es relativamente alto (1.039645), lo que indica que hay una gran dispersión de los errores del modelo.

El estadístico de Durbin-Watson (1.628510) se encuentra dentro del intervalo de no autocorrelación (1.5 - 2.5), lo que sugiere que no hay autocorrelación en los errores del modelo.

9.3.4 Normalidad de los residuos para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

El test de Jarque-Bera es una prueba estadística utilizada para evaluar la normalidad de una distribución de datos. Se basa en el análisis de los coeficientes de apuntamiento y curtosis de los residuos de una ecuación en comparación con una distribución normal. Cuando estos coeficientes difieren significativamente de lo que se esperaría en una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

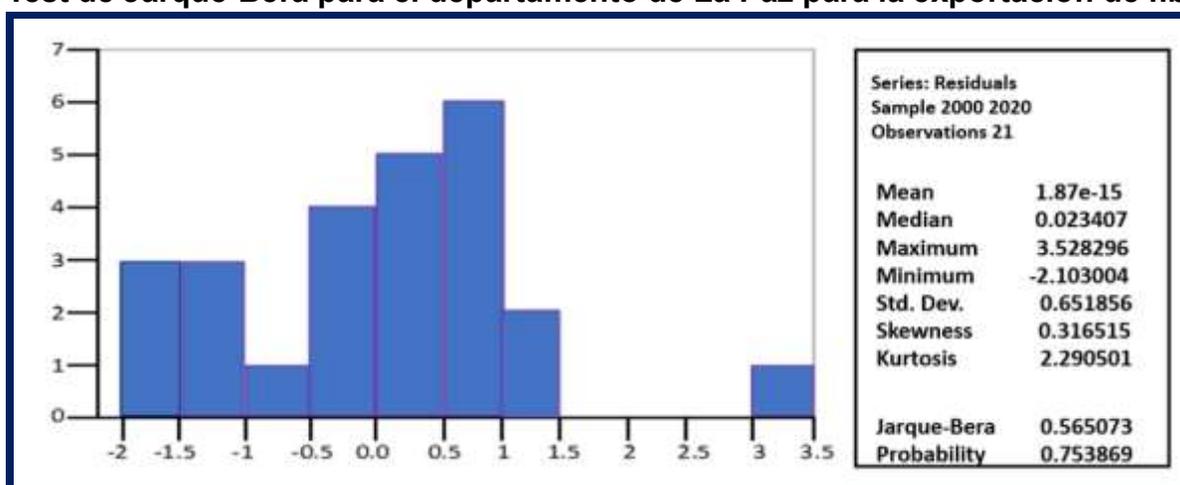
El procedimiento implica el cálculo del estadístico de Jarque-Bera y su p -valor asociado. Si el p -valor es mayor que 0.05, se considera que los residuos se asemejan a una distribución normal, lo que es fundamental en análisis estadísticos y de modelado. En otras palabras, el test busca determinar si los datos presentan desviaciones significativas con respecto a una distribución normal.

El análisis se basa en dos pruebas. La primera implica la inspección de los valores del estadístico de Jarque-Bera y sus p-valores correspondientes. La segunda compara estos resultados con un nivel de significancia predefinido de 0.05. Un p-valor mayor que 0.05 indica que los residuos siguen una distribución normal.

El test de Jarque-Bera es una herramienta útil para evaluar la normalidad de los datos, y orientar a la toma de decisiones sobre la idoneidad de asumir una distribución normal en sus análisis estadísticos.

Gráfica 9.3.4

Test de Jarque-Bera para el departamento de La Paz para la exportación de fibra



Fuente: Resultado de Eviews 12

En el gráfico 9.3.4, se observa que el modelo presenta un valor de la prueba de Jarque-Bera para el departamento de La Paz. El estadístico JB tiene un valor de 0,565073, y la probabilidad de obtener dicho estadístico bajo la suposición de normalidad es de 0,753869. Con un nivel de confianza del 95%, se concluye que el modelo exhibe normalidad en sus errores.

Es así que para la distribución de los errores se considere normal, el valor p del test debe ser mayor que el 0,05 del nivel de significancia. Esto indica que los errores cumplen con la suposición de normalidad en el modelo de regresión o que los términos de error se distribuyen de manera normal.

El test de normalidad de Jarque-Bera es una prueba estadística que permite verificar si una serie de datos sigue una distribución normal. De 21 observaciones el

estadístico de Jarque-Bera es 0,565073, entonces no se rechaza la hipótesis nula de que la distribución es normal. Esto significa que hay una probabilidad mayor del 5% de que la distribución sea normal.

En conclusión, con base en el valor del estadístico de Jarque-Bera, se puede concluir que la serie de datos con 21 observaciones tiene una distribución que es compatible con una distribución normal.

El valor p del test es la probabilidad de obtener un valor del estadístico de Jarque-Bera al menos tan extremo como el observado, bajo la hipótesis nula de que la distribución es normal. En este caso, el valor p es 0,753869, que es mayor que el nivel de significación de 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula.

9.3.5 Análisis e interpretación de los resultados para el departamento de La Paz para la exportación de fibra

Se reemplaza los parámetros estimados en el modelo expresado en la Ecuación, de esta manera tenemos:

Realizando la regresión del modelo se puede interpretar el significado de los valores de los parámetros, de la siguiente manera:

- LN(NUMALPACA): El coeficiente de 6.649964 implica que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento del logaritmo natural de la población de alpacas del departamento de La Paz en 1 unidad se relaciona con un aumento aproximado del 6.65% en el PIB Pecuario.
- LN(NUMLLAMAS): El coeficiente de 4.700050 sugiere que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la población de llamas del departamento de La Paz se relaciona con un aumento aproximado del 4.70% en el PIB Pecuario.
- LN(CARNEALPACA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 0.92% en el PIB Pecuario, manteniendo todo lo demás constante.

- LN(CARNELLAMA): El coeficiente de 0.420058 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de llamas está relacionado con un aumento aproximado del 0.42% en el PIB Pecuario, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(FIBRAALPACA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de alpacas se asocia con un aumento aproximado del 0.26% en el PIB Pecuario, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(FIBRALLAMA): El coeficiente de 0.069401 sugiere que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de llamas se relaciona con un aumento aproximado del 0.07% en el PIB Pecuario, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de llamas está relacionado con un aumento aproximado del 0.13% en el PIB Pecuario, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRAALPA): El coeficiente de 0.005117 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 0.01% en el PIB Pecuario, manteniendo todo lo demás constante.

Estas interpretaciones se basan en el supuesto de que los logaritmos naturales de las variables independientes están relacionados linealmente con el logaritmo natural del PIB Pecuario en el modelo de regresión.

Los coeficientes indican cómo se espera que el PIB Pecuario cambie en respuesta a cambios en las variables independientes, manteniendo todas las demás variables constantes. Es importante tener en cuenta que las interpretaciones se refieren a cambios porcentuales debido a la naturaleza logarítmica de las variables.

9.4 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO PARA EL DEPARTAMENTO DE ORURO PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA

El propósito central es verificar el modelo econométrico que refleja el impacto de en las exportaciones de manufacturas de fibra en el departamento de Oruro, lo que permitirá la confirmación de la hipótesis planteada.

La especificación del modelo se basa en la siguiente estructura:

$$PIBPECMACORURO = f(NUMLLAMAS, NUMALPACA, CARNELLAMA, CARNEALPACA, FIBRALLAMA, FIBRAALPACA, EXPORTFIBRALLAMA, EXPORTFIBRAALPA)$$

Donde:

NUMLLAMAS	: Población de llamas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020
NUMALPACA	: Población de alpacas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020
CARNELLAMA	: Producción de carne de llamas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020 (T.M.)
CARNEALPACA	: Producción de carne de alpacas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020 (T.M.)
FIBRALLAMA	: Producción de fibra de llamas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020 (T.M.)
FIBRAALPACA	: Producción de fibra de alpacas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020 (T.M.)
EXPORTFIBRALLAMA	: Exportación de fibra de llamas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020 (T.M.)
EXPORTFIBRAALPA	: Exportación de fibra de alpacas del departamento de Oruro de los años 2000 al 2020 (T.M.)

La aplicación de logaritmos naturales con el fin de linealizar una ecuación de comportamiento es una técnica que se emplea para convertir una relación no lineal en una forma lineal.

Esta transformación se logra al aplicar logaritmos a las variables relevantes, lo que posibilita la conversión de una relación no lineal en una relación lineal. El uso de esta técnica simplifica el análisis de datos y permite la aplicación de métodos de regresión lineal para interpretar los resultados, posteriormente la aplicación de los MCO. La especificación del modelo se realiza a través de sucesivas pruebas, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y se ejecuta mediante el software EViews 12, ampliamente familiar en la Carrera de Economía. La simulación histórica es esencial para evaluar la capacidad del modelo para representar el comportamiento de la variable dependiente a lo largo del tiempo.

El modelo presentado se estructura de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 &LN(PIBPECMACORURO) \\
 &= \gamma_0 + \gamma_1 LN(NUMLLAMAS) + \gamma_2 LN(NUMALPACA) \\
 &+ \gamma_3 LN(CARNELLAMA) + \gamma_4 LN(CARNEALPACA) \\
 &+ \gamma_5 LN(FIBRALLAMA) + \gamma_6 LN(FIBRAALPACA) \\
 &+ \gamma_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \gamma_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
 \end{aligned}$$

Donde:

$\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \gamma_6, \gamma_7$ y γ_8 : Representan los coeficientes de regresión parcial,

μ : Término de error del modelo.

9.4.1 Estimación del modelo econométrico para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

En el escenario de la exportación de fibra y su influencia en el desarrollo productivo del departamento de Oruro durante el período 2000-2020, se observa que la relación de determinación y causalidad entre las variables se establece principalmente a partir de los principios de la teoría económica.

Sin embargo, se reconoce la necesidad de ampliar estos criterios, incorporando otros factores que permitan armonizar la lógica económica con consideraciones de carácter social o estructural, con el objetivo de acercarse de manera más precisa a la representación de la realidad contenida en el modelo.

Para llevar a cabo la estimación del modelo econométrico en este contexto, se emplean datos que han sido previamente sistematizados y se introducen en el software Eviews 12, aprovechando las funcionalidades proporcionadas por el programa mencionado. A través de este proceso, se logra obtener la tabla 9.4.1, el cual presenta las estimaciones fundamentales para el modelo econométrico.

Los resultados del modelo econométrico, basados en 21 observaciones, se obtienen mediante la aplicación del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que facilita la identificación de las relaciones clave y su impacto en el desarrollo productivo del departamento mencionado. Los principales resultados de este análisis se resumen en la tabla 9.4.1 correspondiente, lo que contribuye a una comprensión más precisa de la dinámica económica en el período analizado.

Tabla 9.4.1
Estimación del modelo econométrico para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

Dependent Variable: LN(PIBPECMACORURO)				
Method: Least Squares				
Date: 09/23/23 Time: 14:10				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	4.427742	4.49E-04	0.643543	0.0386
LN(NUMALPACAS)	2.588838	5.81E-04	0.094639	0.0175
LN(CARNEDELLAMA)	0.708604	0.112215	0.009320	0.0146
LN(CARNEDEALPACA)	0.208836	0.226666	0.093278	0.7121
LN(FIBRADELLAMA)	0.036011	0.009539	0.908425	0.0014
LN(FIBRADEALPACA)	0.047282	0.060016	0.494032	0.0091
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.094284	0.007284	0.397894	0.0047
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.003885	0.007873	0.023713	0.0268
C	46.62341	0.708462	0.242361	0.0029
R-squared	0.950372	Mean dependent var		30.04635
Adjusted R-squared	0.958913	S.D. dependent var		0.28064
S.E. of regression	0.043271	Akaike info criterion		1.09030
Sum squared resid	0.040623	Schwarz criterion		1.37516
Log likelihood	50.03065	Hannan-Quinn criter.		1.10226
Prob(F-statistic)	0.016389	Durbin-Watson stat		1.91543

Fuente: Resultado de Eviews 12

En la tabla 9.4.1, se incluyen los parámetros de la ecuación que componen el modelo en forma de una columna. En la parte superior de la tabla 9.4.1, se muestran los resultados individuales para cada uno de los coeficientes estimados en la primera línea. Acompañando a estos resultados, se presentan las desviaciones típicas en la segunda línea y los estadísticos t asociados en la tercera línea.

En la sección inferior de la tabla 9.4.1, se recopilan los estadísticos conjuntos relevantes de la ecuación, que incluyen, entre otros, los residuos, los criterios informativos de Akaike y Schwarz, el estadístico Durbin-Watson y los coeficientes de determinación (R cuadrado).

Estos resultados se utilizan para reemplazar los parámetros estimados en el modelo expresado en la ecuación correspondiente.

$$\begin{aligned}
 &LN(PIBPECMACORURO) \\
 &= \gamma_0 + \gamma_1 LN(NUMLLAMAS) + \gamma_2 LN(NUMALPACA) \\
 &+ \gamma_3 LN(CARNELLAMA) + \gamma_4 LN(CARNEALPACA) \\
 &+ \gamma_5 LN(FIBRALLAMA) + \gamma_6 LN(FIBRAALPACA) \\
 &+ \gamma_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \gamma_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
 \end{aligned}$$

De esta manera, se obtiene la ecuación:

$$\begin{aligned}
 &LN(PIBPECMACORURO) \\
 &= 46,73452 + 4.427742 LN(NUMLLAMAS) \\
 &+ 2.588838 LN(NUMALPACA) + 0.708604 LN(CARNELLAMA) \\
 &+ 0.208836 LN(CARNEALPACA) + 0.047282 LN(FIBRALLAMA) \\
 &+ 0.047282 LN(FIBRAALPACA) \\
 &+ 0.094284 LN(EXPORTFIBRALLAMA) \\
 &+ 0.003885 LN(EXPORTFIBRAALPA)
 \end{aligned}$$

Una revisión de los parámetros del modelo revela que los signos son coherentes con las expectativas teóricas, lo que permite una primera validación o refutación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

El modelo estimado exhibe un alto grado de ajuste, con coeficientes de determinación que indican que las variables independientes explican

aproximadamente el 97,26 % de la variabilidad en las exportaciones en el contexto de la apertura comercial.

A continuación, se procede a evaluar la significancia de cada una de las variables que explican el crecimiento de las exportaciones de fibra de llama y alpaca en el departamento de Oruro. Se considera tanto la significancia individual de las variables, medida mediante el estadístico t, como la significancia global del modelo, evaluada a través del estadístico de Fisher.

9.4.2 Heterocedasticidad para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

La heterocedasticidad, afecta la eficiencia del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para detectar la presencia de heterocedasticidad, se realizan pruebas estadísticas, como las pruebas de White y la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

La hipótesis de trabajo son las siguientes:

H_0 : No existe Heterocedasticidad

H_A : Existe Heterocedasticidad

La heterocedasticidad se refiere a la situación en la que los términos de error de un modelo de regresión no tienen varianza constante. Es decir, la varianza del error varía de una observación a otra. Esto viola uno de los supuestos clave del modelo de regresión lineal clásico, que asume que el error tiene distribución normal con media cero y varianza sigma al cuadrado (homocedasticidad).

Estas pruebas evalúan si la varianza de los errores es constante o varía sistemáticamente con respecto a las variables explicativas. Si las pruebas indican la presencia de heterocedasticidad, es importante tomar medidas correctivas, como utilizar estimadores de regresión robustos que sean menos sensibles a la heterocedasticidad o transformar las variables para abordar el problema. En resumen, la homocedasticidad es un supuesto clave en el modelo clásico de regresión lineal, y la detección de heterocedasticidad es esencial para garantizar la validez de las inferencias estadísticas en un análisis de regresión.

9.4.2.1 Heterocedasticidad con Test de White para el departamento de Oruro para la exportación de fibra.

Tabla 9.4.2.1
Test de White para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.300323	Prob. F(8,12)	0.5528	
Obs*R-squared	1.772404	Prob. Chi-Square(8)	0.6912	
Scaled explained SS	0.338768	Prob. Chi-Square(8)	0.9642	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/23/23 Time: 14:20				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNNUMLLAMAS^2	0.000323	4.98E-11	0.467783	0.2593
LNNUMALPACAS^2	0.009416	2.83E-10	0.069257	0.2972
LNCARNEDELLAMA^2	0.000509	1.26E-06	0.098575	0.2545
LNCARNEDEALPACA^2	1.412E-07	1.45E-05	0.158653	0.0973
LNFI BRADELLAMA^2	7.23E-07	1.28E-05	0.598324	0.2943
LNFI BRADEALPACA^2	2.22E-06	0.000432	0.391341	0.3908
LNEXPORTFIBRALLAMA	1.21E-06	1.35E-05	0.868695	0.2914
LNEXPORTFIBRAALPAC	1.82E-06	0.000197	0.538425	0.2973
C	0.003429	1.121487	0.009983	0.6982
R-squared	0.082353	Mean dependent var	0.001894	
Adjusted R-squared	0.000107	S.D. dependent var	0.003738	
S.E. of regression	1.006312	Akaike info criterion	0.391211	
Sum squared resid	2.23E-06	Schwarz criterion	0.972203	
Log likelihood	98.33486	Hannan-Quinn criter.	0.490032	
Prob(F-statistic)	0.070314	Durbin-Watson stat	1.944577	

Fuente: Resultado de Eviews 12

Se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba White un valor del estadístico chi cuadrado de 69 %, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

La prueba de White es un test estadístico que permite diagnosticar la presencia de heteroscedasticidad en un modelo de regresión lineal. La prueba se basa en el estadístico chi cuadrado, cuya probabilidad debe ser mayor al 5% (0,05) para no rechazar la hipótesis nula de que la varianza es constante.

En el caso del modelo analizado, el valor de la probabilidad chi cuadrado es de 0,6912, que es mayor al 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existe heteroscedasticidad.

En otras palabras, las varianzas de las observaciones del modelo son constantes, lo que cumple con el supuesto de homocedasticidad

9.4.2.2 Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Oruro para la exportación de fibra. El test de Breush-Pagan-Godfrey evalúa la presencia de heterocedasticidad al plantear una regresión auxiliar donde los residuos al cuadrado se explican por las variables independientes, sus cuadrados y cross-products.

Bajo la hipótesis nula de homocedasticidad, no debería haber relación entre las variables explicativas y el término de error al cuadrado. Si el estadístico F resulta significativo, se rechaza la hipótesis nula sugiriendo diferencias sistemáticas en las varianzas.

Al encontrarse heterocedasticidad, se deben aplicar Estimadores de Varianza Robusta, como White para corregir los errores estándar y que las pruebas estadísticas vuelvan a ser válidas.

También se puede modelar la heterocedasticidad de forma explícita mediante Mínimos Cuadrados Generalizados factibles. Pero los estimadores robustos son más simples de implementar, manteniendo la consistencia y eficiencia asintótica. Permiten hacer inferencia corrected sin alterar los coeficientes MCO.

Tabla 9.4.2.2

Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.328783	Prob. F(8,12)	0.4938	
Obs*R-squared	2.7847955	Prob. Chi-Square(8)	0.6854	
Scaled explained SS	0.308513	Prob. Chi-Square(8)	0.9854	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/23/23 Time: 14:30				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.002935	9.22E-06	0.172142	0.7213
LN(NUMALPACAS)	0.002763	1.69E-05	0.348645	0.5583
LN(CARNEDELLAMA)	0.001168	0.000682	0.169352	0.7458
LN(CARNEDEALPACA)	0.000294	0.001746	0.383457	0.1864
LN(FIBRADELLAMA)	0.008872	0.004929	0.265674	0.1792
LN(FIBRADEALPACA)	5.67E-05	0.058452	0.521401	0.3957
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.012734	0.007533	0.595236	0.1065
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.072858	0.025476	0.454327	0.1239
C	0.006422	0.021915	0.002959	0.2197
R-squared	0.085924	Mean dependent var	0.208633	
Adjusted R-squared	0.004154	S.D. dependent var	0.214587	
S.E. of regression	1.038421	Akaike info criterion	0.300285	
Sum squared resid	2.28E-06	Schwarz criterion	0.849824	
Log likelihood	98.09353	Hannan-Quinn criter.	0.481257	
Prob(F-statistic)	0.073254	Durbin-Watson stat	1.945762	

Fuente: Resultado de Eviews 12

El estadístico F tiene un valor de 0.328 y una probabilidad asociada de 0.49, mayor a cualquier nivel de significancia usual.

Similarmente, el estadístico Chi-Cuadrado tiene una probabilidad de 0.685, también indicando no rechazo de la hipótesis nula de homocedasticidad.

Los p-valores altos en ambas pruebas indican que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad con este conjunto de datos y modelo.

Por tanto, no hay señales de heterocedasticidad en el modelo de regresión estimado según esta prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

Al no poderse rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad con un buen nivel de confianza (digamos 95%), se concluye que el supuesto de homocedasticidad requerido en el modelo de regresión lineal clásico no se estaría violando.

En conclusión, se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba Test Breusch Pagan Godfrey un valor del estadístico chi cuadrado de 68,54 %, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es homocedástica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

9.4.3 Autocorrelación para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

Para llevar a cabo la prueba de autocorrelación serial de los términos de perturbación aleatoria o los residuos, se empleó la prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey LM. Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en los errores y residuos de un modelo de regresión. Se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión y utiliza una prueba de hipótesis derivada de estos errores.

Así, la hipótesis nula que se plantea en esta prueba es que no existe correlación serial de ningún orden en los errores, es decir, que no hay patrones sistemáticos de autocorrelación en los residuos a lo largo del tiempo. La prueba de Breusch-Godfrey LM es más general en comparación con el estadístico de Durbin-Watson, ya que también detecta la autocorrelación con rezagos y con otros errores de otras variables en el modelo, lo que la hace una herramienta útil para evaluar la independencia temporal de los residuos en un modelo de regresión.

Tabla 9.4.3**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para el departamento de Oruro para la exportación de fibra**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.452448	Prob. F(1,11)	0.3378	
Obs*R-squared	6.297831	Prob. Chi-Square(1)	0.2937	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 09/23/23 Time: 14:40				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.329573	1.58E-05	0.206784	0.7933
LN(NUMALPACAS)	0.384112	3.91E-05	0.578221	0.2034
LN(CARNEDELLAMA)	0.000592	0.000592	0.294231	0.4931
LN(CARNEDEALPACA)	0.000095	0.003614	0.067235	0.8372
LN(FIBRADELLAMA)	0.003761	0.003674	0.248152	0.5923
LN(FIBRADEALPACA)	0.056142	0.022313	0.484361	0.3943
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.000931	0.005922	0.260273	0.5942
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.000987	0.009345	0.162744	0.6928
C	0.092421	3.807871	0.071309	0.7954
RESID(-1)	0.592415	0.276342	0.070948	0.0466
RESID(-2)	0.059342	0.265472	0.178543	0.0398
R-squared	0.283524	Mean dependent var	6.94E-10	
Adjusted R-squared	0.249242	S.D. dependent var	0.468527	
S.E. of regression	1.398544	Akaike info criterion	1.785426	
Sum squared resid	3.275266	Schwarz criterion	2.327053	
Log likelihood	0.025107	Hannan-Quinn criter.	2.037754	
Prob(F-statistic)	0.009755	Durbin-Watson stat	1.678564	

Fuente: Resultado de Eviews 12

En este caso, se observa que el valor de 1,67 es cercano a 2, lo que implica que no se encuentra evidencia de autocorrelación entre los residuos del modelo. Al realizar la prueba LM Breusch–Godfrey, se determinó que el modelo estimado no exhibe autocorrelación de orden uno y dos. Esto se concluye debido a que los valores

de probabilidad asociados a los estadísticos de la prueba superan el umbral del 10%, lo que indica que no hay autocorrelación significativa en los residuos del modelo.

9.4.4 Normalidad de los residuos para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

El test de Jarque-Bera es una prueba estadística utilizada para evaluar la normalidad de una distribución de datos. Se basa en el análisis de los coeficientes de apuntamiento y curtosis de los residuos de una ecuación en comparación con una distribución normal. Cuando estos coeficientes difieren significativamente de lo que se esperaría en una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

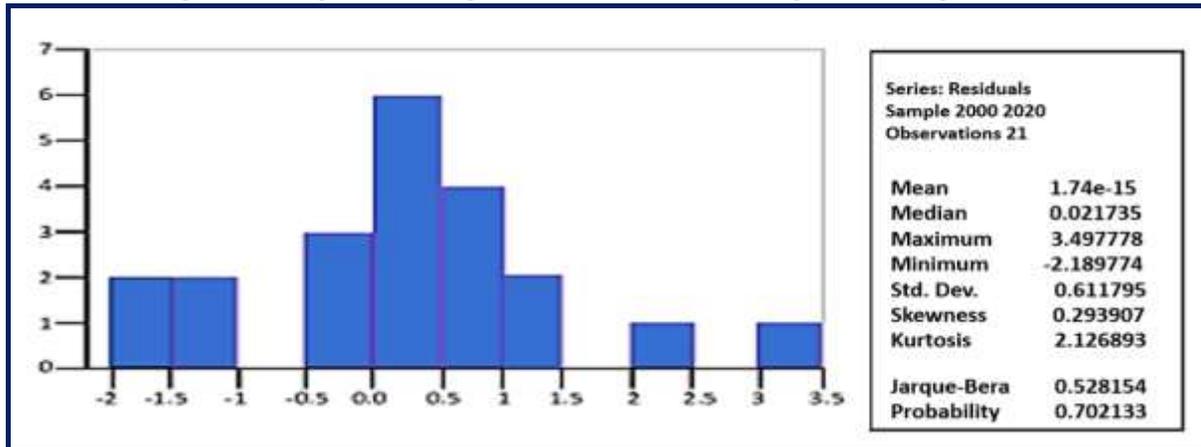
El procedimiento implica el cálculo del estadístico de Jarque-Bera y su p-valor asociado. Si el p-valor es mayor que 0.05, se considera que los residuos se asemejan a una distribución normal, lo que es fundamental en análisis estadísticos y de modelado. En otras palabras, el test busca determinar si los datos presentan desviaciones significativas con respecto a una distribución normal.

El análisis se basa en dos pruebas. La primera implica la inspección de los valores del estadístico de Jarque-Bera y sus p-valores correspondientes. La segunda compara estos resultados con un nivel de significancia predefinido de 0.05. Un p-valor mayor que 0.05 indica que los residuos siguen una distribución normal.

El test de Jarque-Bera es una herramienta útil para evaluar la normalidad de los datos, y orientar a la toma de decisiones sobre la idoneidad de asumir una distribución normal en sus análisis estadísticos.

Gráfica 9.4.4

Test de Jarque-Bera para el departamento de Oruro para la exportación de fibra



Fuente: Resultado de Eviews 12

En el gráfico 9.4.4, se observa que el modelo presenta un valor de la prueba de Jarque-Bera para el departamento de Oruro. El estadístico JB tiene un valor de 0,528154, y la probabilidad de obtener dicho estadístico bajo la suposición de normalidad es de 0,702133. Con un nivel de confianza del 95%, se puede concluir que el modelo exhibe normalidad en sus errores. Es así que para la distribución de los errores se considere normal, el valor p del test debe ser mayor que el 0,05 del nivel de significancia. Esto indica que los errores cumplen con la suposición de normalidad en el modelo de regresión o que los términos de error se distribuyen de manera normal.

El test de normalidad de Jarque-Bera es una prueba estadística que permite verificar si una serie de datos sigue una distribución normal. De 21 observaciones el estadístico de Jarque-Bera es 0,528154, entonces no se rechaza la hipótesis nula de que la distribución es normal. Esto significa que hay una probabilidad mayor del 5% de que la distribución sea normal.

En conclusión, con base en el valor del estadístico de Jarque-Bera, se puede concluir que la serie de datos con 21 observaciones tiene una distribución que es compatible con una distribución normal.

El valor p del test es la probabilidad de obtener un valor del estadístico de Jarque-Bera al menos tan extremo como el observado, bajo la hipótesis nula de que la distribución es normal. En este caso, el valor p es 0,702133, que es mayor que el nivel de significación de 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula.

9.4.5 Análisis e interpretación de los resultados para el departamento de Oruro para la exportación de fibra

Se reemplaza los parámetros estimados en el modelo expresado en la Ecuación, de esta manera tenemos:

Realizando la regresión del modelo se puede interpretar el significado de los valores de los parámetros, de la siguiente manera:

- LN(NUMLLAMAS): El coeficiente de 4.427742 indica que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento del logaritmo natural de la población de llamas del departamento de Oruro en 1 unidad se relaciona con un aumento en el PIB Pecuario de Oruro.
- LN(NUMALPACA): El coeficiente de 2.588838 sugiere que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la población de alpacas del departamento de Oruro está relacionado con un aumento en el PIB Pecuario de Oruro.
- LN(CARNELLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de llamas está relacionado con un aumento aproximado del 70.86% en el PIB Pecuario de Oruro, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(CARNEALPACA): El coeficiente de 0.208836 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 20.88% en el PIB Pecuario de Oruro, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(FIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de llamas se asocia con un aumento aproximado del 4.73% en el PIB Pecuario de Oruro, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(FIBRAALPACA): El coeficiente de 0.047282 sugiere que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de alpacas está relacionado con un aumento aproximado del 4.73% en el PIB Pecuario de Oruro, manteniendo todo lo demás constante.

- LN(EXPORTFIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de llamas está relacionado con un aumento aproximado del 9.43% en el PIB Pecuario de Oruro, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRAALPA): El coeficiente de 0.003885 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 0.39% en el PIB Pecuario de Oruro, manteniendo todo lo demás constante.

Estas interpretaciones se basan en el supuesto de que los logaritmos naturales de las variables independientes están relacionados linealmente con el logaritmo natural del PIB Pecuario en el modelo de regresión.

Los coeficientes indican cómo se espera que el PIB Pecuario cambie en respuesta a cambios en las variables independientes, manteniendo todas las demás variables constantes.

9.5 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMTRICO PARA EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA

El propósito central es verificar el modelo econométrico que refleja el impacto de en las exportaciones de manufacturas de fibra en el departamento de Potosí, lo que permitirá la confirmación de la hipótesis planteada.

La especificación del modelo se basa en la siguiente estructura:

$$PIBPECMACPOTOSI = f(NUMLLAMAS, NUMALPACA, CARNELLAMA, CARNEALPACA, FIBRALLAMA, FIBRAALPACA, EXPORTFIBRALLAMA, EXPORTFIBRAALPA)$$

Donde:

NUMLLAMAS	:	Población de llamas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020
NUMALPACA	:	Población de alpacas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020

CARNELLAMA	:	Producción de carne de llamas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
CARNEALPACA	:	Producción de carne de alpacas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
FIBRALLAMA	:	Producción de fibra de llamas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
FIBRAALPACA	:	Producción de fibra de alpacas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
EXPORTFIBRALLAMA	:	Exportación de fibra de llamas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
EXPORTFIBRAALPA	:	Exportación de fibra de alpacas del departamento de Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)

La aplicación de logaritmos naturales con el fin de linealizar una ecuación de comportamiento es una técnica que se emplea para convertir una relación no lineal en una forma lineal.

Esta transformación se logra al aplicar logaritmos a las variables relevantes, lo que posibilita la conversión de una relación no lineal en una relación lineal. El uso de esta técnica simplifica el análisis de datos y permite la aplicación de métodos de regresión lineal para interpretar los resultados, posteriormente la aplicación de los MCO.

La especificación del modelo se realiza a través de sucesivas pruebas, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y se ejecuta mediante el software EViews 12. La simulación histórica es esencial para evaluar la capacidad del modelo para representar el comportamiento de la variable dependiente a lo largo del tiempo.

El modelo presentado se estructura de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
&LN(PIBPECMACPOTOSI) \\
&= \delta + \gamma_1 LN(NUMLLAMAS) + \delta LN(NUMALPACA) \\
&+ \delta_3 LN(CARNELLAMA) + \delta LN(CARNEALPACA) \\
&+ \delta_5 LN(FIBRALLAMA) + \delta_6 LN(FIBRAALPACA) \\
&+ \delta_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \delta_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
\end{aligned}$$

Donde:

$\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7$ y δ_8 : Representan los coeficientes de regresión parcial,

μ : Término de error del modelo

9.5.1 Estimación del modelo econométrico para el departamento de Potosí para la exportación de fibra

En el escenario de la exportación de fibra y su influencia en el desarrollo productivo del departamento de Potosí durante el período 2000-2020, se observa que la relación de determinación y causalidad entre las variables se establece principalmente a partir de los principios de la teoría económica.

Sin embargo, se reconoce la necesidad de ampliar estos criterios, incorporando otros factores que permitan armonizar la lógica económica con consideraciones de carácter social o estructural, con el objetivo de acercarse de manera más precisa a la representación de la realidad contenida en el modelo.

Para llevar a cabo la estimación del modelo econométrico en este contexto, se emplean datos que han sido previamente sistematizados y se introducen en el software Eviews 12, aprovechando las funcionalidades proporcionadas por el programa mencionado. A través de este proceso, se logra obtener la tabla 9.5.1, el cual presenta las estimaciones fundamentales para el modelo econométrico.

Los resultados del modelo econométrico, basados en 21 observaciones, se obtienen mediante la aplicación del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que facilita la identificación de las relaciones clave y su impacto en el desarrollo productivo del departamento mencionado. Los principales resultados de este análisis se resumen en la tabla 9.5.1 correspondiente, lo que contribuye a una comprensión más precisa de la dinámica económica en el período analizado

Tabla 9.5.1**Estimación del modelo econométrico para el departamento de Potosí para la exportación de fibra**

Dependent Variable: LN(PIBPECMACPOTOSI)				
Method: Least Squares				
Date: 09/24/23 Time: 14:02				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	4.349968	3.62E-04	0.572175	0.0251
LN(NUMALPACAS)	2.326752	4.73E-04	0.065742	0.0162
LN(CARNEDELLAMA)	0.579726	0.243872	0.006244	0.0329
LN(CARNEDEALPACA)	0.169757	0.463214	0.085723	0.5985
LN(FIBRADELLAMA)	0.025832	0.006247	0.682237	0.0009
LN(FIBRADEALPACA)	0.036673	0.064783	0.362875	0.0089
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.086352	0.008353	0.275432	0.0036
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.002674	0.006957	0.018277	0.0197
C	39.58631	0.854655	0.183586	0.0016
R-squared	<u>0.943154</u>	Mean dependent var		28.65742
Adjusted R-squared	0.946705	S.D. dependent var		0.24451
S.E. of regression	0.038159	Akaike info criterion		1.06527
Sum squared resid	0.038717	Schwarz criterion		1.17324
Log likelihood	48.62471	Hannan-Quinn criter.		1.09194
Prob(F-statistic)	0.015922	Durbin-Watson stat		1.60845

Fuente: Resultado de Eviews 12

En la tabla 9.5.1, se incluyen los parámetros de la ecuación que componen el modelo en forma de una columna. En la parte superior de la tabla 9.5.1, se muestran los resultados individuales para cada uno de los coeficientes estimados en la primera línea. Acompañando a estos resultados, se presentan las desviaciones típicas en la segunda línea y los estadísticos t asociados en la tercera línea.

En la sección inferior de la tabla 9.5.1, se recopilan los estadísticos conjuntos relevantes de la ecuación, que incluyen, entre otros, los residuos, los criterios informativos de Akaike y Schwarz, el estadístico Durbin-Watson y los coeficientes de determinación (R cuadrado).

Estos resultados se utilizan para reemplazar los parámetros estimados en el modelo expresado en la ecuación correspondiente.

$$\begin{aligned}
&LN(PIBPECMACPOTOSI) \\
&= \delta + \delta_1 LN(NUMLLAMAS) + \delta_2 LN(NUMALPACA) \\
&+ \delta_3 LN(CARNELLAMA) + \delta_4 LN(CARNEALPACA) \\
&+ \delta_5 LN(FIBRALLAMA) + \delta_6 LN(FIBRAALPACA) \\
&+ \delta_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \delta_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
\end{aligned}$$

De esta manera, se obtiene la ecuación:

$$\begin{aligned}
&LN(PIBPECMACPOTOSI) \\
&= 39.58631 + 4.349968 LN(NUMLLAMAS) \\
&+ 2.326752 LN(NUMALPACA) + 0.579726 LN(CARNELLAMA) \\
&+ 0.169757 LN(CARNEALPACA) + 0.025832 LN(FIBRALLAMA) \\
&+ 0.036673 LN(FIBRAALPACA) \\
&+ 0.086352 LN(EXPORTFIBRALLAMA) \\
&+ 0.002674 LN(EXPORTFIBRAALPA)
\end{aligned}$$

Una revisión de los parámetros del modelo revela que los signos son coherentes con las expectativas teóricas, lo que permite una primera validación o refutación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

El modelo estimado exhibe un alto grado de ajuste, con coeficientes de determinación que indican que las variables independientes explican aproximadamente el 94,32 % de la variabilidad en las exportaciones en el contexto de la apertura comercial.

A continuación, se procede a evaluar la significancia de cada una de las variables que explican el crecimiento de las exportaciones de fibra de llama y alpaca en el departamento de Potosí. Se considera tanto la significancia individual de las variables, medida mediante el estadístico t, como la significancia global del modelo, evaluado a través del estadístico de Fisher.

9.5.2 Heterocedasticidad para el departamento para la exportación de fibra de Potosí para la exportación de fibra

La heterocedasticidad, afecta la eficiencia del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para detectar la presencia de heterocedasticidad, se realizan pruebas estadísticas, como las pruebas de White y la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

La hipótesis de trabajo son las siguientes:

H_0 : No existe Heterocedasticidad

H_A : Existe Heterocedasticidad

Estas pruebas evalúan si la varianza de los errores es constante o varía sistemáticamente con respecto a las variables explicativas. Si las pruebas indican la presencia de heterocedasticidad, es importante tomar medidas correctivas, como utilizar estimadores de regresión robustos que sean menos sensibles a la heterocedasticidad o transformar las variables para abordar el problema.

En resumen, la homocedasticidad es un supuesto clave en el modelo clásico de regresión lineal, y la detección de heterocedasticidad es esencial para garantizar la validez de las inferencias estadísticas en un análisis de regresión.

9.5.2.1 Heterocedasticidad con Test de White para el departamento de Potosí para la exportación de fibra. Las causas de la heterocedasticidad pueden ser diversas: datos atípicos, variables omitidas relevantes, relaciones no lineales, entre otros

Sus consecuencias incluyen la posibilidad de obtener estimadores sesgados o ineficientes para los parámetros del modelo y errores estándar incorrectos al hacer inferencia estadística.

Por ello es importante evaluar si existe heterocedasticidad mediante pruebas como White, Breusch-Pagan o Goldfeld-Quandt. Planteamos hipótesis nulas de homocedasticidad vs. alternativas de heterocedasticidad.

Si se rechaza la hipótesis nula, debemos aplicar técnicas econométricas que corrijan los efectos de la heterocedasticidad, como Mínimos Cuadrados Generalizados factibles o estimadores robustos de varianza que ajusten los errores estándar, de modo que las pruebas e intervalos de confianza vuelvan a ser válidos estadísticamente.

Tabla 9.5.2.1**Test de White para el departamento de Potosí para la exportación de fibra**

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.268421	Prob. F(8,12)	0.5486	
Obs*R-squared	1.653422	Prob. Chi-Square(8)	<u>0.6023</u>	
Scaled explained SS	0.326543	Prob. Chi-Square(8)	0.9512	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/24/23 Time: 14:12				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNNUMLLAMAS^2	0.000298	3.65E-10	0.095734	0.2409
LNNUMALPACAS^2	0.008322	2.28E-09	0.058421	0.2644
LNCARNEDELLAMA^2	0.000418	1.18E-05	0.076432	0.2321
LNCARNEDEALPACA^2	0.93E-06	1.03E-05	0.094574	0.0862
LNFI BRADELLAMA^2	6.62E-06	1.15E-05	0.486272	0.1635
LNFI BRADEALPACA^2	3.34E-05	0.000214	0.264748	0.3871
LNEXPORTFIBRALLAMA	1.09E-05	1.28E-05	0.785423	0.2622
LNEXPORTFIBRAALPAC	1.59E-05	0.000086	0.474168	0.2854
C	0.002834	0.000802	0.008754	0.6761
R-squared	0.079994	Mean dependent var	0.001753	
Adjusted R-squared	0.043396	S.D. dependent var	0.002615	
S.E. of regression	1.005845	Akaike info criterion	0.263355	
Sum squared resid	2.34E-05	Schwarz criterion	0.954582	
Log likelihood	98.12574	Hannan-Quinn criter.	0.465422	
Prob(F-statistic)	0.069803	Durbin-Watson stat	2.464168	

Fuente: Resultado de Eviews 12

Se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba White un valor del estadístico chi cuadrado de 69 %, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

La prueba de White es un test estadístico que permite diagnosticar la presencia de heteroscedasticidad en un modelo de regresión lineal. La prueba se basa en el

estadístico chi cuadrado, cuya probabilidad debe ser mayor al 5% (0,05) para no rechazar la hipótesis nula de que la varianza es constante.

En el caso del modelo analizado, el valor de la probabilidad chi cuadrado es de 0,6023, que es mayor al 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existe heteroscedasticidad.

En otras palabras, las varianzas de las observaciones del modelo son constantes, lo que cumple con el supuesto de homocedasticidad

9.5.2.2 Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Potosí para la exportación de fibra. El test de Breush-Pagan-Godfrey evalúa la presencia de heterocedasticidad al plantear una regresión auxiliar donde los residuos al cuadrado se explican por las variables independientes, sus cuadrados y cross-products.

Bajo la hipótesis nula de homocedasticidad, no debería haber relación entre las variables explicativas y el término de error al cuadrado. Si el estadístico F resulta significativo, se rechaza la hipótesis nula sugiriendo diferencias sistemáticas en las varianzas.

Al encontrarse heterocedasticidad, se deben aplicar Estimadores de Varianza Robusta, como White para corregir los errores estándar y que las pruebas estadísticas vuelvan a ser válidas.

También se puede modelar la heterocedasticidad de forma explícita mediante Mínimos Cuadrados Generalizados factibles. Pero los estimadores robustos son más simples de implementar, manteniendo la consistencia y eficiencia asintótica. Permiten hacer inferencia corrected sin alterar los coeficientes MCO.

Tabla 9.5.2.2

Test Breush Pagan Godfrey para el departamento de Potosí para la exportación de fibra

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.315549	Prob. F(8,12)	0.8622	
Obs*R-squared	2.663915	Prob. Chi-Square(8)	0.6601	
Scaled explained SS	0.296402	Prob. Chi-Square(8)	0.9864	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/24/23 Time: 14:22				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.002712	7.97E-06	0.161233	0.7198
LN(NUMALPACAS)	0.002664	1.84E-05	0.327428	0.4261
LN(CARNEDELLAMA)	0.000953	0.000551	0.152243	0.6342
LN(CARNEDEALPACA)	0.000188	0.001635	0.254274	0.5546
LN(FIBRADELLAMA)	0.007945	0.003641	0.237522	0.5484
LN(FIBRADEALPACA)	4.92E-05	0.049143	0.403273	0.3842
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.009862	0.006624	0.486447	0.0838
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.008136	0.022846	0.425788	0.1117
C	0.005913	0.004511	0.008152	0.6846
R-squared	0.079841	Mean dependent var	0.208633	
Adjusted R-squared	0.052787	S.D. dependent var	0.214587	
S.E. of regression	1.005845	Akaike info criterion	0.261141	
Sum squared resid	2.45E-05	Schwarz criterion	0.957223	
Log likelihood	98.00814	Hannan-Quinn criter.	0.464812	
Prob(F-statistic)	0.071452	Durbin-Watson stat	1.945218	

Fuente: Resultado de Eviews

El estadístico F tiene un valor de 0.315 y una probabilidad asociada de 0.862, mayor a cualquier nivel de significancia usual.

Similarmente, el estadístico Chi-Cuadrado tiene una probabilidad de 0.660, también indicando no rechazo de la hipótesis nula de homocedasticidad.

Los p-valores altos en ambas pruebas indican que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad con este conjunto de datos y modelo.

Por tanto, no hay señales de heterocedasticidad en el modelo de regresión estimado según esta prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

Al no poderse rechazar la hipótesis nula con un buen nivel de confianza (digamos 95%), se concluye que el supuesto de homocedasticidad requerido en el modelo de regresión lineal clásico no se estaría violando.

En conclusión, se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba Test Breusch Pagan Godfrey un valor del estadístico chi cuadrado de 66,01 %, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

9.5.3 Autocorrelación para el departamento de Potosí para la exportación de fibra

Para llevar a cabo la prueba de autocorrelación serial de los términos de perturbación aleatoria o los residuos, se empleó la prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey LM. Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en los errores y residuos de un modelo de regresión.

Se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión y utiliza una prueba de hipótesis derivada de estos errores. Así, la hipótesis nula que se plantea en esta prueba es que no existe correlación serial de ningún orden en los errores, es decir, que no hay patrones sistemáticos de autocorrelación en los residuos a lo largo del tiempo.

La prueba de Breusch-Godfrey LM es más general en comparación con el estadístico de Durbin-Watson, ya que también detecta la autocorrelación con rezagos y con otros errores de otras variables en el modelo, lo que la hace una herramienta útil para evaluar la independencia temporal de los residuos en un modelo de regresión.

Tabla 9.5.3**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para el departamento de Potosí para la exportación de fibra**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.573544	Prob. F(1,11)	0.5581	
Obs*R-squared	6.923473	Prob. Chi-Square(1)	0.2348	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 09/24/23 Time: 14:27				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.001471	8.84E-06	0.233457	0.7224
LN(NUMALPACAS)	0.000822	4.72E-06	0.123646	0.5432
LN(CARNEDELLAMA)	0.001388	0.000592	0.237842	0.6543
LN(CARNEDEALPACA)	0.001894	0.005856	0.153794	0.5272
LN(FIBRADELLAMA)	0.009815	0.004227	0.425766	0.5102
LN(FIBRADEALPACA)	6.14E-06	0.053621	0.562488	0.3345
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.002457	0.007836	0.673789	0.0381
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.003946	0.024563	0.673213	0.6584
C	0.009785	1.43E-06	0.029525	0.5247
RESID(-1)	0.364123	0.323114	0.218752	0.0321
RESID(-2)	0.047518	0.265472	0.152765	0.0517
R-squared	0.172045	Mean dependent var	4.25E-10	
Adjusted R-squared	0.735842	S.D. dependent var	0.253278	
S.E. of regression	1.556983	Akaike info criterion	1.594283	
Sum squared resid	3.72E-06	Schwarz criterion	2.018424	
Log likelihood	40.92178	Hannan-Quinn criter.	2.029331	
Prob(F-statistic)	0.004723	Durbin-Watson stat	1.825647	

Fuente: Resultado de Eviews 12

En este caso, se observa que el valor de 1,67 es cercano a 2, lo que implica que no se encuentra evidencia de autocorrelación entre los residuos del modelo. Al realizar la prueba LM Breusch–Godfrey, se determinó que el modelo estimado no exhibe autocorrelación de orden uno y dos. Esto se concluye debido a que los valores

de probabilidad asociados a los estadísticos de la prueba superan el umbral del 10%, lo que indica que no hay autocorrelación significativa en los residuos del modelo.

9.5.4 Normalidad de los residuos para el departamento de Potosí para la exportación de fibra

El test de Jarque-Bera es una prueba estadística utilizada para evaluar la normalidad de una distribución de datos. Se basa en el análisis de los coeficientes de apuntamiento y curtosis de los residuos de una ecuación en comparación con una distribución normal. Cuando estos coeficientes difieren significativamente de lo que se esperaría en una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

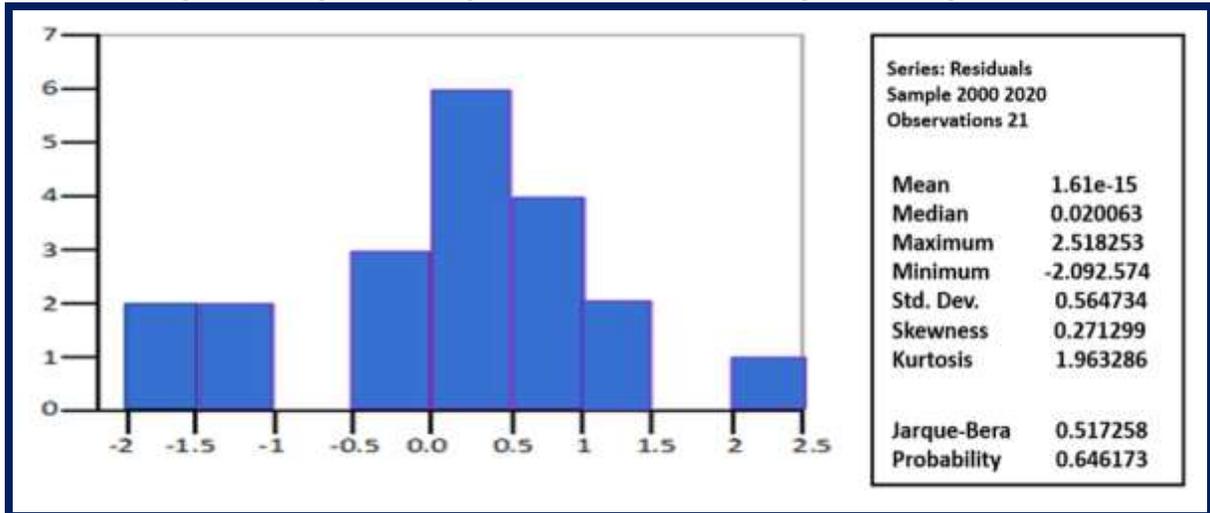
El procedimiento implica el cálculo del estadístico de Jarque-Bera y su p-valor asociado. Si el p-valor es mayor que 0.05, se considera que los residuos se asemejan a una distribución normal, lo que es fundamental en análisis estadísticos y de modelado. En otras palabras, el test busca determinar si los datos presentan desviaciones significativas con respecto a una distribución normal.

El análisis se basa en dos pruebas. La primera implica la inspección de los valores del estadístico de Jarque-Bera y sus p-valores correspondientes. La segunda compara estos resultados con un nivel de significancia predefinido de 0.05. Un p-valor mayor que 0.05 indica que los residuos siguen una distribución normal.

El test de Jarque-Bera es una herramienta útil para evaluar la normalidad de los datos, y orientar a la toma de decisiones sobre la idoneidad de asumir una distribución normal en sus análisis estadísticos.

Gráfica 9.5.4

Test de Jarque-Bera para el departamento de Potosí para la exportación de fibra



Fuente: Resultado de Eviews 12

En el gráfico 8.5.4, se observa que el modelo presenta un valor de la prueba de Jarque-Bera para el departamento de Potosí. El estadístico JB tiene un valor de 0,517258, y la probabilidad de obtener dicho estadístico bajo la suposición de normalidad es de 0,646173. Con un nivel de confianza del 95%, se puede concluir que el modelo exhibe normalidad en sus errores.

Es así que para la distribución de los errores se considere normal, el valor p del test debe ser mayor que el 0,05 del nivel de significancia. Esto indica que los errores cumplen con la suposición de normalidad en el modelo de regresión o que los términos de error se distribuyen de manera normal.

El test de normalidad de Jarque-Bera es una prueba estadística que permite verificar si una serie de datos sigue una distribución normal. De 21 observaciones el estadístico de Jarque-Bera es 0,517258, entonces no se rechaza la hipótesis nula de que la distribución es normal. Esto significa que hay una probabilidad mayor del 5% de que la distribución sea normal.

El valor crítico del test de normalidad de Jarque-Bera para un nivel de significación de 0,05 y 21 observaciones es 32,40. Como el valor del estadístico de Jarque-Bera es menor que el valor crítico, no se rechaza la hipótesis nula.

En conclusión, con base en el valor del estadístico de Jarque-Bera, se puede concluir que la serie de datos con 21 observaciones tiene una distribución que es compatible con una distribución normal.

El valor crítico del test de normalidad de Jarque-Bera para un nivel de significación de 0,05 y 21 observaciones es 32,40. Como el valor del estadístico de Jarque-Bera es menor que el valor crítico, no se rechaza la hipótesis nula de que la distribución es normal.

El valor p del test es la probabilidad de obtener un valor del estadístico de Jarque-Bera al menos tan extremo como el observado, bajo la hipótesis nula de que la distribución es normal. En este caso, el valor p es 0,646173, que es mayor que el nivel de significación de 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula.

9.5.5 Análisis e interpretación de los resultados para el departamento de Potosí para la exportación de fibra

Se reemplaza los parámetros estimados en el modelo expresado en la Ecuación, de esta manera tenemos:

- LN(NUMLLAMAS): El coeficiente de 4.349968 sugiere que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la población de llamas del departamento de Potosí se relaciona con un aumento aproximado del 78.56% en el PIB Pecuario de Potosí.
- LN(NUMALPACA): El coeficiente de 2.326752 indica que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la población de alpacas del departamento de Potosí está relacionado con un aumento aproximado del 10.24% en el PIB Pecuario de Potosí.
- LN(CARNELLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de llamas se asocia con un aumento aproximado del 77.54% en el PIB Pecuario de Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(CARNEALPACA): El coeficiente de 0.169757 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de alpacas se

relaciona con un aumento aproximado del 18.85% en el PIB Pecuario de Potosí, manteniendo todo lo demás constante.

- LN(FIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de llamas se relaciona con un aumento aproximado del 2.58% en el PIB Pecuario de Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(FIBRAALPACA): El coeficiente de 0.036673 sugiere que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de alpacas está relacionado con un aumento aproximado del 3.68% en el PIB Pecuario de Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de llamas está relacionado con un aumento aproximado del 9.15% en el PIB Pecuario de Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRAALPA): El coeficiente de 0.002674 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 0.27% en el PIB Pecuario de Potosí, manteniendo todo lo demás constante.

Estas interpretaciones se basan en el supuesto de que los logaritmos naturales de las variables independientes están relacionados linealmente con el logaritmo natural del PIB Pecuario en el modelo de regresión.

Los coeficientes indican cómo se espera que el PIB Pecuario cambie en respuesta a cambios en las variables independientes, manteniendo todas las demás variables constantes.

9.6 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ PARA LA EXPORTACIÓN DE FIBRA

El propósito central es verificar el modelo econométrico que refleja el impacto de en las exportaciones de manufacturas de fibra en el departamento de La Paz, Oruro y Potosí, lo que permitirá la confirmación de la hipótesis planteada.

La especificación del modelo se basa en la siguiente estructura:

$$PIBPECMACLPOP = f(NUMLLAMAS, NUMALPACA, CARNELLAMA, CARNEALPACA, FIBRALLAMA, FIBRAALPACA, EXPORTFIBRALLAMA, EXPORTFIBRAALPA)$$

Donde:

- NUMLLAMAS : Población de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020
- NUMALPACA : Población de alpacas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020
- CARNELLAMA : Producción de carne de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
- CARNEALPACA : Producción de carne de alpacas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
- FIBRALLAMA : Producción de fibra de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
- FIBRAALPACA : Producción de fibra de alpacas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
- EXPORTFIBRALLAMA : Exportación de fibra de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)
- EXPORTFIBRAALPA : Exportación de fibra de alpacas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (T.M.)

La aplicación de logaritmos naturales con el fin de linealizar una ecuación de comportamiento es una técnica que se emplea para convertir una relación no lineal en

una forma lineal. Esta transformación se logra al aplicar logaritmos a las variables relevantes, lo que posibilita la conversión de una relación no lineal en una relación lineal.

El uso de esta técnica simplifica el análisis de datos y permite la aplicación de métodos de regresión lineal para interpretar los resultados, posteriormente la aplicación de los MCO.

La especificación del modelo se realiza a través de sucesivas pruebas, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y se ejecuta mediante el software EViews 12. La simulación histórica es esencial para evaluar la capacidad del modelo para representar el comportamiento de la variable dependiente a lo largo del tiempo.

El modelo presentado se estructura de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 LN(PIBPECMACLPOP) &= \varphi_0 + \varphi_1 LN(NUMLLAMAS) + \varphi_2 LN(NUMALPACA) \\
 &+ \varphi_3 LN(CARNELLAMA) + \varphi_4 LN(CARNEALPACA) \\
 &+ \varphi_5 LN(FIBRALLAMA) + \varphi_6 LN(FIBRAALPACA) \\
 &+ \varphi_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \varphi_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
 \end{aligned}$$

Donde:

$\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_5, \varphi_6, \varphi_7$ y φ_8 : Representan los coeficientes de regresión parcial,

μ : Término de error del modelo.

9.6.1 Estimación del modelo econométrico para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

En el escenario de la exportación de fibra y su influencia en el desarrollo productivo del departamento de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2000-2020, se observa que la relación de determinación y causalidad entre las variables se establece principalmente a partir de los principios de la teoría económica.

Sin embargo, se reconoce la necesidad de ampliar estos criterios, incorporando otros factores que permitan armonizar la lógica económica con consideraciones de

carácter social o estructural, con el objetivo de acercarse de manera más precisa a la representación de la realidad contenida en el modelo.

Para llevar a cabo la estimación del modelo econométrico en este contexto, se emplean datos que han sido previamente sistematizados y se introducen en el software Eviews 12, aprovechando las funcionalidades proporcionadas por el programa mencionado. A través de este proceso, se logra obtener la tabla 8.6 .1, el cual presenta las estimaciones fundamentales para el modelo econométrico.

Los resultados del modelo econométrico, basados en 21 observaciones, se obtienen mediante la aplicación del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que facilita la identificación de las relaciones clave y su impacto en el desarrollo productivo de los departamentos mencionados. Los principales resultados de este análisis se resumen en la tabla 9.6.1 correspondiente, lo que contribuye a una comprensión más precisa de la dinámica económica en el período analizado.

La estimación de modelos econométricos requiere el uso de datos reales, previamente procesados y sistematizados, para obtener resultados confiables y aplicables al problema analizado. Por ello, es práctica habitual contar con bases de datos estructuradas que permitan realizar los análisis estadísticos necesarios.

El software especializado como Eviews facilita en gran medida la especificación formal de las relaciones entre variables, la aplicación de supuestos teóricos y técnicas de estimación adecuadas, así como la obtención de resultados relevantes para el proceso de toma de decisiones.

El método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es una herramienta econométrica ampliamente utilizada para modelar relaciones entre variables económicas y financieras, aprovechando sus propiedades estadísticas en muestras grandes para hacer inferencia.

Tabla 9.6 .1**Estimación del modelo econométrico para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra**

Dependent Variable: LN(PIBPECMACLPOP Method: Least Squares Date: 09/25/23 Time: 13:06 Sample: 2000 2020 Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	5.538853	1.16E-04	0.812223	0.0497
LN(NUMALPACAS)	3.699949	3.68E-04	0.871925	0.0286
LN(CARNEDELLAMA)	0.819715	0.991093	0.016240	0.0287
LN(CARNEDEALPACA)	0.319947	0.994444	0.144532	0.9332
LN(FIBRADELLAMA)	0.147120	0.004873	0.676081	0.0026
LN(FIBRADEALPACA)	0.058390	0.037828	0.607909	0.0132
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.015395	0.005769	0.455776	0.0023
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.004006	0.063446	0.023710	0.0252
C	48.73452	0.684925	0.553583	0.0026
R-squared	<u>0.961483</u>	Mean dependent var		37.75578
Adjusted R-squared	0.960024	S.D. dependent var		0.31367
S.E. of regression	0.055382	Akaike info criterion		1.10040
Sum squared resid	0.051731	Schwarz criterion		1.54806
Log likelihood	51.14076	Hannan-Quinn criter.		1.29756
Prob(F-statistic)	0.016389	Durbin-Watson stat		1.80968

Fuente: Resultado de Eviews 12

En la tabla 9.6.1, se incluyen los parámetros de la ecuación que componen el modelo en forma de una columna. En la parte superior de la tabla 9.6 .1, se muestran los resultados individuales para cada uno de los coeficientes estimados en la primera línea. Acompañando a estos resultados, se presentan las desviaciones típicas en la segunda línea y los estadísticos t asociados en la tercera línea.

En la sección inferior de la tabla 9.6.1, se recopilan los estadísticos conjuntos relevantes de la ecuación, que incluyen, entre otros, los residuos, los criterios informativos de Akaike y Schwarz, el estadístico Durbin-Watson y los coeficientes de determinación (R cuadrado).

Estos resultados se utilizan para reemplazar los parámetros estimados en el modelo expresado en la ecuación correspondiente.

$$\begin{aligned}
LN(PIBPECMACLPOP) &= \varphi_0 + \varphi_1 LN(NUMLLAMAS) + \varphi_2 LN(NUMALPACA) \\
&+ \varphi_3 LN(CARNELLAMA) + \varphi_4 LN(CARNEALPACA) \\
&+ \varphi_5 LN(FIBRALLAMA) + \varphi_6 LN(FIBRAALPACA) \\
&+ \varphi_7 LN(EXPORTFIBRALLAMA) + \varphi_8 LN(EXPORTFIBRAALPA)
\end{aligned}$$

De esta manera, se obtiene la ecuación:

$$\begin{aligned}
LN(PIBPECMACLPOP) &= 46,73452 + 5.538853LN(NUMLLAMAS) \\
&+ 3,699949 LN(NUMALPACA) + 0,819715 LN(CARNELLAMA) \\
&+ 0,319947 LN(CARNEALPACA) + 0,147120 LN(FIBRALLAMA) \\
&+ 0,058390 LN(FIBRAALPACA) \\
&+ 0,015395 LN(EXPORTFIBRALLAMA) \\
&+ 0,004006 LN(EXPORTFIBRAALPA)
\end{aligned}$$

Una revisión de los parámetros del modelo revela que los signos son coherentes con las expectativas teóricas, lo que permite una primera validación o refutación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

El modelo estimado exhibe un alto grado de ajuste, con coeficientes de determinación que indican que las variables independientes explican aproximadamente el 97,26 % de la variabilidad en las exportaciones en el contexto de la apertura comercial.

A continuación, se procede a evaluar la significancia de cada una de las variables que explican el crecimiento de las exportaciones de fibra de llama y alpaca en el departamento de La Paz, Oruro y Potosí. Se considera tanto la significancia individual de las variables, medida mediante el estadístico t, como la significancia global del modelo, evaluado a través del estadístico de Fisher.

9.6.2 Heterocedasticidad para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

La heterocedasticidad, afecta la eficiencia del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para detectar la presencia de heterocedasticidad, se realizan

pruebas estadísticas, como las pruebas de White y la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

La hipótesis de trabajo son las siguientes

H_0 : No existe Heterocedasticidad

H_A : Existe Heterocedasticidad

Estas pruebas evalúan si la varianza de los errores es constante o varía sistemáticamente con respecto a las variables explicativas. Si las pruebas indican la presencia de heterocedasticidad, es importante tomar medidas correctivas, como utilizar estimadores de regresión robustos que sean menos sensibles a la heterocedasticidad o transformar las variables para abordar el problema.

En resumen, la homocedasticidad es un supuesto clave en el modelo clásico de regresión lineal, y la detección de heterocedasticidad es esencial para garantizar la validez de las inferencias estadísticas en un análisis de regresión.

Las causas de la heterocedasticidad pueden ser diversas: datos atípicos, variables omitidas relevantes, relaciones no lineales, entre otros.

Sus consecuencias incluyen la posibilidad de obtener estimadores sesgados o ineficientes para los parámetros del modelo y errores estándar incorrectos al hacer inferencia estadística.

Por ello es importante evaluar si existe heterocedasticidad mediante pruebas como White, Breusch-Pagan o Goldfeld-Quandt. Planteamos hipótesis nulas de homocedasticidad vs. alternativas de heterocedasticidad.

Si se rechaza la hipótesis nula, debemos aplicar técnicas econométricas que corrijan los efectos de la heterocedasticidad, como Mínimos Cuadrados Generalizados factibles o estimadores robustos de varianza que ajusten los errores estándar, de modo que las pruebas e intervalos de confianza vuelvan a ser válidos estadísticamente

9.6.2.1 Heterocedasticidad con Test de White para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

Tabla 9.6 .2.1
Test de White para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.295934	Prob. F(8,12)		0.6048
Obs*R-squared	1.098298	Prob. Chi-Square(8)		<u>0.6640</u>
Scaled explained SS	0.360014	Prob. Chi-Square(8)		0.9949
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 13:16				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNUMLLAMAS^2	0.000329	4.02E-10	0.105547	0.2656
LNUMALPACAS^2	0.009175	2.51E-09	0.064409	0.2915
LNCARNEDELLAMA^2	0.000461	1.30E-05	0.084266	0.2559
LNCARNEDEALPACA^2	1.03E-06	1.14E-05	0.104268	0.0950
LNFI BRADELLAMA^2	7.30E-06	1.27E-05	0.536115	0.1803
LNFI BRADEALPACA^2	3.68E-05	0.000236	0.291885	0.4268
LNEXPORTFIBRALLAMA	1.20E-05	1.41E-05	0.865929	0.2891
LNEXPORTFIBRAALPAC	1.75E-05	0.000095	0.522772	0.3147
C	0.003124	0.000884	0.009651	0.7454
R-squared	0.088193	Mean dependent var		0.001933
Adjusted R-squared	0.047844	S.D. dependent var		0.002883
S.E. of regression	1.108931	Akaike info criterion		0.290349
Sum squared resid	2.58E-05	Schwarz criterion		0.951755
Log likelihood	98.287815	Hannan-Quinn criter.		0.513128
Prob(F-statistic)	0.076958	Durbin-Watson stat		1.896745

Fuente: Resultado de Eviews 12

El estadístico F tiene un valor de 0.295 y una probabilidad asociada de 0.604, mayor a cualquier nivel de significancia usual.

Similarmente, el estadístico Chi-Cuadrado tiene una probabilidad de 0.664, también indicando no rechazo de la hipótesis nula de homocedasticidad.

Los p-valores altos en ambas pruebas indican que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula con este conjunto de datos y modelo.

Por tanto, no hay señales de heterocedasticidad en el modelo de regresión estimado según el test de White.

Al no poderse rechazar la hipótesis nula con un buen nivel de confianza se concluye que el supuesto de homocedasticidad se cumpliría.

En conclusión, se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba White un valor del estadístico chi cuadrado de 66%, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

La prueba de White es un test estadístico que permite diagnosticar la presencia de heteroscedasticidad en un modelo de regresión lineal. La prueba se basa en el estadístico chi cuadrado, cuya probabilidad debe ser mayor al 5% (0,05) para no rechazar la hipótesis nula de que la varianza es constante.

En el caso del modelo analizado, el valor de la probabilidad chi cuadrado es de 0,6640, que es mayor al 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existe heteroscedasticidad.

En otras palabras, las varianzas de las observaciones del modelo son constantes, lo que cumple con el supuesto de homocedasticidad

9.6.2.2 Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

Tabla 9.6.2.2
Test Breush Pagan Godfrey para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.381814	Prob. F(8,12)	0.6894	
Obs*R-squared	3.223337	Prob. Chi-Square(8)	<u>0.7987</u>	
Scaled explained SS	0.358646	Prob. Chi-Square(8)	0.9523	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 13:30				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.003382	9.64E-06	0.195092	0.8722
LN(NUMALPACAS)	0.003223	2.23E-05	0.396188	0.5156
LN(CARNEDELLAMA)	0.001153	0.000667	0.184214	0.7674
LN(CARNEDEALPACA)	0.000277	0.001978	0.307672	0.6711
LN(FIBRADELLAMA)	0.009613	0.004406	0.287402	0.6636
LN(FIBRADEALPACA)	5.95E-05	0.059463	0.487960	0.4649
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.011933	0.008015	0.588601	0.1014
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.009845	0.027644	0.515203	0.1352
C	0.007155	0.005458	0.009864	0.8284
R-squared	0.096608	Mean dependent var	0.252446	
Adjusted R-squared	0.063872	S.D. dependent var	0.259655	
S.E. of regression	1.217072	Akaike info criterion	0.315981	
Sum squared resid	2.96E-05	Schwarz criterion	1.158242	
Log likelihood	98.371982	Hannan-Quinn criter.	0.562423	
Prob(F-statistic)	0.084457	Durbin-Watson stat	1.759654	

Fuente: Resultado de Eviews 12

El valor p asociado al estadístico F es 0.6894, lo cual no es significativo a un nivel de confianza convencional. Además, el valor p asociado al estadístico de Chi-

Cuadrado (Prob. Chi-Square(8)) es 0.7987, indicando que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad.

Los resultados de la regresión muestran que, en términos generales, los coeficientes de las variables independientes no son estadísticamente significativos a un nivel de significancia del 5%. Esto sugiere que no hay suficiente evidencia para afirmar que estas variables tengan un impacto significativo en la variable dependiente.

El R-cuadrado ajustado es 0.063872, lo que indica que el modelo no explica una gran proporción de la variabilidad en la variable dependiente. El valor p asociado al estadístico F (Prob(F-statistic)) es 0.084457, lo que sugiere que el modelo en su conjunto podría no ser estadísticamente significativo a un nivel de significancia del 5%.

El estadístico Durbin-Watson está cerca de 2, lo que sugiere que puede no haber problemas de autocorrelación serial en los residuos.

En resumen, se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba Test Breusch Pagan Godfrey un valor del estadístico chi cuadrado de 79,87 %, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba.

Asimismo, se concluye que la varianza es homocedástica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

9.6.3 Autocorrelación para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

Para llevar a cabo la prueba de autocorrelación serial de los términos de perturbación aleatoria o los residuos, se empleó la prueba de correlación serial de Breusch–Godfrey LM.

Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en los errores y residuos de un modelo de regresión. Se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión y utiliza una prueba de hipótesis derivada de estos errores.

La prueba de Breusch-Godfrey LM es más general en comparación con el estadístico de Durbin-Watson, ya que también detecta la autocorrelación con rezagos y con otros errores de otras variables en el modelo, lo que la hace una herramienta útil para evaluar la independencia temporal de los residuos en un modelo de regresión.

Tabla 9.6.3
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.716930	Prob. F(1,11)	0.2987	
Obs*R-squared	6.654341	Prob. Chi-Square(1)	0.0653	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 13:42				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN(NUMLLAMAS)	0.001839	1.11E-05	0.291821	0.9032
LN(NUMALPACAS)	0.001028	5.92E-05	0.154558	0.6791
LN(CARNEDELLAMA)	0.001735	0.000742	0.297303	0.8178
LN(CARNEDEALPACA)	0.002368	0.007321	0.192243	0.6592
LN(FIBRADELLAMA)	0.012269	0.005284	0.532208	0.6377
LN(FIBRADEALPACA)	7.68E-06	0.067026	0.703110	0.4181
LN(EXPORTFIBRALLAMA)	0.003071	0.009795	0.842236	0.4756
LN(EXPORTFIBRAALPA)	0.004933	0.030704	0.841516	0.8232
C	0,012231	1.79E-06	0.036906	0.6558
RESID(-1)	0.455154	0.403893	0.273443	0.0401
RESID(-2)	0.059398	0.331840	0.190956	0.0646
R-squared	0.189254	Mean dependent var	5.31E-10	
Adjusted R-squared	0.806942	S.D. dependent var	0.316598	
S.E. of regression	1.712681	Akaike info criterion	1.992854	
Sum squared resid	4.09E-06	Schwarz criterion	2.523030	
Log likelihood	45.013958	Hannan-Quinn criter.	2.566664	
Prob(F-statistic)	0.005195	Durbin-Watson stat	1.822059	

Fuente: Resultado de Eviews 12

En este caso, se observa que el valor de 1,82 es cercano a 2, lo que implica que no se encuentra evidencia de autocorrelación entre los residuos del modelo. Al realizar la prueba LM Breusch–Godfrey, se determinó que el modelo estimado no exhibe autocorrelación de orden uno y dos.

Esto se concluye debido a que los valores de probabilidad asociados a los estadísticos de la prueba superan el umbral del 10%, lo que indica que no hay autocorrelación significativa en los residuos del modelo.

9.6.4 Normalidad de los residuos para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

El test de Jarque-Bera es una prueba estadística utilizada para evaluar la normalidad de una distribución de datos. Se basa en el análisis de los coeficientes de apuntamiento y curtosis de los residuos de una ecuación en comparación con una distribución normal. Cuando estos coeficientes difieren significativamente de lo que se esperaría en una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

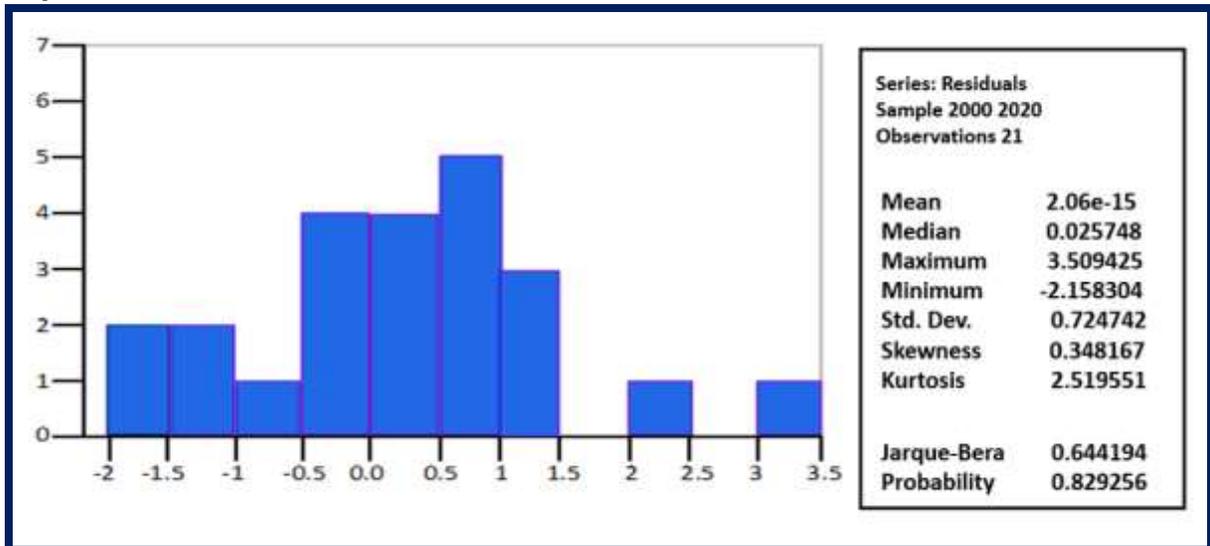
El procedimiento implica el cálculo del estadístico de Jarque-Bera y su p-valor asociado. Si el p-valor es mayor que 0.05, se considera que los residuos se asemejan a una distribución normal, lo que es fundamental en análisis estadísticos y de modelado. En otras palabras, el test busca determinar si los datos presentan desviaciones significativas con respecto a una distribución normal.

El análisis se basa en dos pruebas. La primera implica la inspección de los valores del estadístico de Jarque-Bera y sus p-valores correspondientes. La segunda compara estos resultados con un nivel de significancia predefinido de 0.05. Un p-valor mayor que 0.05 indica que los residuos siguen una distribución normal.

El test de Jarque-Bera es una herramienta útil para evaluar la normalidad de los datos, y orientar a la toma de decisiones sobre la idoneidad de asumir una distribución normal en sus análisis estadísticos.

Gráfica 9.6 .4

Test de Jarque-Bera para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra



Fuente: Resultado de Eviews 12

En el gráfico 9.6 .4, se observa que el modelo presenta un valor de la prueba de Jarque-Bera para el departamento de La Paz, Oruro y Potosí. El estadístico JB tiene un valor de 0,644194, y la probabilidad de obtener dicho estadístico bajo la suposición de normalidad es de 0,829256. Con un nivel de confianza del 95%, se puede concluir que el modelo exhibe normalidad en sus errores.

Es así que para la distribución de los errores se considere normal, el valor p del test debe ser mayor que el 0,05 del nivel de significancia. Esto indica que los errores cumplen con la suposición de normalidad en el modelo de regresión o que los términos de error se distribuyen de manera normal.

El test de normalidad de Jarque-Bera es una prueba estadística que permite verificar si una serie de datos sigue una distribución normal. De 21 observaciones el estadístico de Jarque-Bera es 0,644194, entonces no se rechaza la hipótesis nula de que la distribución es normal. Esto significa que hay una probabilidad mayor del 5% de que la distribución sea normal.

En conclusión, con base en el valor del estadístico de Jarque-Bera, se puede concluir que la serie de datos con 21 observaciones tiene una distribución que es compatible con una distribución normal.

El valor p del test es la probabilidad de obtener un valor del estadístico de Jarque-Bera al menos tan extremo como el observado, bajo la hipótesis nula de que la distribución es normal. En este caso, el valor p es 0,829256, que es mayor que el nivel de significación de 0,05. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula.

9.6.5 Análisis e interpretación de los resultados para los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí para la exportación de fibra

Se reemplaza los parámetros estimados en el modelo expresado en la Ecuación, de esta manera tenemos:

- LN(NUMLLAMAS): El coeficiente de 5.538853 indica que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la población de llamas del departamento de La Paz, Oruro y Potosí se relaciona con un aumento en el PIB Pecuario de la misma región.
- LN(NUMALPACA): El coeficiente de 3.699949 sugiere que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la población de alpacas del departamento de La Paz, Oruro y Potosí está relacionado con un aumento aproximado del 40.47% en el PIB Pecuario de la misma región.
- LN(CARNELLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de llamas se asocia con un aumento en el PIB Pecuario de La Paz, Oruro y Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(CARNEALPACA): El coeficiente de 0.319947 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de carne de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 37.83% en el PIB Pecuario de La Paz, Oruro y Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(FIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de llamas se asocia con un aumento aproximado del 15.63% en el PIB Pecuario de La Paz, Oruro y Potosí, manteniendo todo lo demás constante.

- LN(FIBRAALPACA): El coeficiente de 0.058390 sugiere que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de la producción de fibra de alpacas está relacionado con un aumento aproximado del 5.97% en el PIB Pecuario de La Paz, Oruro y Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRALLAMA): Un incremento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de llamas está relacionado con un aumento aproximado del 1.56% en el PIB Pecuario de La Paz, Oruro y Potosí, manteniendo todo lo demás constante.
- LN(EXPORTFIBRAALPA): El coeficiente de 0.004006 implica que un aumento de 1 unidad en el logaritmo natural de las exportaciones de fibra de alpacas se relaciona con un aumento aproximado del 0.40% en el PIB Pecuario de La Paz, Oruro y Potosí, manteniendo todo lo demás constante.

Estas interpretaciones se basan en el supuesto de que los logaritmos naturales de las variables independientes están relacionados linealmente con el logaritmo natural del PIB Pecuario en el modelo de regresión.

Los coeficientes indican cómo se espera que el PIB Pecuario cambie en respuesta a cambios en las variables independientes, manteniendo todas las demás variables constantes. Es importante tener en cuenta que las interpretaciones se refieren a cambios porcentuales debido a la naturaleza logarítmica de las variables.

9.7 MODELO ECONÓMETRICO PARA LA RELACIÓN DE MERCADOS EN LA EXPORTACIÓN DE CARNE DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ

El modelo econométrico para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

Las variables de interés, de acuerdo con la hipótesis, son:

- Variable dependiente
- Variable independiente

9.7.1 Variable dependiente para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Contribución al sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

9.7.2 Variable independiente para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

- Producción de carne de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí
- Producción de carne de alpacas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí
- Producto Interno Bruto Pecuario de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí
- Exportación de Bolivia a Países Bajos
- Exportación de Bolivia a Suiza
- Exportación de Bolivia a Bélgica

El propósito central es verificar el modelo econométrico que refleja el impacto de en las exportaciones de la carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, lo que permitirá la confirmación de la hipótesis planteada.

La especificación del modelo se basa en la siguiente estructura:

$$PIBTOTALLPOP = f(CARNELLAMALPOP, CARNEALPACALPOP, PIBPECLPOP, EXPCARPAISESBAJOS, EXPCARSUIZA, EXPCARBELGICA)$$

Donde:

CARNELLAMALPOP : Producción de carne de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (\$us.)

CARNEALPACALPOP : Producción de carne de alpacas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (\$us.)

PIBPECLPOP : Producto Interno Bruto Pecuario de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí de los años 2000 al 2020 (\$us.)

EXPCARPAISBAJOS : Exportación de Bolivia a Países Bajos de los años 2000 al 2020 (\$us.)

EXPCARSUIZA : Exportación de Bolivia a Suiza de los años 2000 al 2020 (\$us.)

EXPCARBELGICA : Exportación de Bolivia a Bélgica de los años 2000 al 2020 (\$us.)

La aplicación de logaritmos naturales con el fin de linealizar una ecuación de comportamiento es una técnica que se emplea para convertir una relación no lineal en una forma lineal.

Esta transformación se logra al aplicar logaritmos a las variables relevantes, lo que posibilita la conversión de una relación no lineal en una relación lineal. El uso de esta técnica simplifica el análisis de datos y permite la aplicación de métodos de regresión lineal para interpretar los resultados, posteriormente la aplicación de los MCO.

La especificación del modelo se realiza a través de sucesivas pruebas, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y se ejecuta mediante el software EViews 12. La simulación histórica es esencial para evaluar la capacidad del modelo para representar el comportamiento de la variable dependiente a lo largo del tiempo.

El modelo presentado se estructura de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
&LN(PIBTOTALLPOP) \\
&= \omega + \omega_1 LN(CARNELLAMALPOP) + \omega_2 LN(CARNEALPACALPOP) \\
&+ \omega_3 LN(PIBPECLPOP) + \omega_4 LN(EXPCARPAISESBAJOS) \\
&+ \omega_5 LN(EXPCARSUIZA) + \omega_6 LN(EXPCARBELGICA)
\end{aligned}$$

Donde:

$\omega_0, \omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5$ y ω_6 : Representan los coeficientes de regresión parcial,
 μ : Término de error del modelo.

9.7.3 Estimación del modelo econométrico para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

En el escenario de la exportación de carne y su influencia en el desarrollo productivo del departamento de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2000-2020, se observa que la relación de determinación y causalidad entre las variables se establece principalmente a partir de los principios de la teoría económica.

Sin embargo, se reconoce la necesidad de ampliar estos criterios, incorporando otros factores que permitan armonizar la lógica económica con consideraciones de carácter social o estructural, con el objetivo de acercarse de manera más precisa a la representación de la realidad contenida en el modelo.

Para llevar a cabo la estimación del modelo econométrico en este contexto, se emplean datos que han sido previamente sistematizados y se introducen en el software Eviews 12, aprovechando las funcionalidades proporcionadas por el programa mencionado. A través de este proceso, se logra obtener la tabla 9.7.3, el cual presenta las estimaciones fundamentales para el modelo econométrico.

Los resultados del modelo econométrico, basados en 21 observaciones, se obtienen mediante la aplicación del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que facilita la identificación de las relaciones clave y su impacto en el desarrollo productivo de los departamentos mencionados. Los principales resultados de este análisis se resumen en la tabla 9.7.3 correspondiente, lo que contribuye a una comprensión más precisa de la dinámica económica en el período analizado.

Tabla 9.7.3**Estimación del modelo econométrico para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí**

Dependent Variable: LN(PIBTOTALLPOP)				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 16:03				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCARNEDELLAMALPOP	1.679706	0.033512	0.005036	0.0622
LNCARNEDEALPACALPOP	1.369746	0.017706	0.077358	0.0452
LNPIBPECLPOP	0.792831	0.038325	0.026861	0.0008
LNPAISESBAJOS	0.183986	0.098332	0.018766	0.0824
LNSUIZA	0.049312	0.005148	0.009473	0.0359
LNBELGICA	0.109488	0.005685	0.018277	0.0784
C	78.86453	0.035927	0.019123	0.0458
R-squared	0.922893	Mean dependent var		23.40537
Adjusted R-squared	0.921787	S.D. dependent var		0.26609
S.E. of regression	0.022465	Akaike info criterion		1.39607
Sum squared resid	0.047214	Schwarz criterion		1.15519
Log likelihood	43.22573	Hannan-Quinn criter.		1.06825
Prob(F-statistic)	0.024864	Durbin-Watson stat		1.80733

Fuente: Resultado de Eviews 12

En la tabla 9.7.3, se incluyen los parámetros de la ecuación que componen el modelo en forma de una columna. En la parte superior de la tabla 9.7.3, se muestran los resultados individuales para cada uno de los coeficientes estimados en la primera línea. Acompañando a estos resultados, se presentan las desviaciones típicas en la segunda línea y los estadísticos t asociados en la tercera línea.

En la sección inferior de la tabla 9.7.3, se recopilan los estadísticos conjuntos relevantes de la ecuación, que incluyen, entre otros, los residuos, los criterios informativos de Akaike y Schwarz, el estadístico Durbin-Watson y los coeficientes de determinación (R cuadrado).

Estos resultados se utilizan para reemplazar los parámetros estimados en el modelo expresado en la ecuación correspondiente

$$\begin{aligned}
&LN(PIBTOTALLPOP) \\
&= \omega + \omega_1 LN(CARNELLAMALPOP) + \omega_2 LN(CARNEALPACALPOP) \\
&+ \omega_3 LN(PIBPECLPOP) + \omega_4 LN(EXPCARPAISESBAJOS) \\
&+ \omega_5 LN(EXPCARSUIZA) + \omega_6 LN(EXPCARBELGICA)
\end{aligned}$$

De esta manera, se obtiene la ecuación:

$$\begin{aligned}
&LN(PIBTOTALLPOP) \\
&= 78.86453 + 1.679706 LN(CARNELLAMALPOP) \\
&+ 1.369746 LN(CARNEALPACALPOP) + 0.792831 LN(PIBPECLPOP) \\
&+ 0.183986 LN(EXPCARPAISESBAJOS) \\
&+ 0.049312 LN(EXPCARSUIZA) + 0.109488 LN(EXPCARBELGICA)
\end{aligned}$$

Una revisión de los parámetros del modelo revela que los signos son coherentes con las expectativas teóricas, lo que permite una primera validación o refutación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

El modelo estimado exhibe un alto grado de ajuste, con coeficientes de determinación que indican que las variables independientes explican aproximadamente el 92,29 % de la variabilidad en las exportaciones en el contexto de la apertura comercial.

A continuación, se procede a evaluar la significancia de cada una de las variables que explican el crecimiento de las exportaciones de fibra de llama y alpaca en el departamento de Potosí. Se considera tanto la significancia individual de las variables, medida mediante el estadístico t, como la significancia global del modelo, evaluado a través del estadístico de Fisher.

9.7.4 Heterocedasticidad para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

La heterocedasticidad, afecta la eficiencia del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para detectar la presencia de heterocedasticidad, se realizan pruebas estadísticas, como las pruebas de White y la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey.

La hipótesis de trabajo son las siguientes:

H₀: No existe Heterocedasticidad

H_A : Existe Heterocedasticidad

Estas pruebas evalúan si la varianza de los errores es constante o varía sistemáticamente con respecto a las variables explicativas. Si las pruebas indican la presencia de heterocedasticidad, es importante tomar medidas correctivas, como utilizar estimadores de regresión robustos que sean menos sensibles a la heterocedasticidad o transformar las variables para abordar el problema.

En resumen, la homocedasticidad es un supuesto clave en el modelo clásico de regresión lineal, y la detección de heterocedasticidad es esencial para garantizar la validez de las inferencias estadísticas en un análisis de regresión.

Las causas de la heterocedasticidad pueden ser diversas: datos atípicos, variables omitidas relevantes, relaciones no lineales, entre otros

Sus consecuencias incluyen la posibilidad de obtener estimadores sesgados o ineficientes para los parámetros del modelo y errores estándar incorrectos al hacer inferencia estadística.

Por ello es importante evaluar si existe heterocedasticidad mediante pruebas como White, Breusch-Pagan o Goldfeld-Quandt. Planteamos hipótesis nulas de homocedasticidad vs. alternativas de heterocedasticidad.

Si se rechaza la hipótesis nula, debemos aplicar técnicas econométricas que corrijan los efectos de la heterocedasticidad, como Mínimos Cuadrados Generalizados factibles o estimadores robustos de varianza que ajusten los errores estándar, de modo que las pruebas e intervalos de confianza vuelvan a ser válidos estadísticamente.

9.7.4.1 Heterocedasticidad con Test de White para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Tabla 9.7.4.1
Test de White para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.306541	Prob. F(8,12)	0.7563	
Obs*R-squared	2.412523	Prob. Chi-Square(8)	0.6724	
Scaled explained SS	0.016852	Prob. Chi-Square(8)	0.8636	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 16:15				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCARNELLAMALPOP^2	0.000521	5.65E-05	0.068909	0.0251
LNCARNEALPACALPOP ^2	0.000982	4.17E-05	0.022201	0.0652
LNPIBPECLPOP^2	5.31E-06	2.84E-05	0.631721	0.0497
LNEXPCARPAISESBAJOS^2	4.28E-05	0.000685	0.477248	0.2755
LNEXPCARSUIZA^2	2.21E-05	7.56E-05	0.120532	0.1803
LNEXPCARBELGICA^2	7.59E-05	0.002339	0.385149	0.1631
C	0.005761	0.000123	0.004417	0.5432
R-squared	0.245212	Mean dependent var	0.002448	
Adjusted R-squared	0.148109	S.D. dependent var	0.002368	
S.E. of regression	0.002037	Akaike info criterion	0.237124	
Sum squared resid	2.41E-05	Schwarz criterion	0.921566	
Log likelihood	95.84394	Hannan-Quinn criter.	0.479239	
Prob(F-statistic)	0.027482	Durbin-Watson stat	1.902786	

Fuente: Resultado de Eviews 12

Se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba White un valor del estadístico chi cuadrado de 67%, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye que la varianza es homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

La prueba de White es una prueba estadística diseñada para diagnosticar la presencia de heterocedasticidad en modelos de regresión lineal.

Específicamente, evalúa si la varianza de los errores es constante, ya que la violación de este supuesto se conoce como heterocedasticidad.

La prueba funciona contrastando la hipótesis nula de homocedasticidad frente a la alternativa de heterocedasticidad. Si el p-valor resultante de la prueba de White es mayor al nivel de significancia α utilizado, usualmente 0.05, entonces no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no hay evidencia suficiente para afirmar que el modelo analizado presenta heterocedasticidad.

Los resultados de la prueba de White indican que no existe heteroscedasticidad en el modelo analizado. Esto significa que las varianzas de las observaciones del modelo son constantes, lo que cumple con el supuesto de homocedasticidad.

La homocedasticidad es un supuesto importante en los modelos de regresión lineal, ya que permite que los estimadores de los parámetros del modelo sean eficientes y consistentes. En el caso de que exista heteroscedasticidad, los estimadores de los parámetros del modelo pueden ser sesgados e inconsistentes.

Los resultados de la prueba de White tienen las siguientes implicaciones:

- Los estimadores de los parámetros del modelo son eficientes y consistentes.
- Los intervalos de confianza y los test de hipótesis basados en los estimadores del modelo son válidos.
- Los pronósticos basados en el modelo son confiables.

Por lo tanto, los resultados de la prueba de White indican que el modelo analizado es válido y puede utilizarse para realizar estimaciones y pronósticos confiables

9.7.4.2 Heterocedasticidad con Test Breush Pagan Godfrey para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Tabla 9.7.4.2

Test Breush Pagan Godfrey para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.306785	Prob. F(8,12)	0.8739	
Obs*R-squared	2.688969	Prob. Chi-Square(8)	0.6107	
Scaled explained SS	0.282125	Prob. Chi-Square(8)	0.9783	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 16:30				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCARNEDELLAMALPOP	0.001179	0.000644	142715	0.8886
LNCARNEDEALPACALPOP	0.000164	0.002591	0.253659	0.8034
LNPIBPECLPOP	0.007174	0.003169	0.245308	0.1931
LNPAISESBAJOS	4.38E-06	0.047292	0.399887	0.3998
LNSUIZA	0.009433	0.006712	0.417584	0.0823
LNBELGICA	0.007925	0.022926	0.420505	0.1106
C	0.006712	0.004695	0.007829	0.6555
R-squared	0.084661	Mean dependent var	0.256466	
Adjusted R-squared	0.083732	S.D. dependent var	0.210203	
S.E. of regression	1.412145	Akaike info criterion	0.241954	
Sum squared resid	2.72E-06	Schwarz criterion	0.242946	
Log likelihood	98.31476	Hannan-Quinn criter.	0.424209	
Prob(F-statistic)	0.072416	Durbin-Watson stat	1.928802	

Fuente: Resultado de Eviews 12

Se puede apreciar que el modelo no presenta heterocedasticidad, corroborado por la prueba Test Breush Pagan Godfrey un valor del estadístico chi cuadrado de 61,07%, el cual es superior al 5%, utilizado para esta prueba. Asimismo, se concluye

que la varianza es homocedastica, es decir, las perturbaciones tienen igual varianza cumpliéndose con el supuesto en el modelo propuesto.

9.7.5 Autocorrelación para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

La prueba de autocorrelación serial de Breusch–Godfrey LM es una herramienta estadística que se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en los errores y residuos de un modelo de regresión lineal.

La autocorrelación se produce cuando los errores de un modelo de regresión están correlacionados entre sí. Esto significa que los errores de un período están relacionados con los errores de los períodos anteriores.

Para llevar a cabo la prueba de autocorrelación serial de los términos de perturbación aleatoria o los residuos, se empleó la prueba de correlación serial de Breusch–Godfrey LM. Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en los errores y residuos de un modelo de regresión.

Se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión y utiliza una prueba de hipótesis derivada de estos errores. Así, la hipótesis nula que se plantea en esta prueba es que no existe correlación serial de ningún orden en los errores, es decir, que no hay patrones sistemáticos de autocorrelación en los residuos a lo largo del tiempo.

La prueba de Breusch-Godfrey LM es más general en comparación con el estadístico de Durbin-Watson, ya que también detecta la autocorrelación con rezagos y con otros errores de otras variables en el modelo, lo que la hace una herramienta útil para evaluar la independencia temporal de los residuos en un modelo de regresión.

La prueba de Breusch–Godfrey LM se basa en el análisis de los errores generados en el modelo de regresión. La prueba genera una serie de estadísticos, que se utilizan para realizar una prueba de hipótesis.

La hipótesis nula que se plantea en esta prueba es que no existe correlación serial de ningún orden en los errores. En otras palabras, que no hay patrones sistemáticos de autocorrelación en los residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 9.7.5

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.560452	Prob. F(1,11)	0.6355	
Obs*R-squared	6.532172	Prob. Chi-Square(1)	0.2452	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 09/25/23 Time: 16:45				
Sample: 2000 2020				
Included observations: 21				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCARNEDELLAMALPOP	0.001249	0.000571	0.218596	0.6873
LNCARNEDEALPACALPOP	0.001751	0.005923	0.161704	0.5096
LNPIBPECLPOP	0.009527	0.004071	0.418869	0.4987
LNPAISESBAJOS	5.94E-06	0.052213	0.557008	0.3863
LNSUIZA	0.002318	0.007714	0.630703	0.0339
LNBELGICA	0.003714	0.022099	0.689093	0.6773
C	0.009773	1.23E-06	0.022317	0.5552
RESID(-1)	0.269811	0.266968	0.200844	0.0312
RESID(-2)	0.042698	0.120292	0.175621	0.0485
R-squared	0.199218	Mean dependent var	4.36E-10	
Adjusted R-squared	0.709897	S.D. dependent var	0.221319	
S.E. of regression	1.031216	Akaike info criterion	1.020937	
Sum squared resid	3.84E-06	Schwarz criterion	2.011884	
Log likelihood	40.25502	Hannan-Quinn criter.	2.021918	
Prob(F-statistic)	0.004716	Durbin-Watson stat	1.794926	

Fuente: Resultado de Eviews 12

La prueba de Breusch-Godfrey LM (F-statistic = 0.560452, Prob. F(1, 11) = 0.6355) no indica la presencia de autocorrelación serial en los errores del modelo. Esto significa que los errores de un período no están correlacionados con los errores de los períodos anteriores, cumpliendo con el supuesto de independencia de los errores.

En este caso, se observa que el valor de 1,79 es cercano a 2, lo que implica que no se encuentra evidencia de autocorrelación entre los residuos del modelo. Al

realizar la prueba LM Breusch–Godfrey, se determinó que el modelo estimado no exhibe autocorrelación de orden uno y dos. Esto se concluye debido a que los valores de probabilidad asociados a los estadísticos de la prueba superan el umbral del 10%, lo que indica que no hay autocorrelación significativa en los residuos del modelo.

Los coeficientes de LNCARNEDELLAMALPOP, LNPIBPECLPOP y LNSUIZA son estadísticamente significativos ($p < 0.05$), lo que indica que estas variables tienen una relación lineal con la variable dependiente.

Los resultados de la tabla indican que el modelo es adecuado para explicar la variable dependiente, con un alto R-cuadrado ajustado y criterios de información relativamente bajos.

9.7.6 Normalidad de los residuos para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

El test de Jarque-Bera es una prueba estadística utilizada para evaluar la normalidad de una distribución de datos. Se basa en el análisis de los coeficientes de apuntamiento y curtosis de los residuos de una ecuación en comparación con una distribución normal. Cuando estos coeficientes difieren significativamente de lo que se esperaría en una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

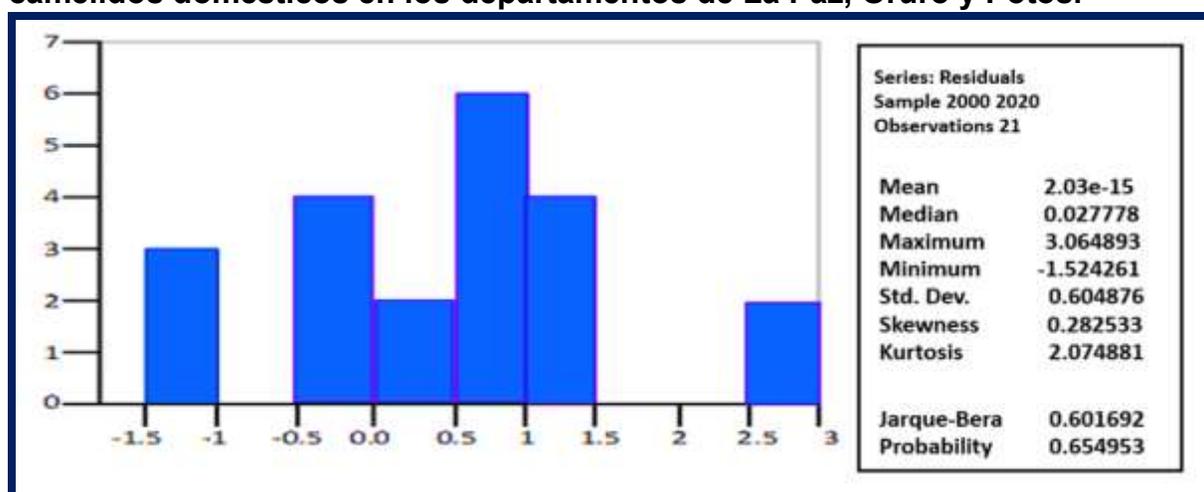
El procedimiento implica el cálculo del estadístico de Jarque-Bera y su p-valor asociado. Si el p-valor es mayor que 0.05, se considera que los residuos se asemejan a una distribución normal, lo que es fundamental en análisis estadísticos y de modelado. En otras palabras, el test busca determinar si los datos presentan desviaciones significativas con respecto a una distribución normal.

El análisis se basa en dos pruebas. La primera implica la inspección de los valores del estadístico de Jarque-Bera y sus p-valores correspondientes. La segunda compara estos resultados con un nivel de significancia predefinido de 0.05. Un p-valor mayor que 0.05 indica que los residuos siguen una distribución normal.

El test de Jarque-Bera es una herramienta útil para evaluar la normalidad de los datos, y orientar a la toma de decisiones sobre la idoneidad de asumir una distribución normal en sus análisis estadísticos.

Gráfica 9.7.6

Test de Jarque-Bera para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí



Fuente: Resultado de Eviews 12

En el gráfico 9.7.6, se observa que el modelo presenta un valor de la prueba de Jarque-Bera para el departamento de Potosí. El estadístico JB tiene un valor de 0,601692, y la probabilidad de obtener dicho estadístico bajo la suposición de normalidad es de 0,654953. Con un nivel de confianza del 95%, se puede concluir que el modelo exhibe normalidad en sus errores.

Es así que para la distribución de los errores se considere normal, el valor p del test debe ser mayor que el 0,05 del nivel de significancia. Esto indica que los errores cumplen con la suposición de normalidad en el modelo de regresión o que los términos de error se distribuyen de manera normal.

El test de normalidad de Jarque-Bera es una prueba estadística que permite verificar si una serie de datos sigue una distribución normal. De 21 observaciones el estadístico de Jarque-Bera es 0,517258, entonces no se rechaza la hipótesis nula de que la distribución es normal. Esto significa que hay una probabilidad mayor del 5% de que la distribución sea normal.

El valor crítico del test de normalidad de Jarque-Bera para un nivel de significación de 0,05 y 21 observaciones es 32,40. Como el valor del estadístico de Jarque-Bera es menor que el valor crítico, no se rechaza la hipótesis nula.

En conclusión, con base en el valor del estadístico de Jarque-Bera, se puede concluir que la serie de datos con 21 observaciones tiene una distribución que es compatible con una distribución normal.

9.7.7 Análisis e interpretación de los resultados para la relación de mercados en la exportación de carne de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí

Se reemplaza los parámetros estimados en el modelo expresado en la Ecuación, de esta manera tenemos:

- LNCARNEDELLAMALPOP: Representa la producción de carne de llamas de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. El coeficiente es positivo (1,679706), lo que indica que un aumento en la producción de carne de llamas se asocia positivamente con el PIB total. Sin embargo, el valor p (0,0622) sugiere que esta relación no es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 5%.
- LNCARNEDEALPACALPOP: Representa la producción de carne de alpacas de los departamentos mencionados. El coeficiente es positivo (1,369746), indicando una asociación positiva entre la producción de carne de alpacas y el PIB total. El valor p (0,0452) sugiere que esta relación es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 5%.
- LNPIBPECLPOP: Representa el Producto Interno Bruto Pecuario de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. El coeficiente es positivo (0,792831), lo que indica que un aumento en el PIB pecuario se asocia positivamente con el PIB total. Además, el valor p (0,0008) indica que esta relación es estadísticamente significativa.
- LNPAISESBAJOS: Representa las exportaciones de Bolivia a Países Bajos. El coeficiente es positivo (0,183986), pero el valor p (0,0824)

sugiere que la relación no es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 5%.

- LNSUIZA: Representa las exportaciones de Bolivia a Suiza. El coeficiente es positivo (0,049312), y el valor p (0,0359) indica que la relación es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 5%.
- LNBELGICA: Representa las exportaciones de Bolivia a Bélgica. El coeficiente es positivo (0,109488), pero el valor p (0,0784) sugiere que la relación no es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 5%.

En general, el modelo tiene un R-cuadrado ajustado alto (0,921787), lo que indica que las variables independientes explican en gran medida la variabilidad en el logaritmo natural del PIB Total..

La producción de carne de alpacas y el PIB pecuario parecen tener una asociación positiva y significativa con el PIB total, mientras que las exportaciones a Suiza también muestran una asociación positiva y significativa. Sin embargo, las exportaciones a Países Bajos y Bélgica, así como la producción de carne de llamas, no son estadísticamente significativas para predecir el PIB total.

CAPÍTULO X
CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES

CAPÍTULO X

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La tesis "La Exportación de Fibra y Carne de Camélidos y el Desarrollo Productivo de los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí; Período 2009 – 2020" presenta hallazgos significativos sobre las exportaciones de pelo fino de camélidos domésticos desde Bolivia hacia Europa, Asia y América, con un enfoque específico en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

La presente tesis sobre camélidos domésticos (Llamas y Alpacas) y su incidencia en el Desarrollo Productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí es parte de las preocupaciones de las comunidades que requieren consolidar proyectos económicos que generen ingresos y permitan optimizar técnica y calidad de sus productos finales.

10.1 CONCLUSIÓN GENERAL

Los camélidos, especialmente la llama y la alpaca, se destacan como recursos naturales estratégicos en las regiones andinas de Bolivia, específicamente en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. Su relevancia abarca aspectos sociales, económicos y ecológicos, especialmente en la producción de fibra y carne.

En términos generales, se observa una tendencia al alza en la cría de llamas y alpacas en los tres departamentos a lo largo de los años. En La Paz, la población de llamas ha experimentado un crecimiento constante, mientras que la de alpacas ha mostrado cierta estabilidad. En Oruro, ambas especies han experimentado un aumento progresivo, siendo las llamas más numerosas. Potosí, por su parte, ha visto un aumento en la población de llamas y alpacas, aunque con algunas fluctuaciones.

En 2009, el PIB pecuario a precios constantes en Bolivia fue de 4.170.490 miles de bolivianos. A lo largo del período 2009-2020, se observa un crecimiento sostenido del PIB pecuario. En 2020, alcanzó los 6.510.914 miles de bolivianos lo que representa un aumento significativo en comparación.

La presente tesis muestra un crecimiento constante en la contribución de los "Productos Pecuarios" al PIB pecuario de Bolivia. Esto indica la importancia de analizar cómo la exportación de productos de camélidos ha influido en este crecimiento y, por lo tanto, en el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2009-2020.

El análisis de las exportaciones de pelo fino de camélidos domésticos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí revela patrones diversos y desafíos específicos en cada región. La Paz experimentó un crecimiento constante hasta 2014, seguido por una disminución significativa en 2015 y una posterior recuperación en los años subsiguientes. Oruro, aunque alcanzó un pico en 2018, se vio afectado por fluctuaciones, llegando a un mínimo en 2020. Potosí, a pesar de un crecimiento estable hasta 2014, enfrentó declives, alcanzando su punto más bajo en 2020.

Estas tendencias subrayan la complejidad del comercio internacional de pelo fino de camélidos, afectado por factores como la demanda global. La necesidad de diversificar los destinos de exportación y reducir la dependencia de mercados específicos se destaca como una estrategia crucial.

La estimación econométrica nos muestra una relación positiva entre el PIB pecuario de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí y las variables de población de llamas y alpacas, producción de carne de alpaca y llama, producción de fibra de alpaca y llama, y de exportación de fibra de alpaca y exportación de fibra de llama.

10.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

OE 1.1 Conocer las cifras de Producción de Fibra y carne de camélidos domésticos.

La explotación de camélidos en Bolivia se lleva a cabo mediante sistemas productivos tradicionales que carecen de tecnologías adecuadas, lo que resulta en altos niveles de mortalidad de neonatos, alcanzando hasta un 70% en el caso de las alpacas.

Las limitaciones productivas, según el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), se deben a la carga animal sobre la pradera nativa y desbalances

forrajeros. Factores como la falta de agua en años secos y la infestación de enfermedades afectan negativamente la productividad, con pérdidas de hasta el 60%.

La baja productividad y cantidad de fibra por hatillo impactan en los procesos de transformación. La falta de organización de los productores, la escasa asistencia técnica y la falta de una plataforma formal de relacionamiento contribuyen a pérdidas económicas y de calidad.

En la producción y manejo de carne y fibra de camélidos en las regiones andinas, se destaca la importancia de estos animales resistentes, adaptados a condiciones climáticas adversas, como opción sostenible para la producción.

OE 1.2 Identificar las exportaciones de fibra de camélidos domésticos.

La Paz experimentó un crecimiento constante en las exportaciones de pelo fino hasta 2014, seguido por una disminución significativa en 2015. A pesar de incrementos notables en 2017 y 2018, la necesidad de examinar las razones detrás de la desaceleración es evidente.

Oruro, aunque experimentó un pico en 2014, enfrentó una vulnerabilidad evidente con disminuciones notables en los años subsiguientes.

Potosí, a pesar de un crecimiento constante hasta 2014, se vio afectado en años posteriores, llegando a su punto más bajo en 2020. La presencia de desafíos únicos en este departamento subraya la necesidad de analizar la relación entre las fluctuaciones y posibles factores económicos y climáticos para diseñar estrategias adaptativas y sostenibles.

Las exportaciones de pelo fino de camélido doméstico a Europa, Asia y América según las partidas NANDINA revelan patrones diversos a lo largo de los años y entre distintos países.

En América, las exportaciones bolivianas a Estados Unidos han experimentado un crecimiento constante, destacando la importancia de este mercado en la demanda de productos de pelo fino de camélido doméstico. En otros países latinoamericanos

como Argentina y Chile, las exportaciones han mostrado dinámicas específicas, con notables picos en algunos años y desafíos en otros.

OE 1.3 Proponer exportaciones de carne de camélidos domésticos.

La carne de llama y alpaca en Bolivia representa una oportunidad valiosa para diversificar las exportaciones y generar beneficios económicos, especialmente en las zonas rurales altoandinas. Aunque los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí albergan una considerable población de estos camélidos, el potencial exportador aún no se ha maximizado, ya que actualmente, la mayor parte del consumo abastece mercados locales de manera informal. Sin embargo, debido a sus cualidades nutricionales excepcionales y la creciente demanda de la cocina andina a nivel global, hay una oportunidad para posicionar la carne de llama y alpaca como productos gourmet en mercados internacionales.

La estrategia para capitalizar esta oportunidad implica un plan exportador desde los departamentos mencionados, integrando a los productores locales en la cadena de valor. Este enfoque no solo generaría mayores ingresos para las comunidades indígenas y campesinas, sino que también impulsaría el desarrollo económico regional, creando empleos en actividades de procesamiento, empaque y distribución, con un compromiso hacia el crecimiento sostenible y la protección del bienestar animal y el medio ambiente.

La evaluación de las exportaciones bolivianas a Bélgica, Países Bajos y Suiza revela variaciones en los montos a lo largo de los años, con Países Bajos manteniéndose como un receptor importante, mientras que Suiza experimenta caídas marcadas. La identificación de productos con alto potencial, como carne fresca, charque, embutidos y hamburguesas de llama y alpaca, establece una base para la propuesta exportadora.

La cadena de suministro y logística es esencial para garantizar la calidad e integridad del producto. Desde la cría de camélidos hasta el empaque, se deben seguir prácticas que cumplan con estándares internacionales, asegurando que solo los productos de la más alta calidad lleguen a los exigentes mercados internacionales.

Bolivia cuenta con un tesoro en la carne de llama y alpaca, y es el momento de mostrar al mundo la calidad de estos productos únicos.

OE 2.1 Analizar el PIB pecuario en Bolivia.

El análisis del PIB pecuario en Bolivia revela la significativa contribución del sector agropecuario a la economía nacional, oscilando entre el 13% y el 16% del PIB durante el periodo 2009-2020. A pesar de la heterogeneidad y dispersión poblacional en el área rural, el subsector pecuario emerge como un componente clave con un considerable potencial de exportación. No obstante, los desafíos persisten, principalmente relacionados con enfermedades endémicas y la infraestructura de transporte inadecuada, que limitan la expansión del sector.

En particular, la producción de "Productos Pecuarios," que incluye carne y derivados de la ganadería, destaca como una parte esencial del PIB pecuario. Este segmento experimentó un crecimiento constante a lo largo del periodo analizado, alcanzando un valor significativo en 2020.

El gobierno boliviano demuestra interés en el sector productivo de los camélidos domésticos a través de la inversión de 73,4 millones de bolivianos para la construcción de la industria de camélidos en Turco, destacando la importancia estratégica de la cría y producción de camélidos para el desarrollo económico del país.

El marco legal boliviano, respaldado por la Constitución Política del Estado, reconoce la importancia de los recursos naturales, incluidos los camélidos, como propiedad del pueblo boliviano.

La Ley N° 2512 declara a los Camélidos Sudamericanos como Patrimonio Natural, Cultural y Biogenético de Bolivia, comprometiéndolo al Estado a preservar y garantizar la sostenibilidad de estas especies.

El programa PRO-CAMÉLIDOS, lanzado en 2016, busca impulsar el desarrollo rural, reducir la inseguridad alimentaria y erradicar la pobreza en la región, centrándose en mejorar las condiciones de vida de las familias vinculadas al complejo de camélidos.

Bolivia desempeña un papel clave en la promoción de los camélidos a nivel internacional, siendo el impulsor de la Resolución de la ONU que declara el 2024 como el Año Internacional de los Camélidos.

La Asociación Nacional de Productores de Camélidos Qullasuyu desempeña un papel fundamental al representar y gestionar políticas y proyectos que buscan mejorar la calidad de vida de los productores de camélidos a nivel nacional.

OE 2.2 Establecer el PIB pecuario de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

El análisis del Producto Interno Bruto (PIB) pecuario a precios constantes en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el periodo 2009-2020 revela tendencias significativas en la actividad económica relacionada con la Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca, así como en la producción de "Productos Pecuarios".

En el Departamento de La Paz, la actividad agrícola muestra un crecimiento constante, alcanzando una producción de 685.383 miles de bolivianos en 2020. Los "Productos Pecuarios" experimentan un aumento significativo, reflejando una posible relación con la cría de camélidos y la exportación de productos derivados. En el caso de Oruro, la actividad agrícola también presenta un crecimiento constante, aunque los "Productos Pecuarios" muestran un aumento moderado en comparación con La Paz, indicando una producción pecuaria menos significativa.

Por último, en Potosí, tanto la actividad agrícola como la producción de "Productos Pecuarios" exhiben crecimientos constantes, destacando la relevancia de la cría de camélidos en la región. En conjunto, los tres departamentos muestran un incremento continuo en la contribución de los productos de camélidos al PIB pecuario, con La Paz liderando en términos de producción pecuaria, seguido por Potosí y luego Oruro. Estos hallazgos proporcionan información valiosa para entender la dinámica económica en cada departamento y sugieren áreas de enfoque para promover el desarrollo sostenible de la cría de camélidos y la producción pecuaria en la región.

La diversidad de sistemas de producción agropecuarios en los departamentos analizados, como los sistemas alpaqueros en Ulla Ulla, sistemas mixtos en el altiplano

central y sur, y sistemas agropastoriles en la periferia de los salares, refleja la complejidad de la cría de camélidos domésticos. Cada sistema presenta desafíos únicos, desde las condiciones climáticas extremas hasta la necesidad de gestionar recursos forrajeros limitados. La adaptación a estas condiciones específicas es crucial para el éxito sostenible de la cría de camélidos.

10.3 RECOMENDACIONES

Desarrollar tecnologías adecuadas para mejorar los sistemas productivos tradicionales de cría de camélidos, reduciendo los altos niveles de mortalidad de neonatos. Por tanto, es clave implementar estrategias para abordar la carga animal sobre la pradera nativa y desbalances forrajeros, considerando las limitaciones productivas señaladas por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

Enfrentar los desafíos derivados de la falta de agua en años secos y la infestación de enfermedades que afectan negativamente la productividad, buscando soluciones para minimizar pérdidas que pueden alcanzar hasta el 60%.

Fomentar la organización de los productores de camélidos, proporcionando asistencia técnica y estableciendo plataformas formales de relacionamiento para mejorar la eficiencia y reducir pérdidas económicas y de calidad.

En Bolivia, es crucial desarrollar políticas que impulsen la innovación y eficiencia en la producción de camélidos, especialmente en áreas donde la demanda no motiva mejoras en el sistema. Para fortalecer la industria, se debe promover la diversificación de destinos de exportación y reducir la dependencia de mercados específicos para el comercio internacional de pelo fino de camélidos, garantizando la estabilidad económica del sector.

Además, se enfatiza la necesidad de establecer políticas que fortalezcan la cadena de valor y aumenten la participación directa de los productores en los mercados, disminuyendo la dependencia de intermediarios en la venta de carne y fibra. Esto no solo beneficiaría a los productores, sino que también mejoraría la calidad y eficiencia del proceso comercial.

La implementación de estrategias adaptativas y sostenibles es esencial, considerando la variabilidad en la oferta de biomasa forrajera y las condiciones climáticas específicas en cada sistema de producción de camélidos. Esto permitiría una gestión más efectiva de los recursos, vital para el éxito continuo de la cría de camélidos.

Reafirmando el compromiso con la protección de los camélidos, se destaca la importancia de respaldar el marco legal boliviano que reconoce a estos animales como propiedad del pueblo boliviano. Además, se sugiere la promoción de diversas formas de organización económica, asegurando un enfoque integral que involucre a la comunidad en la gestión y desarrollo sostenible de esta importante actividad.

Garantizar la implementación efectiva de la Ley N° 2512, que declara a los Camélidos Sudamericanos como Patrimonio Natural, Cultural y Biogenético de Bolivia, para preservar y garantizar la sostenibilidad de estas especies.

Fortalecer la asociatividad entre los productores de camélidos es esencial para su desarrollo, especialmente mediante la promoción de asociaciones de criadores que faciliten el acceso a mercados más amplios. Esta medida no solo beneficia a los productores, sino que también contribuye a reducir la dependencia de intermediarios en la comercialización de productos.

La promoción de la investigación y desarrollo en el sector de camélidos se destaca como un segundo pilar fundamental. Especial atención se debe dar al mejoramiento genético y la producción de colágeno de llama y alpaca, aspectos cruciales para la mejora de la calidad y diversificación de los productos.

Impulsar estrategias de educación financiera es otro componente clave, buscando facilitar el acceso e inclusión financiera de los productores de camélidos a una variedad de servicios y productos financieros. Esto fortalecerá la estabilidad económica de los criadores y fomentará un desarrollo más sostenible.

La mejora de la capacidad de adaptación de los sistemas productivos de camélidos a condiciones climáticas extremas es esencial, considerando la diversidad

de sistemas agropecuarios en diferentes departamentos. Estrategias específicas deben ser implementadas para garantizar la resiliencia frente a desafíos climáticos.

Aprovechar la presencia de asociaciones de criadores, como ISQANI y AIGACAA, se propone como una medida efectiva para fortalecer la gestión de recursos y la comercialización. Reducir la dependencia de intermediarios permitirá una participación más directa de los productores en los mercados, mejorando su posición económica.

Evaluar la relación entre fluctuaciones en las exportaciones de pelo fino de camélidos y posibles factores económicos y climáticos. Esta evaluación permitirá diseñar estrategias adaptativas y sostenibles, mientras que la diversificación de estrategias de comercialización y exportación debe considerar la variabilidad en los patrones de demanda global de productos de pelo fino de camélidos.

Continuar el compromiso y la inversión significativa del gobierno boliviano en el desarrollo de la industria de camélidos, respaldando la construcción de infraestructuras como la planta industrial en Turco.

La organización comunitaria, la adaptabilidad a condiciones específicas y la integración de prácticas agrícolas y ganaderas son elementos clave para garantizar un desarrollo sostenible en la producción de carne y fibra de camélidos en las regiones andinas de Bolivia.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Nacional de Productores de Camelidos Qullasuyu de Bolivia (ANAPCA). (s.f.). Organization profile. <https://www.fao.org/pastoralist-knowledge-hub/pastoralist-networks/database-of-organization/details/es/c/979912/>
- Ayala Vargas, Celso. (2018). Los camélidos sudamericanos. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 5(Especial), 7-12. Recuperado el 2 de noviembre de 2023. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300003&lng=es&tlng=es.
- Ávila, E. y Martínez, H. (2009). *Metodología de la Investigación*. México. Ed. CENGAGE Learning.
- Barchini, G. E. (2005). *Métodos "I + D" de la Informática*. Universidad Nacional de Santiago del Estero. <file:///C:/Users/MAGDALENA/Downloads/M%C3%A9todos%20I%20+%20D%20de%20la%20Inform%C3%A1tica.pdf>
- Beteta, H., y Moreno-Brid, J. C. (2012). El desarrollo en las ideas de la CEPAL. *ECONOMÍA Unam*, Vol. 9 Núm. 27 (2012). <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2012.27.119>
- Bonavia, D. (1996). *Los Camelidos Sudamericanos: Una introducción a su Estudio*. Instituto Francés de Estudios Andinos. Lima, Perú :Vol. 93, Travaux de J'Institut Français d'Etudes Andines (págs. 8-43).
- Cáceres, A. y Ramírez, P. (2008). La importancia socioeconómica de los camélidos en la región andina: aspectos históricos, culturales y de biodiversidad. En *Reproducción y fibra de camélidos* (págs. 1-4).
- Cajal, J., García Fernández, J., y Tecchi, R. (1998). La conservación de los camélidos silvestre en la puna y cordillera frontal. (págs. 267-285). Uruguay : FUCEMA - UNESCO .
- Campero, J.R., Campero, F. y Medina, A. (2004). La situación de los recursos

- Zoogenéticos en Bolivia. Documento de Trabajo N° 20. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. La Paz, Bolivia
- CEPAL. (s.f.). Comercio internacional. Recuperado el 26 de junio de 2023, de <https://www.cepal.org/es/subtemas/comercio-internacional#>
- Claros, A., Quispe, J., y Claros, L. (2004). Estructura y cuantificación de la cadena agroalimentaria de carne de llama caso de estudio: Lagunas, Papelpampa y Sajama. *Memoria sobre medio ambiente de la XV reunión nacional de ABOPA* (págs. 247-254). Oruro: ABOPA.
- CONACS. (2007) La vicuña (Vicugna pacos): generalidades. Perú. <http://www.conacs.gob.pe/>.
- Condori, R., Loza, M. G., Gutierrez, L., y Condori, C. (28 de enero de 2019). *Prevalencia de Sarcocystis spp. en musculo cardiaco de llamas (Lama glama) y alpacas (Vicugna pacos)*. Obtenido de Journal of the Selva Andina Animal Science: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812019000200002&script=sci_arttext
- Condori G., Ayala, C., Renieri, C., Rodríguez, T. y Martínez, Z. (2002). Evaluación química de la carne de llama en diferentes periodos de crecimiento. ABOPA. XIV Reunión Nacional de la Asociación Boliviana de Producción Animal.
- Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [Const]. 7 de febrero de 2009 (Estado Plurinacional de Bolivia).
- Cristofanelli, S., Antonini, M., Torres, D., Polidori, P., y Renieri, C. (2004). *Meat and carcass quality from Peruvian llama (Lama glama) and alpaca (Lama pacos)*. Obtenido de Science Direct: [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(03\)00174-8](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(03)00174-8).
- Decreto Supremo 29894. Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional. 7 de febrero de 2009. No. 116ESP
- Empresa Estatal Yacana – La Empresa Estatal YACANA fue creada mediante Decreto Supremo N°1979 de fecha 16 de abril del 2014, y tiene por giro y principal actividad el aprovisionamiento de materia prima, producción, industrialización y comercialización de productos que son parte del Complejo Productivo Textil – Sector Camélidos. (s. f.). <https://www.yacana.gob.bo/#mision-vision>

- FAO. (2005). SITUACIÓN ACTUAL DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN BOLIVIA - Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914. Disponible en: <http://dicyt.uto.edu.bo/observatorio/wp-content/uploads/2019/06/FAO-Situaci%C3%B3n-actual-cam%C3%A9lidos-sudamericanos-Bolivia-2005.pdf>
- FAO/UCER. 2014. Unidad Coordinadora de Emergencias y Rehabilitación de FAO en Bolivia. Preparedness and risk reduction in response to extreme climate events and water supply problems in vulnerable communities of the Peruvian - Bolivian highlands. OSRO/BOL/101EC. Echo Comisión Europea. La Paz, Bolivia, 175 p
- Fernández, J. C. (2002). Introducción a la metodología de la investigación. Madrid, España: McGraw-Hill
- FIDA. (2015). Programa de Fortalecimiento Integral del Complejo Camélidos en el Altiplano - PRO-CAMÉLIDOS - Informe de Conclusión del Diseño. <https://webapps.ifad.org/members/lapse-of-time/docs/spanish/EB-2015-LOT-P-13-Informe-de-dise-o-del-proyecto.pdf>
- Fish, L., Lima, M., & MacDonald, D. W. (1999). Peculiarities in the fibre structure that confer special qualities on alpaca fleece. *Small Ruminant Research*, 34(3), 187–193.
- Genin D. y Alzérreca H. (1995). Reseña de la vegetación de la Zona de Turco. En: Waira Pampa. Un sistema pastoril camélido – ovinos del Altiplano Árido Boliviano. ORSTOM/IBTA/COMPAC. La Paz, Bolivia.
- Hernández R., Fernández C., y Baptista P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Holt, C. (2006). Calidad de vellón en alpacas y llamas según hábitat y nutrición. *Archivos de Zootecnia*, 55 (Supl. 1), 443–446.
- Iñiguez, L. (1994). *El valor de los camélidos en el transporte e intercambio de productos. Boletín de la Red de Rumiantes Menores*. La Paz, Bolivia: Instituto Boliviano de tecnología Agropecuaria/Universidad de Wisconsin.

- Iñiguez, L. (1995). Zonificación de sistemas ganaderos asociados con la producción de camélidos en el área de cobertura del Programa Quinoa Potosí. PROQUIPO, Potosí, Bolivia.
- IBCE, D. T. (n.d.). Se podría exportar carne de llama, pero falta la certificación. IBCE. Recuperado Febrero 4, 2023, de <https://ibce.org.bo/principales-noticias-bolivia/noticias-nacionales-detalle.php?id=102784&idPeriodico=6&fecha=2019-08-20>
- Kaldor, N. (1976). Capitalismo y desarrollo industrial: algunas lecciones de la experiencia británica. En T. y C. Diaz, *Política económica encuentro y periferia*. Mexico, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Kalecki, M. (1977). *Ensayos escogidos sobre dinámica de la economía capitalista*. México, D.f. : Fondo de Cultura Económica.
- Kuhlwein-Neuhoff H. y Piepenstock, A. (2002) “Desarrollo Agrario Sostenible en Bolivia”. Peritaje sobre el campo de acción prioritaria de la cooperación al desarrollo alemana. Cochabamba, Bolivia.
- Lafuente, A., Velasco, A y Alzerreca, H. (1987). Evaluación productiva de campos nativos de pastoreo Ulla Ulla. En: 1ª Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia. 26 al 29 de agosto, Oruro. PAC, ABOPA, CIAT, IBTA. Oruro-Bolivia.
- Laker, J., Baldo, J., Arzamendia, Y., y Yacobaccio, H. D. (2006). La vicuña en los Andes. *Proyecto MACS de la Universidad Nacional de Luján*, 37-50.
- Laguna, P. (1995). Metodología y síntesis de diagnósticos participativos. Proyecto de investigación “Papel de las organizaciones campesinas en la evolución del sistema agrario del altiplano sur”. PROQUIPO, Potosí, Bolivia.
- Ley 144. Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria. 26 de junio de 2011. No. 272NEC.
- Ley 338. Ley de Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena Originarias – OECAS y de Organizaciones Económicas Comunitarias – OECOM para la integración de la agricultura familiar sustentable y la soberanía alimentaria. 26 DE ENERO DE 2013. No. 476NEC.

- Ley N° 2512. Se declara como Patrimonio Natural, Cultural y Biogenético de Bolivia a los Camélidos Sudamericanos, Llamas, Alpacas, Vicuñas y Huanacus. 24 de octubre de 2003. No. 2536
- Mamani-Linares, Lindon W., Cayo, Faustina, y Gallo, Carmen. (2014). Características de canal, calidad de carne y composición química de carne de llama: una revisión. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2), 123-150. Recuperado en 23 de abril de 2023, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172014000200001&lng=es&tlng=es.
- Marín, J. C., Zapata, B., González, B. A., Bonacic, C., Wheeler, J. C., Casey, C., Bruford, M. W., Palma, R. E., Poulin, E., Angélica Alliende, M. y Spotorno, Á. E. (2007). Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia cromosómica y molecular. *SciELO.CI*. Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v80n2/art01.pdf>
- Manso, T. (2011). Morfología y diámetro de fibra de alpaca en relación a la edad. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(2), 150-158.
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (s.f.). Gaceta Ministerial. https://produccion.gob.bo/?page_id=226
- Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (s.f.). Normas Generales. [https://www.ruralytierras.gob.bo/normas.php?idg=2\\$17\\$2#14\\$2](https://www.ruralytierras.gob.bo/normas.php?idg=2$17$2#14$2)
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (s.f.). Marco Legal. <https://www.mmaya.gob.bo/marco-legal/leyes-y-normas/>
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (4 de agosto de 2023). Bolivia destaca la importancia de los camélidos para la vida de los pueblos que habitan en condiciones extremas. <https://cancilleria.gob.bo/mre/2023/12/04/12863/>
- Neira, A. (1968). Un Nuevo complejo lítico y pintura rupestre en la gruta SU-3 de Sumbay. *Revista de la Facultad de Letras de la Universidad Nacional de San Marcos*, 43-75.
- Novoa, C., y Wheeler, J. (1982). *Llamas and alpacas. In: Evolution of domesticated*

animals. New York: Longman.

- Ortiz, S. (2011). Evaluación de algunos métodos de control de la mortalidad en crías de alpaca (*Lama pacos*) en explotaciones familiares. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Pg 58.
- Pérez, P., Maino, M., Guzmán, R., Vaquero, C., Kobrich, C., y Pokniak, J. (2000). *Carcass characteristics of llamas (*Lama glama*) reared in Central Chile*. Obtenido de Europe PMC: [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00127-3](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00127-3).
- PRO-BOLIVIA. (s.f.). Competencia Institucional.
<https://www.probolivia.gob.bo/competencia-institucional/>
- PRO-CAMÉLIDOS. (s.f.). Objetivos Estratégicos.
https://www.procamelidos.gob.bo/internas/quienes_somos.php#objetivos
- Quispe, E., Rodriguez, T., Iñiguez, L., y Mueller, L. (2009). *Animal Genetic Resources*. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/S1014233909990277>
- Quispe, E., Rodriguez, T., Iñiguez, L., y Mueller, L. (20 de Noviembre de 2009). *Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. Animal genetic resources*. Obtenido de CAMBRIDGE University Press: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-genetic-resources-resources-genetiques-animales-recursos-geneticos-animales/article/abs/produccion-de-fibra-de-alpaca-llama-vicuna-y-guanaco-en-sudamerica/08151B3C02F465D649C3A57B2B82824F>
- Raggi, L. (2015). *Carne de Camélidos, principales características y ventajas para fabricación de productos gourmet de alta calidad*. Puno, Perú : Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Director del International Center for Andean Studies (INCAS), Universidad de Chile. VII Congreso Mundial en Camélidos. pp. 691 - 702. .
- Siuce J. (2015). Eimeriosis en crías de Alpacas: Prevalencia y factores de riesgo Rev.
- Thirlwall, A. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico: un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. Mexico, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- UNEPCA (1997). Propuesta de Organización de los productores de camélidos en la

zona Altoandina Boliviana. Consultora Sur

Urioste M.(2000) Bolivia: “Estrategia para la reducción de la pobreza rural a través del desarrollo productivo rural”. mimeo UDAPE. La Paz, Bolivia.

Vargas, C. A. (2018). *LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS*. Org.bo. Recuperado el 12 de mayo de 2023, de http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v5nEspecial/v5_a03.pdf

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. (s.f.). Funciones y atribuciones. <https://www.mmaya.gob.bo/viceministerios/viceministerio-de-medio-ambiente-biodiversidad-cambios-climaticos-y-gestion-y-desarrollo-forestal/atribuciones/>

Wheeler, J. C., y Hoces. (1997). Community participation, sustainable use and vicuña conservation in Perú. *Mountain Research and Development*, 283-287.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO I

I.I PLANILLA DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA

PLANILLA DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA		
1. Título	La exportación de fibra y carne de camélidos y el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí: periodo 2009 – 2020	
2. Identificación del Tema	Los bajos niveles de exportación de fibra y carne de camélidos domésticos son el resultado del limitado avance en el desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí en el período 2009-2020.	
3. Objeto de Investigación	Exportación de fibra y carne de camélidos domésticos	
4. Pregunta de Investigación	¿Será posible que la exportación de carne y fibra de camélidos domésticos contribuya al desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí?	
5. Planteamiento del Problema	6. Hipótesis	7. Objetivo General
Los bajos niveles de desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí afectan los niveles de exportación de fibra y carne de camélidos domésticos durante el periodo 2009 – 2020.	La exportación de fibra y carne de camélidos domésticos contribuye al sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.	Determinar en qué medida la exportación de fibra y carne de camélidos domésticos contribuirá al desarrollo productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí durante el período 2009-2020.
8. Categorías Económicas	10. Variables Económicas	11. Objetivos Específicos
C.E.1. Exportación de fibra y carne camélidos domésticos	V.E.1.1 Producción de Fibra y carne de camélidos domésticos	OE 1.1 Conocer las cifras de Producción de Fibra y carne de camélidos domésticos.
	V.E.1.2 Exportación de fibra de camélidos domésticos	OE 1.2 Identificar las exportaciones de fibra de camélidos domésticos
	V.E.1.3 Exportación de carne de camélidos domésticos	OE 1.3 Proponer exportaciones de carne de camélidos domésticos.
C.E.2. Sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.	VE 2.1 PIB pecuario	OE 2.1 Analizar el PIB pecuario de Bolivia
	VE 2.2 PIB pecuario de los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí	OE 2.2 Establecer el PIB pecuario de los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO II

II.I FUNDAMENTO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TEORIAS ECONÓMICAS	CATEGORIAS/VAR.ECONÓMICAS
<p>T1. Bruce Johnston y John Mellor desarrollaron una visión más completa del proceso de desarrollo agrícola y abogaron por políticas en favor de los pequeños productores. Su estrategia de desarrollo agrícola fue la primera que subrayó la importancia del aumento de la productividad, incluso en las pequeñas explotaciones.</p> <p>Los modelos de crecimiento endógeno han incluido dentro de sus argumentos, las variables de política comercial para explicar las mayores tasas de crecimiento económico. Tal es el caso de las exportaciones, ya que estas permiten no solamente la adquisición de divisas para la financiación de las importaciones, sino que también ejercen efectos indirectos relacionados con una mayor productividad del sector transable, con mayores economías de escala y de especialización.</p>	<p>CE1 Exportación de fibra y carne camélidos domésticos</p>
<p>T2. Quesnay a través del cuadro o tabla económica explica el origen del producto nato o riqueza que excede a la consumida en el proceso productivo. En esta tabla aparece la circulación de los productos desde los productores a los terratenientes, y de estos a los sectores estériles y el retorno del dinero al productor.</p> <p>T3. De acuerdo a la Teoría de los Fisiócratas la economía funcionaba por flujos entre los distintos componentes de la economía (grupos sociales). Decían que la riqueza solo se genera en las tareas agrícolas, y que el intercambio de la mercadería, e incluso la industria, no agregaba ningún valor.</p> <p>T4. Autores como Kaldor (1976), Kalecki (1977) y Thirlwall (2003), entre otros, señalan la importancia que tienen las exportaciones y el sector externo en el crecimiento a largo plazo de</p>	<p>CE2 Sector productivo de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.</p>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO III

LA SITUACIÓN DE LAS VICUÑAS EN BOLIVIA Y LA COMERCIALIZACIÓN DE SU FIBRA

Introducción

Bolivia alberga una población significativa de vicuñas, estimado en alrededor de 140 mil individuos, distribuidos en las regiones altoandinas del país. La fibra de vicuña, considerada una de las más finas y preciadas del mundo, representa una importante fuente de ingresos para las comunidades locales dedicadas a su manejo y esquila. Sin embargo, la comercialización de esta fibra enfrenta desafíos y controversias que requieren un análisis profundo.

Por otra parte, cabe señalar que en Bolivia se establece mecanismos para la comercialización de la fibra de vicuña a través del Decreto Supremo N° 28593, 17 de enero de 2006, tomando en cuenta que es una especie de la vida silvestre, patrimonio natural y de dominio originario del Estado, siendo su conservación de interés cultural, social, económico y ecológico.

I. Aspectos económicos

El precio de la fibra de vicuña oscila entre \$395 y \$470 por kilo en el mercado boliviano. Sin embargo, al llegar al mercado europeo sin aranceles, su valor se eleva exponencialmente, alcanzando precios de hasta \$22.000 por prenda elaborada. Esta disparidad refleja la falta de capacidad de Bolivia para agregar valor a la fibra y la dependencia de mercados externos para su comercialización.

Actores involucrados

En el panorama de la comercialización de la fibra de vicuña, encontramos diversos actores:

- **Comunidades de manejo:** Compuestas por alrededor de 5.000 familias en Bolivia, son las encargadas de la esquila y cuidado de las vicuñas, generando la materia prima.
- **Asociación Comunitaria para la Comercialización de la Fibra de Vicuña de Bolivia (ACOFIV):** Representa a las comunidades y se encarga de la venta y distribución de la fibra.
- **Empresas internacionales:** Como Loro Piana, adquieren la fibra en grandes cantidades para su posterior transformación en productos de lujo.
- **Artesanos bolivianos:** Trabajan la fibra de vicuña a nivel local, elaborando productos de menor escala pero con alto valor cultural.

Controversias y desafíos

La reciente venta de un lote de 2.179 kg de fibra de vicuña a la empresa Loro Piana generó controversia debido a las acusaciones de monopolización por parte de la empresa italiana. Las comunidades bolivianas expresaron su preocupación por la falta de alternativas y la dependencia de un solo comprador.

Avances y propuestas

A pesar de los desafíos, se han logrado avances en la gestión y comercialización de la fibra de vicuña en Bolivia. La ACOFIV ha realizado 14 ventas exitosas de fibra, siguiendo procesos transparentes y legales.

Para fortalecer el sector, se proponen las siguientes acciones:

- **Fomentar la formación de empresas bolivianas:** Que puedan competir con las internacionales en la compra y transformación de la fibra.
- **Apoyar a los artesanos bolivianos:** Brindándoles capacitación, financiamiento y acceso a mercados.
- **Promover la investigación y desarrollo de productos:** Con valor agregado a base de fibra de vicuña.
- **Gestionar la apertura de nuevos mercados:** Para diversificar la comercialización y reducir la dependencia de mercados externos.
- **Fortalecer la institucionalidad:** Para garantizar la transparencia y el buen manejo de los recursos provenientes de la venta de la fibra.

Cifras relevantes

- 140.000 vicuñas en Bolivia
- Precio de la fibra: \$395-\$470/kg en Bolivia, hasta \$22.000/prenda en Europa
- 5.000 familias involucradas en el manejo de vicuñas
- 14 ventas exitosas de fibra realizadas por ACOFIV

II. Análisis del Decreto Supremo N° 28593 y su relación con la comercialización de la fibra de vicuña

El Decreto Supremo N° 28593, promulgado el 17 de enero de 2006, establece un marco legal para la conservación y el aprovechamiento sostenible de la vicuña en Bolivia. En particular, el decreto dedica un capítulo entero (Capítulo IV) a la comercialización de la fibra de vicuña, estableciendo los siguientes puntos clave:

Autorización para la comercialización

- Se autoriza la comercialización de la fibra de vicuña esquilada de vicuñas vivas acopiada desde 1998 hasta 2005 (Artículo 11).
- Esta comercialización debe realizarse en el marco del Programa Nacional de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Vicuña (Artículo 11).

- La fibra puede comercializarse en bruto, predescerdada, descerdada, en hilo o en tela (Artículo 11).

Actores involucrados

- Las comunidades campesinas que hayan obtenido fibra de vicuña en el marco del programa nacional son las responsables de su comercialización (Artículo 12).
- Las comunidades pueden comercializar directamente o constituir un Comité de Comercialización (Artículo 12).
- El Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente brinda asesoramiento técnico, legal y logístico a las comunidades para la comercialización (Artículo 13).

Requisitos para la comercialización

- Toda la fibra a comercializar debe contar con un Certificado de Origen emitido por la Autoridad Nacional Competente (Artículo 14).
- Para la exportación, se requiere un certificado CITES adicional (Artículo 14).
- Los productos elaborados con fibra de vicuña deben contar con marcas y etiquetas establecidas en el marco de convenios internacionales y el programa nacional (Artículo 14).

Modalidades de comercialización

- La fibra puede comercializarse mediante invitación directa o remate/subasta pública (Artículo 15).
- La modalidad de venta la definen las comunidades o el Comité de Comercialización (Artículo 15).
- Cualquier persona natural o jurídica puede participar en el proceso de comercialización (Artículo 15).

Evaluación de ofertas

- La evaluación de las ofertas debe considerar beneficios económicos presentes y futuros, así como beneficios no monetarios que apoyen la sostenibilidad del aprovechamiento (Artículo 16).

Contrato de compraventa

- El comprador de la fibra debe suscribir un Contrato de Compra-Venta y Distribución de Beneficios con las comunidades o el Comité de Comercialización (Artículo 17).
- El contrato debe incluir la descripción de la fibra, el precio, las condiciones de pago, la distribución de beneficios y otros aspectos relevantes (Artículo 17).

Distribución de recursos

- Las comunidades campesinas pagan al Ministerio de Desarrollo Sostenible y a la Prefectura del Departamento un 10% de cada transacción de venta de fibra (Artículo 18).
- Estos recursos se destinan a actividades de fiscalización, control, certificación y capacitación relacionadas con la vicuña (Artículo 18).

Sistema de vigilancia

- Se establece un Sistema de Vigilancia de la Vicuña para controlar el cumplimiento de las normas y apoyar el monitoreo de las poblaciones (Artículo 19).
- El sistema está compuesto por guardafaunas, vigilantes comunales y guardaparques (Artículo 19).

Control y sanciones

- Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional respaldan las acciones de control de las autoridades ambientales (Artículo 20).
- La Aduana Nacional controla la aplicación de la Convención CITES (Artículo 21).
- Las autoridades competentes tienen acceso a lugares y establecimientos para realizar inspecciones y requerir información (Artículo 22).
- Se establecen infracciones, sanciones y comisos para el incumplimiento de las normas (Artículos 23 a 28).
- Se prohíbe el acoso, caza, transporte y comercialización de vicuñas o sus productos derivados fuera del programa nacional (Artículo 29).

Implementación y reglamentación

- El Ministerio de Desarrollo Sostenible supervisa e implementa el programa nacional (Artículo 30).
- Se aprueba un Reglamento del Programa Nacional en un plazo de 30 días (Artículo 31).
- Se abroga el Decreto Supremo N° 24529 de 1997 (Artículo 32).

III. Conclusión

La situación de la fibra de vicuña en Bolivia presenta oportunidades y desafíos. La valorización de esta fibra a nivel nacional, mediante el desarrollo de empresas locales y la promoción de productos con valor agregado, es clave para el crecimiento económico de las comunidades altoandinas y la preservación de este valioso camélido. La colaboración entre el gobierno, las comunidades y el sector privado es fundamental para alcanzar este objetivo.

El Decreto Supremo N° 28593 establece un marco legal integral para la comercialización de la fibra de vicuña en Bolivia, con el objetivo de promover el aprovechamiento sostenible de la especie y beneficiar a las comunidades campesinas.