

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Las otras ovejas de la Patagonia Argentina: Importancia biocultural, actividad artesanal textil y manejo de los recursos zoogenéticos locales asociados a agricultores familiares de la Patagonia Norte



Autor: Ing. Zoot. Carlos A. Reising

Tesis para optar al grado de

Doctor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales

Directora: Dra. María Rosa Lanari

Co Directora: Dra. Ana Haydee Ladio

Asesora Académica: Dra. Alicia Antonini

2023

Dedicatoria

A las mujeres de mi vida;

Luciana, Josefina, Carmín y Amelie,

*pilares que le dan sentido, me contienen y alientan todos los días en los
desafíos que se eligen y aquellos que se presentan*

A Cuca, Angélica y Dora,

ejemplos de vida y madres del corazón que la vida te regala

*Al Mercado de la Estepa, productoras, y artesanas de la región por abrirme las
puertas y permitirme aprender de todos ellos*

Agradecimientos

Quiero agradecer María Rosa, Ana, y Alicia por el aguante, comprensión, paciencia, y perseverancia durante todo el proceso de trabajo. Por su dedicación y aporte intelectual; por su predisposición y porque han sabido transmitirme sus conocimientos de forma clara y amena.

Un especial agradecimiento a María Rosa, compañera y docente en cada muestreo, kilómetro, mate y conversación compartida;

A los “*Birra x4*”, amigos continuamente presentes animándome a este humilde desafío. En particular a Ale y Nico por sus “*R concejos*”, y especialmente a Ale por su apoyo, reflexiones y valiosos aportes permanentes;

A Dante por el aliento, y acompañamiento;

A Julia por sus reflexiones constructivas;

A Lupe y Lula “*pinches*” hermanitas del corazón siempre presentes.

Al INTA, por la oportunidad, en especial al Programa de Recursos Genéticos y Mejoramiento, y a la Red de Recursos Genéticos. También al proyecto “Innovative Management of Animal Genetic Resources” Horizon 2020 vinculado a estos instrumentos programáticos.

A Mabel y Gustavo del INTA Esquel por su esfuerzo y acompañamiento.

A los compañeros de las Agencias de Extensión Rural dependientes de la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche “*Dr. Grenville Morris*”, por su aguante y colaboración,

A todos los que de alguna forma se sienten parte de este trabajo

GRACIAS...

Índice de contenido

Resumen	1
Abstract	5
Publicaciones derivadas de la Tesis	10
Introducción general	11
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Hipótesis general	17
Hipótesis particulares	17
Organización general de la tesis	18
Bibliografía	19
Capítulo I: Las otras ovejas de la Patagonia Argentina, entre la resistencia y el olvido: Caracterización de productores de ovinos Linca y su sistema de cría en la Patagonia Argentina	24
Introducción	24
Los Ovinos y uso textil, recorrido histórico hasta la Patagonia Argentina ..	27
Materiales y Métodos	29
Área de estudio	29
Relevamiento de información	30
Análisis de datos	31
Resultados	34
Discusión	40
Conclusiones	44
Bibliografía	45
Capítulo II: Las otras ovejas de la Patagonia Argentina: características de la lana Linca, sus implicancias en la elaboración artesanal textil de raíz Mapuche, y diferencias comparativas a partir de medidas objetivas con la lana Merino ..	54
Introducción	54
Materiales y Métodos	60
Área de estudio	60
Relevamiento de información	61
Análisis de datos	64
Resultados	67
Discusión	79
Conclusiones	84
Bibliografía	86

Capítulo III: Las otras ovejas de la Patagonia: Caracterización fenotípica de los ovinos Linca	91
Introducción	91
Materiales y Métodos	94
Área de estudio.....	94
Relevamiento de información	94
Análisis de datos.....	98
Resultados	98
Discusión	106
Conclusiones	111
Bibliografía	113
Capítulo IV: Las otras ovejas de la Patagonia Argentina: Caracterización genética de los ovinos Linca	117
Introducción	117
Materiales y Métodos	123
Área de estudio.....	123
Relevamiento de información	124
Base de datos y control de calidad	125
Análisis de datos.....	125
Resultados	126
Discusión	130
Conclusiones	132
Bibliografía	134
Conclusiones y consideraciones finales	141

Índice de Tablas y Figuras

Tablas

Capítulo I

Tabla 1.1: Variables y clases consideradas para el análisis de arquetipos para cada componente identificado.....	32
--	----

Capítulo II

Tabla 2.1: Provincias, parajes y número de entrevistas realizadas en cada uno de ellos según perfil del colaborador/a.....	62
Tabla 2.2: Provincias, sitios de muestreo y número animales Linca y Merino muestreados.....	63
Tabla 2.3: Variables sobre calidad de lana Linca según su origen, CZL o CCT, clases, y unidad de medición para cada caso.....	65
Tabla 2.4: Valores de Ji-Cuadrado calculado y crítico para cada atributo de calidad de lana Linca a partir del CZL en función del Perfil del colaborador. ...	74
Tabla 2.5: Estadísticos descriptivos poblacionales de medidas objetivas sobre calidad de lana de la población de ovinos Linca.	74
Tabla 2.6: Estadísticos descriptivos y diferencias significativas sobre medidas objetivas de calidad de lana Linca para para todos los sitios de muestreo.	76
Tabla 2.7: Estadísticos descriptivos y diferencias significativas sobre medidas objetivas de calidad de lana para la población Linca y Merino.....	78

Capítulo III

Tabla 3.1: Provincias, sitios de muestreo, y número animales Linca y Merino muestreados para cada caso.	95
Tabla 3.2: Variables fanerópticas, clases y códigos de clasificación.....	96
Tabla 3.3: Frecuencias poblacionales de clases en variables fanerópticas de ovejas Linca.	99
Tabla 3.4: Estadísticos descriptivos de variables zoométricas de la población de ovejas Linca.	100
Tabla 3.5: Estadísticos descriptivos de los índices zoométricos de la población de ovejas Linca.	100
Tabla 3.6: Correlaciones entre variables zoométricas de la población de ovejas Linca.....	102
Tabla 3.7: Correlación de Pearson entre índices zoométricos de la población de ovejas Linca.	103
Tabla 3.8: Varianza explicada, y acumulada para los primeros cinco componentes principales del análisis factorial de datos mixtos.....	103
Tabla 3.9: Varianza explicada, y acumulada para los primeros tres componentes principales del análisis de componentes principales.....	105

Tabla 3.10: Correlación de variables zoométricas con los componentes principales del análisis de componentes principales.	105
--	-----

Capítulo IV

Tabla 4.1: Provincias, sitios de muestreo y número animales Linca y Merino muestreados para cada caso.	124
---	-----

Tabla 4.2: Índice de diferenciación genética para cada subpoblación de ovinos Linca.	126
---	-----

Tabla 4.3: Distancias genéticas entre sitios de muestreo de ovinos Linca.	127
--	-----

Figuras

Capítulo I

Figura 1.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los productores de ovinos Linca identificados.	30
---	----

Figura 1.2: Componentes y factores que aportan a la caracterización de los productores/as que han mantenido la práctica de cría de ovinos Linca.	31
---	----

Figura 1.3: Suma de cuadrados residuales (RSS) en el modelo de arquetipos.	34
---	----

Figura 1.4: Representación de los principales arquetipos de productores de ovinos Linca y grado de participación de los componentes y variables expresados en percentiles.	35
---	----

Figura 1.5: Artesana mostrando la elaboración del poncho en telar Mapuche. ..	36
---	----

Figura 1.6: Detalles de fajas y diseños realizados en telar Mapuche.	37
---	----

Capítulo II

Figura 2.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de muestreo y parajes donde se realizaron entrevistas.	61
--	----

Figura 2.2: Frecuencias relativas de respuesta sobre atributos sobre calidad de lana a partir del CZL por parte de criadores/as de ovinos Linca y artesanas/os que utilizan esta fibra (n=51).	68
---	----

Figura 2.3: Muestras de lana Linca.	68
--	----

Figura 2.4: Artesana mostrando el proceso de hilado y el producto final.	69
---	----

Figura 2.5: Artesana presentando su proceso de trabajo en telar mapuche para la elaboración de ponchos.	70
--	----

Figura 2.6: Diversidad de colores de capa de ovinos Linca identificados junto a las/os productores.	71
--	----

Figura 2.7: Diseños y labores de tejidos en telar Mapuche en base a colores propios de los ovinos Linca como así también a partir de tinturas naturales. ..	72
---	----

Figura 2.8: Colores de capa de ovinos Linca identificados en cada sitio de muestreo.	72
---	----

Figura 2.9: Diversidad de colores de hilados y colores de capa en una majada de ovinos Linca, representativos del área de estudio.	73
---	----

Figura 2.10: Distribución de frecuencias de diámetro de fibra de una muestra representativa de ovinos Linca.	77
---	----

Figura 2 11: Representación gráfica de individuos y variables sobre calidad de lana de ovinos Linca y Merino para los componentes principales 1 y 2 del análisis de componentes principales.....	79
--	----

Capítulo III

Figura 3.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de muestreo. ..	94
Figura 3.2: Representación gráfica de variables y de clasificación de individuos sobre los dos primeros componentes principales del análisis factorial de datos mixtos.....	104
Figura 3.3: Círculo de correlaciones de variables zoométricas sobre los dos primeros componentes principales del análisis factorial de datos mixtos.....	105
Figura 3.4: Representación gráfica de las variables zoométricas, e individuos clasificados por raza en los dos primeros componentes principales del análisis de componentes principales.....	106

Capítulo IV

Figura 4.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de muestreo.	123
Figura 4.2: Análisis de componentes principales de los SNP de los ovinos Linca.....	127
Figura 4.3: Dendrograma Neighbor Joining basado en la matriz de distancias genéticas entre sitios de muestreo de ovinos Linca.	128
Figura 4.4: Modelo de clasificación de grupos genéticos. Resultados de K igual a 2 hasta 8 de los sitios de muestreo de ovinos Linca y la raza Merino.....	129

Resumen

La preocupación por la pérdida de biodiversidad a nivel global se ha incrementado en las últimas décadas. Su uso sostenible y conservación son las claves para enfrentar los numerosos desafíos de los sistemas agroalimentarios y de vida en todo el mundo. La adaptación al cambio climático, la creciente demanda de alimentos, los sistemas de producción resilientes y medios de vida sostenibles requieren de gran variedad de recursos biológicos y culturales. Caracterizar la biodiversidad y comprender los aspectos que generan mayor resiliencia en los sistemas socio ecológicos es fundamental para diseñar estrategias que promuevan su conservación. La oveja Linca representa uno de los legados bioculturales del pueblo Mapuche de la Patagonia más importantes y menos conocidos. Estos ovinos ingresaron al territorio junto a los colonizadores hace más de tres siglos y han sido casi totalmente desplazados por la raza Merino en poco más de cien años. En esta región, considerada la principal zona de producción y exportación lanera de la Argentina, las artesanas indican falta de lana apropiada para la elaboración textil tradicional. El presente trabajo se desarrolla en áreas de cordillera y precordillera de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. Propone indagar sobre el vínculo biocultural que une a los ovinos Linca con agricultores familiares que los crían o utilizan su lana para la elaboración textil artesanal, las características de estos animales, como así también sobre el estado de riesgo en cual se encuentran. La hipótesis de trabajo plantea que: Los agricultores familiares con tradición en la actividad artesanal textil de raíz Mapuche atesoran los ovinos Linca por el vínculo biocultural que los une, y por las características fenotípicas y genéticas de estos animales, que los distinguen de la raza Merino, que les proveen del tipo de lana requerido para la elaboración textil tradicional, y se encuentran en riesgo debido a procesos de erosión genética. Un diseño de muestreo tipo “bola de nieve” permitió identificar informantes clave, y localizar artesanas/os que usan, demandan o conocen el tipo de fibra proveniente de ovinos Linca y a criadoras/es de estos animales. Para alcanzar los objetivos se abordan diferentes fuentes de información provenientes del conocimiento zootécnico local (CZL) y del conocimiento científico técnico (CCT).

Los principales componentes que caracterizan a los productores de los ovinos Linca, como parte sustancial de su CZL, fueron analizados a partir de entrevistas abiertas y semiestructuradas a 13 familias que los resguardan. Un trabajo interpretativo permitió identificar tres componentes bioculturales; Socio cultural; CZL transgeneracional e histórico asociado a la cría de los ovinos Linca; CZL pecuario y prácticas de cría vinculadas a los ovinos Linca; y once variables analíticas. Un análisis de arquetipos permitió reconocer tres perfiles de productores/as denominados “Aguerrido”, “Tenaz” y “Apegado”. La asignación de los participantes a cada grupo, a partir de la menor distancia euclídea y la incorporación de testimonios, caracterizan a las familias que han preservado esta práctica ancestral. El arquetipo Aguerrido se presenta como el más fuerte, por la participación de factores asociados a las prácticas pecuarias tradicionales que se articulan con los aspectos socioculturales en un proceso de resistencia cultural. El arquetipo Tenaz se encuentra en un estado de mayor fragilidad respecto al Aguerrido. Los componentes CZL transgeneracional e histórico y las prácticas pecuarias son los pilares que han promovido los procesos de recuperación de estos ovinos. El arquetipo Apegado se vincula principalmente a factores emocionales que condicionan estrategias diferentes por parte de las

unidades familiares que lo integran. Los arquetipos representan un gradiente de vínculos, historias y situaciones diferenciales poniendo en relieve elementos necesarios para sostener a este sistema de adaptación complejo en un contexto cambiante y multi crisis. El arte textil que implica crear prendas y objetos de importancia para la vida rural y simbólica a partir de la lana Linca se presenta como la razón más fuerte que promueve y sostiene la cría de estos ovinos. Por su parte, artesanas y productoras indican que el tipo de lana adecuada para sostener su actividad textil tradicional posee características diferentes de aquella que demanda la industria.

La determinación de las características de la lana Linca e implicancias en la elaboración artesanal textil de raíz Mapuche, y las diferencias comparativas con la lana Merino se abordaron desde el CZL y el CCT, a partir de 51 entrevistas abiertas y semiestructuradas a artesanas/os (n=38) y productores/as (n=13), y muestras de fibra provenientes de un total de 165 animales hembras adultas (140 de la población Linca de 9 criadores, y 25 de la raza Merino del núcleo de mejoramiento genético del INTA-Pilcaniyeu (NMGM)). Del total de colaboradores el 74% (n=38) se identificó como artesanas/os (94.7% mujeres y 5.3% varones), y el 26% (n=13) como productora/or (69% mujeres y 31% varones). Un trabajo interpretativo permitió establecer las principales características de calidad de lana de los ovinos Linca a partir del CZL; Presencia de doble cobertura (98%); Largo de mecha (94.1%), Diversidad de colores (64.7%); y Suavidad (56.8%); Vellón abierto (21.57%); y Poco “veri” (21.57%). Una prueba de ji-cuadrado de Pearson, a partir del análisis de tablas de contingencia, permitió reconocer que productoras/es y artesanas/os destacaron los mismos atributos de calidad de lana independientemente de su grupo de pertenencia. Las características identificadas a partir del CZL forman parte de los criterios de selección aplicados sobre los animales y se expresaron en las medidas objetivas analizadas a partir del CCT: Largo de mecha (LM) de 18,4 cm ($\pm 5,2$); Largo de “down” (LD) 9,4 cm ($\pm 2,0$); Contenido de pelo 24,2 % ($\pm 10,8$); Diámetro medios del “down” 22,4 μm ($\pm 1,6$); diámetro medio del pelo 40,7 μm ($\pm 3,5$); y Diámetro medio de fibra 26,8 μm ($\pm 3,1$). A excepción de LM y LD, todas las medidas objetivas presentaron diferencias significativas ($p\text{-valor} < 0.05$) entre los sitios de muestreo. El 66% de los animales Linca mostró un perfil de frecuencias de diámetro de fibra con doble cobertura en su vellón. La diversidad de colores en la población Linca se organizó en 9 categorías de color asignados por sus criadoras/es que, se presentaron de forma dispar entre los sitios de muestreo con un promedio de 4 colores por sitio (máx=7; mín=1). Según los colaboradores, las características de esta lana acortan el tiempo de hilado, posibilitan elaborar hilos resistentes para el tejido en el telar Mapuche, diseños propios de su cultura a partir de colores naturales, y otorgan a las prendas de abrigo, como ponchos, atributos funcionales particulares como mayor impermeabilidad.

Las diferencias con la lana Merino fueron establecidas a partir de un análisis de componentes principales (ACP) considerando las medidas objetivas de la población Linca (n=140) y la raza Merino (n=25). El ACP indicó una clara separación entre ambos grupos. Cada tipo de lana responde a intereses distintos. La Merino se orienta a un mercado especializado que demanda grandes volúmenes de lana estandarizada y homogénea para su procesamiento industrial, en tanto, la lana Linca responde un sistema de conocimientos vinculado a la identidad de la cultura local.

Se profundizó sobre las características fenotípicas, fanerópticas y morfométricas de los ovinos Linca (n=140), y sobre diferencias con la raza Merino (n=25) a partir de ellas. Sobre cada animal se registraron 20 variables fenotípicas (9 fanerópticas y 11 zoométricas). Se calcularon los índices zoométricos de interés (4 etnológicos y 5 funcionales). Los ovinos Linca presentan cara descubierta (70.89%), presencia de pelos en el área dorso cervical, "Crin" (80.84%), perfil recto (94%), y orejas medianas (92%) con posición horizontal (66%). El índice corporal (78.04 ± 7.78) define a población Linca como breviflúea y revela buena capacidad para la producción cárnica. El índice torácico (66.89 ± 8.92), pelviano (92.78 ± 14.1), y cefálico (51.29 ± 5.91) los clasifica como longilíneos, con pelvis convexilínea, y dolicocefalos. Los índices de proporcionalidad (81.82) y de profundidad del tórax (48.81) indican proporciones alargadas. El 72% de las variables zoométricas mostraron coeficientes de variación bajos ($cv < 10$), y en el 82% de las variables y el 56% de los índices zoométricos se identificaron correlaciones de significativas (p-valor < 0.05) indicando armonía morfoestructural en la población. Un análisis factorial de datos mixtos, integrando variables fanerópticas y zoométricas de ovinos Linca (n=140) y Merino (n=25) y la variable suplementaria "Raza", evidenció una clara separación entre ambas poblaciones. Un ACP proporcionó un enfoque más detallado sobre las diferencias morfométricas entre ambos grupos. Las variables zoométricas que más traccionaron la separación entre los grupos fueron Alzada a la cruz (ACZ), y Ancho de cabeza (ACA) siendo mayor el ACA y menor la ACZ en los ovinos Linca respecto a los Merino. Los ovinos Merino se presentaron más homogéneos en sus características zoométricas propio de su estandarización racial.

Se determinaron las características genético-poblacionales de los ovinos Linca y se indagó sobre la existencia de procesos de erosión genética. Se tomaron muestras de sangre de 41 animales hembras adultas (35 Linca de 7 criadores, y 6 de Merino del NMGM) seleccionadas al azar. Se procedió a la extracción de ADN y genotipificación con el chip IMAGE001 Affymetrix™ multiespecie de 60K con 10111 SNP para la especie ovina. Luego del control de calidad se excluyó el 15.35% de los SNP (1153 SNP) conservando solo los SNP localizados en cromosomas autosómicos. Sobre la población Linca (n=35) se analizaron heterocigocidades esperada (H_e 0.39) y observada (H_o 0.36). El índice de diferenciación genética entre subpoblaciones indicó una diferenciación moderada (F_{st} 0.11), y el índice de consanguinidad manifestó exceso de H_o (F_{is} -0.05). Los valores de F_{st} de cada subpoblación, un ACP, y el análisis de distancias genéticas entre los sitios de muestreo ratifican una estructura subyacente en la población Linca. Se identificaron tres subpoblaciones integradas por los sitios AZU y COLI (Norte de Neuquén); RCH2 (Centro Sur de Río Negro); y CUSH1, CUSH2, RCH1 y SALIT en el Noroeste de Chubut, Centro Sur de Río Negro, Centro Sur de Neuquén respectivamente.

La posible existencia de procesos de erosión genética con la raza Merino fue evaluada mediante un análisis de agrupamiento bayesiano considerando la información genética de la población Linca (n=35) y Merino (n=6) sobre los mismos marcadores SNP. El número de subpoblaciones K se estimó bajo el modelo admixture configurando 20 repeticiones independientes ($k = 1-8$), 500000 repeticiones MCMC y 150000 periodos de *burn-in* incorporando el sitio de muestreo como *prior* de información. El cálculo con el programa STRUCTURE

HARVESTER indicó $k=3$ como grupos genéticos existentes. Se identifican los sitios AZU y COLI con estructuras genéticas similares; el sitio RCH2 con una asignación casi exclusiva a un grupo genético; los sitios RCH1, CUSH1, CUSH2, SALIT, y NMGM comparten una composición mixta de grupos genéticos indicando cruzamientos entre la población Linca y la raza Merino. Un test de mantel comprobó la existencia un flujo de genes entre poblaciones geográficamente cercanas (corr 0.58; p-valor 0.011) que, en relación con los resultados del STRUCTURE, exponen un gradiente latitudinal Norte-Sur de un proceso erosivo sobre la población Linca. Este proceso resulta evidente al contrastarlo con las estrategias históricas de ocupación y desarrollo del territorio basadas en un modelo agroexportador lanero. Los sitios Linca ubicados en el Norte neuquino (COLI y AZU) se encuentran en una zona donde la raza Merino no ha sido muy difundida. Hacia el Sur del área de estudio la existencia de un modelo de producción basado en la raza Merino se hace cada vez más fuerte al punto que resulta imposible diferenciar genéticamente ambas poblaciones, en contraposición a las diferencias fenotípicas encontradas. Destaca la situación de RCH2, ya que se encuentra ubicado en una zona monopolizada por la raza Merino y se diferencia genéticamente de otros sitios Linca cercanos geográficamente lo cual podría relacionarse a las características de su arquetipo (“Apegado”) y a los motivos que promueven la conservación de estos animales por parte de esa unidad familiar. Los sitios RCH1, CUSH1, SALIT, comparten el grupo arquetípico “Aguerrido”, en tanto que, CUSH2 arquetipo “Tenaz” en el límite Sur del área de estudio está expuesto a una mayor fragilidad debido al proceso de erosión genética y mayor vulnerabilidad cultural propia de su arquetipo. Por su lado COLI y AZU si bien comparten la estructura genética, AZU, arquetipo “Tenaz”, no pertenece a una comunidad Mapuche, se orienta al principalmente abastecimiento de carne en un sistema de vida trashumante, y expone mayor fragilidad sociocultural, respecto a COLI arquetipo “Aguerrido”.

Las diferentes fuentes de información abordadas en este trabajo, bajo un enfoque integrado, representan un aporte al reconocimiento racial de los ovinos Linca, a la comprensión de su importancia biocultural, y al conocimiento sobre los principales elementos que vulneran o promueven un complejo y frágil sistema que se encuentra en riesgo y atraviesa profundos procesos de erosión biológica y fragilidad cultural. También posibilitan reconocer que el arraigo cultural promovido por las mujeres rurales, artesanas y criadoras, ha permitido al sistema adaptarse a lo largo de la historia convirtiendo a estas unidades familiares en guardianes de la herencia biocultural de esta raza local. Los resultados confirman la hipótesis planteada y conforman una nueva línea de base para el diseño de estrategias de conservación y uso sustentable junto a familias, comunidades, instituciones de ciencia, técnica, y desarrollo de la región.

Palabras Clave: Conocimiento zootécnico local; Conocimiento científico técnico; Mujer rural; Diversidad de Recursos Zoogenéticos; Patrimonio biocultural; Erosión.

Abstract

The concerns as regards the loss of biodiversity have been increasing in the past few decades. Its sustainable use and conservation are key to address the many challenges facing livelihoods, food and agricultural systems around the world. Adaptation to climate change, growing demand for food, resilient production systems and sustainable livelihoods require a wide variety of biological and cultural resources. Characterizing biodiversity and understanding the aspects that generate greater resilience in socio-ecological systems is essential to design strategies that promote their conservation. The sheep named Linca represents one of the most important and least known biocultural legacies of the Mapuche people in Patagonia. These sheep arrived in the region along with the colonizers more than three centuries ago and have been almost completely displaced by the Merino breed in just over hundred years. In a region considered to be the Argentinian's main wool production and export area, local artisans point out the lack of appropriate wool for traditional textile production.

This work develops in the highlands and foothills of the provinces of Neuquén, Río Negro, and Chubut. The main goal of this study is to enquire into the biocultural connection between Linca sheep and the family farmers or traditional textile artisans who know them or use their wool, these animals' characteristics, and the risk status in which they are. The hypotheses is: Family farmers with a textile tradition of Mapuche origin activity treasure Linca sheep for the biocultural connection that unites them, for the phenotypic and genetic characteristics of these animals, which distinguish them from the Merino breed, provide them with the type of wool required for traditional textile production and which are at risk due to genetic erosion processes. Diverse sources of information are addressed for this, of local zootechnical knowledge (CZL) and scientific technical knowledge (CCT). Under a "snowball" type test design, key informants and participating collaborators were identified, which made possible to locate artisans who use, demand, or recognize the type of Linca sheep's wool and the breeders of these animals.

The principal components that characterize Linca sheep breeders were analyzed, as an essential part of CZL and their conservation. Open and semi-structured interviews with 13 families of breeders allowed interpretative work, to identify three biocultural components (Sociocultural; Transgenerational and historical CZL associated with the breeding of Linca sheep; Livestock CZL and breeding practices bind together to the Linca sheep) and eleven analytical variables. An archetype analysis made possible to identify three livestock keepers profiles named "Veteran", "Tenacious " and "Emotionally Attached". The families who have preserved this ancient practice were assigned to one of the three groups based on the shortest Euclidean distance according to information obtained from the interviews. This information and the incorporation of testimonies allowed us to characterize these families. The Veteran archetype proves to be the strongest, characterized by the participation of elements associated with traditional livestock practices that are articulated with sociocultural aspects in a process of cultural resistance. The Tenacious archetype is in a greater fragility process compared to the Veteran archetype. The transgenerational, historical CZL components and livestock practices are presented as the pillars that have promoted recovery processes of these sheep. The Emotionally Attached archetype is strongly associated to sentimental components that influence the different strategies of

family units within this group. The archetypes represent a gradient of differential bonds, stories, and situations, highlighting the necessary elements to sustain this complex adaptation system in a changing context and multi-crisis such as the one experienced by smallholder producers in this region. The textile art that involves creating garments and objects of importance for rural and symbolic life from his wool is the strongest reason that promotes and supports the breeding of these sheep. Craftswomen and breeders state that the type of wool suitable to sustain their textile activity has different characteristic from that demanded by the industry.

The determination of the Linca wool characteristics, its implications in traditional Mapuche textile work, and the comparative differences with Merino wool were addressed from the perspective of the CZL and the CCT. Fifty-one open and semi-structured interviews were conducted with artisans (n=38) and breeders (n=13), and wool samples from a total of 165 adult female animals (140 from the Linca population of 9 breeders, and 25 from the Merino breed of the nucleus of genetic improvement of the INTA Pilcaniyeu (NMGM)). Of the total collaborators, 74% (n=38) identified themselves as artisans (94.7% women and 5.3% men), while 26% (n=13) as breeders (69% women and 31% men). An interpretative work allowed to establish the main characteristics of Linca sheep wool's quality; Presence of double coverage, wool and hair on the fleece (98%); Wick length (94.1%), Diversity of colors (64.7%); and Smoothness (56.8%); Open fleece (21.57%); and poor amount of suint on the fleece "veri" (21.57%). A Pearson's chi-square test based on the analysis of contingency tables made it possible to recognize that breeders and artisans highlighted the same wool quality attributes regardless of the group they belonged to. The characteristics identified from the CZL are part of the selection criteria applied to the animals, and were expressed in the objective measurements analyzed from the CCT: wick length (LM) 18.4 cm (± 5.2); Down length (LD) 9.4 cm (± 2.0); Hair content 24.2% (± 10.8); Down Mean Diameter 22.4 μm (± 1.6); Mean Hair Diameter 40.7 μm (± 3.5); and Mean Fiber Diameter 26.8 μm (± 3.1). Except for LM and LD all the variables presented significant differences (p-value < 0.05) between the sampling sites. Sixty-six percent of the Linca animals presented a double-coverage fiber diameter frequency profile in their fleece. The diversity of colors in the Linca population was organized into 9 color categories assigned by their breeders that appeared unevenly among the sampling sites with an average of 4 colors per site (max=7; min=1). According to the collaborators, the characteristics of this wool shorten spinning time, make it possible to produce a resistant thread for weave in the Mapuche vertical loom, create typical designs of their culture with natural colors and gives them functional attributes to the garments, for example higher impermeability to the "Ponchos".

The differences with Merino wool were established based on a principal components analysis (PCA), considering the objective measurements of the Linca population (n=140) and the Merino breed (n=25). PCA indicated a clear separation between both groups. Each type of wool responds to different interests. Merino wool is aimed for a specific market that demands big volumes of a standardized and homogeneous wool for industrial processing, whereas Linca wool responds to a system of knowledge connected to the identity of the local culture.

Phenotypic, phaneroptic and morphometric characteristics of Linca sheep, and its differences with the Merino breed were deepened. On each animal (n=165), 20 phenotypic variables (9 phaneroptic and 11 zoometric) were recorded. The zoometric indices of interest (4 ethnological and 5 functional) were calculated. Linca sheep have a bare face (70.89%), and presence of neck mane, "Crin" (80.84%). Straight profile (94%), medium ears (92%) with horizontal position (66%). The presence of horns is rare (38%). The body index defines the Linca population as brevilinear 78.04 (± 7.78) and reveals a good capacity for meat production. The thoracic 66.89 (± 8.92), pelvic 92.78 (± 14.1), and cephalic index 51.29 (± 5.91) classifies them as longiline, with convexilinear pelvis, and dolichocephalic. The proportionality indices (81.82) and thorax depth (48.81) indicate elongated proportions in relation to the withers height, and animals with good ground clearance. Linca sheep have morphostructural harmony since 72% of the zoometric variables showed low coefficients of variation ($cv < 10$), and in 82% of the variables, and 56% of the zoometric indices significant correlations were identified (p -value < 0.05).

The differences with the Merino breed were established from a factorial analysis of mixed data integrating phaneroptic and zoometric variables of Linca (n=140) and Merino (n=25) sheep, configuring the "Breed" variable as supplementary. The analysis showed a clear separation between both populations. An ACP gave a more detailed approach of their morphometric differences. The zoometric variables that drove the distinction between the groups were withers height (ACZ), and head width (ACA) being ACA higher and ACZ lower in Linca sheep compared to Merinos. Merino sheep appeared more homogeneous in their zoometric characteristics, typical of their racial standardization.

The genetic-population characteristics of the Linca sheep were determined, and the existence of genetic erosion processes was investigated. Blood samples were taken from a total of 41 ewes (35 Linca from 7 breeders, and 6 Merino from NMGM) randomly selected. DNA extraction and genotyping were carried out with the 60K multispecies IMAGE001 Affymetrix™ chip with 10111 SNPs for the ovine species. 15.35% of SNP (1153 SNPs) were excluded after quality control, keeping only the SNPs located on autosomal chromosomes. On the Linca population (n=35), diversity parameters, expected (H_e 0.39), and observed (H_o 0.36) heterozygosities were analyzed. The fixation index (F_{st} 0.11) showed a level of moderate of population differentiation, and the inbreeding coefficient (F_{is} -0.05) indicated an excess of H_o . The F_{st} values at the level of each subpopulation, a PCA, and the analysis of genetic distances between the sampling sites ratified an underlying structure in the Linca population. Three subpopulations were identified: one integrated by the two sites AZU and COLI (North of Neuquén province), another by RCH2 (South Center of Río Negro province), and finally one integrated by CUSH1, CUSH2, RCH1, and SALIT in Northwest of Chubut, South Center of Río Negro, and South Center of Neuquén provinces, respectively.

The possible existence of genetic erosion processes with the Merino breed was evaluated by a Bayesian cluster analysis considering the genetic information of the Linca (n=35) and Merino (n=6) population on the same SNP markers. The number of K subpopulations was estimated by the admixture model, configuring

20 independent replicates ($k=1-8$), 500,000 MCMC replays, and 150,000 burn-in periods, using the sampling site as prior information. The calculation with the STRUCTURE HARVESTER software and summarized and plotted with the Clumpak program indicated $k=3$ genetic groups. AZU and COLI sample sites with similar genetic structures were identified; the RCH2 sample site with almost exclusive assignment to one genetic group; and the RCH1, CUSH1, CUSH2, SALIT, and NMGM sample sites share a mixed composition of genetic groups which indicates crossbreeding between the Linca population and Merino breed, unable them to differentiate from genetic information despite to the phenotypic differences previously described. A Mantel test applying 1000 permutations showed a significant positive correlation (0.58) (p -value 0.011), indicating the existence of a gene flow between geographically nearby sites, and in relation to the results of STRUCTURE, evidence of a Latitudinal gradient North-South of an erosive process on the Linca sheep population. This process is more evident when contrasting the historical strategies that promoted the occupation and development in the territory of a production model based on the Merino breed. The Linca sample sites located in the North of Neuquén province (COLI and AZU) are in an area where the Merino breed has not been widely spread. As we travel through the study area in a southerly direction, the existence of a mono-production model based on the Merino breed becomes more and more present to the point that it is impossible to genetically differentiate between the two populations. The situation of RCH2 stands out, since although it is in an area monopolized by the Merino breed, it differed genetically from other geographically nearby Linca sample sites. RCH2 forms the "Emotionally Attached" archetype, so this situation could be related to the reasons that promoted conservation by that family unit. The RCH1, CUSH1, SALIT samples sites share the "Veteran" archetype, while CUSH2, on the southern limit of the study area, is part of the "Tenacious" archetype, exposed to greater fragility due to the process of genetic erosion and cultural vulnerability. In contrast, COLI and AZU, although they share the genetic structure, AZU belongs to the "Tenacious" archetype, does not belong to an indigenous community, and manifests production goals oriented to supplying meat in the transhumant family system, and exposed greater sociocultural fragility, compared to COLI, archetype "Veteran".

The different sources of information addressed in this piece, under an integrated approach, represent a contribution to the recognition of the Linca sheep breed, to the understanding of their biocultural importance, and the knowledge of the main elements that damage or promote in a complex and fragile system that is at risk, and it is undergoing profound processes of biological erosion and cultural fragility. It also makes it possible to recognize that cultural roots promoted by rural women have allowed the system to adapt throughout history, turning these families into guardians of the biocultural heritage of this local breed. The results confirm the hypothesis and represent a new baseline, that contribute to the design of conservation strategies and sustainable use along with families and communities, science, technology, and development institutions in the region.

Key Words: Local zootechnical knowledge; Technical scientific knowledge; Diversity of animal genetic resources; Biocultural heritage; Erosion; Rural women.

Publicaciones derivadas de la Tesis

Revistas con referato

Reising CA, Lanari MR, Ladio AH (2022). The other sheep, resistant but forgotten: Archetypal characterization of Linca sheep farmers in Argentine Patagonia. *Ethnobiology and Conservation*, 11. <https://doi.org/10.15451/ec2022-10-11.25-1-21>

Capítulos de libro

Reising CA; Monzón M, Lanari MR (2018) Ovino-cultura y actividad artesanal textil en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, Patagonia Argentina. En: *Agricultura familiar tradicional. Experiencias Rurales en México y Argentina*. ISBN: 978-607-402-944-4.

Presentaciones a congresos, seminarios y jornadas

Reising CA, Lanari MR, Ladio AH (2016) Ovino-cultura y diversidad en la Patagonia Norte. II Jornadas de Etnoecología y Conservación, CCT-CONICET San Carlos de Bariloche.

Reising CA (2018) Desarrollo local, agricultura familiar y estrategias de conservación a través del uso de RRGG locales. Seminario de posgrado de la Universidad Autónoma de Chiapas. Participantes 11^a promoción Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical de la UNACH y de la 3^a Promoción del DOCAS, en la Unidad de Estudios de Posgrado de la UNACH.

Reising CA, Lanari MR (2019) Una Aproximación a los Protocolos Bioculturales. Seminario de posgrado de la Universidad Autónoma de Chiapas. Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical de la UNACH y de la 3^a Promoción del DOCAS, en la Unidad de Estudios de Posgrado de la UNACH. Tuxtla Gutiérrez.

Reising CA (2019) Los ovinos Linca. Las otras ovejas de la Patagonia XX Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Seminario Traspatio Iberoamericano EMBRAPA. Corumbá, Brasil.

Reising CA, Lanari MR, Ladio AH (2021) Las otras ovejas de la Patagonia: La lana como expresión de los criterios de selección de las artesanas y criadoras de ovinos Linca. III Jornadas Argentinas sobre Etnobiología y Sociedad.

Reising CA, Lanari MR, Ladio AH (2021) Las otras ovejas de la Patagonia, entre la resistencia y el olvido: Caracterización arquetípica de productores de ovinos Linca en la Patagonia Argentina. III Jornadas Argentinas sobre Etnobiología y Sociedad.

Introducción general

La preocupación por la biodiversidad a nivel mundial se ha ido incrementando durante las últimas décadas (FAO, 2022). El uso sostenible, y la conservación de la biodiversidad se presentan como las llaves para enfrentar los numerosos desafíos de los sistemas agroalimentarios y de vida en todo el mundo. La adaptación al cambio climático, la creciente demanda de alimentos a nivel global, y sociedades que demandan alimentos más saludables, los sistemas de producción resilientes y medios de vida sostenibles requieren de gran variedad de recursos biológicos y de los servicios ecosistémicos que la biodiversidad provee (FAO, 2019; 2022). Los agricultores, pescadores, productores ganaderos, habitantes del bosque, entre otros gestionan y dependen de este universo de biodiversidad (FAO, 2022; Köhler Rollefson, 1997; 2000; 2007). Es así como las sociedades humanas modelaron gran parte de la diversidad de especies animales y vegetales desde la domesticación, según sus intereses y deseos (Casas *et al.*, 2017).

Los procesos de domesticación resultaron en la creación de paisajes, territorios, variedades vegetales, y razas animales a través de mecanismos de selección de fenotipos y genotipos, cruzamientos, y paulatinas modificaciones acumuladas en el tiempo bajo estrategias de manejo (Casas *et al.*, 2017). La crisis climática, y el comportamiento del ser humano, entre otros factores, están llevando a una crisis de ecosistemas clave como los bosques, pastizales, manglares, arrecifes, y praderas (FAO, 2022).

Las presiones del mercado, la promoción de políticas, y sistemas de producción que se tornan más homogéneos, son procesos que se acentúan. La promoción y adopción de variedades modernas, transgénicas, o razas especializadas que han sido mejoradas para la alta productividad avanzan sobre la diversidad existente. Especies, poblaciones, variedades vegetales y razas de animales domésticos localmente adaptados vinculados a un manejo tradicional se erosionan o extinguen, y la diversidad genética y cultural asociada se va degradando (Casas *et al.*, 2017; FAO, 2017; 2015; 2007; 2009; Hoffmann, 2010; Köhler Rollefson, 1997).

Si bien estos procesos son influenciados por sus contextos ambientales, tecnológicos, culturales, sociales y económicos, las estrategias de mejoramiento genético sistemático presentan a los recursos genéticos mejorados como especializados y productivamente eficientes, dependientes de sistemas de producción que requieren, además, de paquetes tecnológicos y condiciones estandarizadas para poder expresar todo su potencial (Casas *et al.*, 2016; 2017; FAO, 2022; 2015; 2007; Hoffmann, 2010). La falta de información y menosprecio sobre las características e importancia de variedades vegetales y razas locales o adaptadas ha favorecido el desarrollo de estrategias de mercado de las variedades y razas especializadas promoviendo su avance (FAO, 2007; 2015; Hoffmann, 2010)

Las variedades vegetales y razas animales locales son mayormente resguardadas en estructuras de manejo tradicional que poseen una mayor

diversidad genética y satisfacen las necesidades de las comunidades que las administran conformando sistemas socio ecológicos en los cuales coexisten componentes silvestres y domésticos (Casas *et al.*, 2016; Berkes *et al.*, 2006; Köhler Rollefson 2000).

Si bien las estrategias de un mercado globalizado y el manejo tradicional promueven resultados diferentes, ambas responden a intereses sociales y culturales particulares resultando indisociable la relación entre cultura y recursos genéticos (Casas *et al.*, 2016; 2017; Köhler Rollefson, 2007).

Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2022) *“la biodiversidad es fundamental para la transformación de los sistemas agroalimentarios a fin de que lleguen a ser más eficientes, inclusivos, resilientes y sostenibles, para lograr una mejor producción, una mejor nutrición, un mejor medio ambiente y una vida mejor para todos sin dejar a nadie atrás”*.

Una de las grandes prioridades a nivel global es promover la sostenibilidad de la biodiversidad en un mundo que atraviesa cambios culturales, climáticos, y marcados procesos de erosión y pérdida de diversidad biológica y cultural. La diversidad de animales domésticos que conforman la ganadería se encuentra contenida en las poblaciones y razas que cobran importancia por ser parte del patrimonio biológico y cultural y un elemento fundamental de la seguridad alimentaria de los países y el mundo (FAO, 2007; 2015).

La Comisión de Recursos Genéticos de la FAO es el órgano rector de la Organización de las Naciones Unidas de mayor importancia en el diseño de estrategias de gestión y monitoreo de la diversidad de animales domésticos para la alimentación y la agricultura a nivel global construidas a partir de acuerdos entre los países miembro. Por ello, a nivel global se promueve la conservación de la diversidad de los recursos genéticos animales nativos y naturalizados, a partir de estrategias directrices organizadas en el Plan de Acción Mundial sobre Recursos Zoogenéticos (FAO, 2007).

Desde los inicios de la domesticación de las primeras especies animales, ganaderos y sociedades han desarrollado más de 7000 razas de animales domésticos. Estas razas representan combinaciones únicas de genes y como resultado de la intervención humana han sido seleccionados y mejorados conscientemente por pastores y agricultores desde los orígenes de la agricultura y han co-evolucionado con las culturas, los sistemas de conocimiento, y las sociedades en ambientes particulares (FAO, 2007; 2015; Köhler Rollefson, 2000).

Para los productores ganaderos la diversidad genética animal es un recurso para la selección y desarrollo de razas que satisfagan las necesidades actuales y futuras (FAO, 2007). Alrededor de 40 especies animales han sido domesticadas desde el neolítico, incluyendo bovinos, ovinos, caprinos, aves de corral, equinos, cerdos, camélidos, entre otros, todos ellos importantes para el desarrollo de los países y la subsistencia de sus comunidades (Zaragoza, 2012).

El segundo informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura expone las amenazas que promueven la

pérdida de diversidad animal entre las que se encuentran cruzamientos indiscriminados; introducción y mayor uso de razas “especializadas”; políticas o instituciones débiles; falta de rentabilidad y competitividad; pérdida de áreas de pastoreo o de entornos de producción; escaso control de la endogamia; intensificación de los sistemas de producción; y brotes de enfermedades (FAO, 2015; Leroy *et al.*, 2020). La pérdida y erosión de la diversidad de poblaciones y razas animales aumentó en las últimas décadas a nivel global. Durante el periodo 2018-2022 se han extinguido el 7% de las razas a nivel mundial (464 razas de mamíferos y 131 razas aviares) en su mayoría razas locales, y sobre el 54% de las razas registradas en el Sistema de Información de la Diversidad de Animales Domésticos se desconoce su estado de riesgo (FAO, 2022).

El Plan de Acción Mundial sobre los Recursos Zoogenéticos representa un hito de un proceso de trabajo adoptado por 109 países que participaron en la Conferencia Técnica sobre Recursos Genéticos Animales celebrada en Interlaken, Suiza en Setiembre de 2007. Es el acuerdo marco a nivel global que organiza prioridades estratégicas buscando invertir las tendencias actuales de erosión de los recursos zoogenéticos, fomentar la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible, mitigar la pobreza en línea con los Objetivos de Desarrollo del Milenio y otros compromisos internacionales (FAO, 2007).

Las prioridades estratégicas se organizan en cuatro áreas estratégicas:

1. Caracterización, inventario y seguimiento de los riesgos asociados y las tendencias; como primer paso para reconocer la diversidad de los recursos genéticos animales, así como evaluar sus tendencias y riesgos.
2. Utilización sostenible y desarrollo; para garantizar la sostenibilidad en los sistemas de producción y medios de vida, con énfasis en la seguridad alimentaria y al desarrollo rural.
3. Conservación; para preservar la diversidad y la integridad de los recursos genéticos animales en beneficio de las generaciones actuales y futuras.
4. Políticas, instituciones y creación de capacidad; orientada al desarrollo de políticas clave, en sinergia con las instituciones y la formación de capacidades necesarias.

Si bien la aplicación del Plan de Acción Mundial sobre los Recursos Zoogenéticos adoptado en 2007 está mejorando la utilización sostenible, el desarrollo y la conservación de la diversidad del ganado en el mundo, la falta de información e inventarios nacionales incompletos sobre el patrimonio genético que se gestiona continúa representando la principal amenaza (FAO, 2015).

Generar o ampliar el conocimiento que se tiene de las características particulares de los diferentes tipos de recursos zoogenéticos, de los sistemas de vida y producción que los mantienen y de los cambios que afectan a estos sistemas es un primer paso fundamental para su reconocimiento (FAO, 2007; 2011; 2015; 2022).

La diversidad de recursos genéticos animales y las formas de manejo se suelen organizar en términos de razas. Las “razas” son conceptos culturales más que entidades físicas, y el concepto varía de un país a otro (FAO, 2007).

Según la FAO (1997), una “raza” es *“un grupo homogéneo, subespecífico, de animales domésticos que poseen características externas definidas e identificables que permiten distinguirlos a simple vista, de otros grupos definidos de la misma manera en la misma especie; también es un grupo homogéneo sobre el que, debido a la separación geográfica con otros grupos fenotípicamente similares, existe un acuerdo general sobre su identidad separada”*.

Esta definición sostiene que las razas han sido desarrolladas en función de diferencias culturales o geográficas, y para satisfacer las necesidades humanas. En este sentido el término "raza" es aceptado más como un término cultural que técnico, para poner el acento sobre la propiedad a partir de valoraciones y características particulares que cada sociedad destaca sobre ellas (FAO, 1997; 2007).

Según la FAO (2023) las razas se pueden clasificar según su distribución geográfica. Aquellas ampliamente distribuidas a nivel global se denominan razas transfronterizas internacionales; las que se distribuyen en varios países de una región se denominan razas transfronterizas regionales, en tanto que aquellas distribuidas en un solo país, razas locales nativas, o localmente adaptadas según el caso. Las razas transfronterizas corresponden a razas especializadas, consideradas de “alto rendimiento” y seleccionadas para tal fin. Por su parte las razas locales y localmente adaptadas son consideradas reservorio de diversidad genética y cultural debido a los procesos de gestión y adaptación local de los que han sido parte (Sponenberg, 2018).

En América los pavos (guajolotes), patos mudos, cuyes, llamas, y alpacas, son algunas de las especies que contienen diversidad de poblaciones locales nativas (Perezgrovas, 2017; Sponenberg, 2018). Por su parte, “descubrimiento” de América en el siglo XV implicó paulatinamente el ingreso desde el viejo mundo al nuevo continente de ganado bovino, caprino, ovino, equino, entre otros. Las sociedades locales a lo largo de los años han incorporado estas especies a sus modos de vida, y las mismas se han adaptado a los diferentes ambientes y sociedades, dando lugar a diversidad de poblaciones y razas conocidas bajo la denominación de “Criollas” (Lanari, 2004; Perezgrovas, 2005). Las poblaciones y razas locales y localmente adaptadas, nativas y Criollas de América conforman una fuente de riqueza y diversidad biológica y cultural, por lo que es muy importante considerar las interacciones de los criadores, valores, usos y prácticas culturales, con sus animales (Sponenberg, 2017). A lo largo del tiempo las familias que han gestionado poblaciones y razas locales y localmente adaptadas han adquirido e incorporado conocimiento zootécnico local (CZL) vinculado al manejo ganadero. El CZL es parte del conocimiento tradicional, y como tal se conforma por experiencias, relaciones, creencias, sabiduría, y prácticas que se desarrollan, mantienen y transmiten de una generación a otra en una comunidad (OMPI, 2023). Depende de lo que la gente puede ver, recordar, o recrear y, generalmente, forma parte de su identidad cultural (Kotut y McCrickard, 2021).

Durante las últimas décadas el interés por la caracterización de las poblaciones Criollas se ha incrementado en este continente (De la Barra *et al.*, 2014; Ginja *et al.*, 2017; 2019; Martínez, 2015; Paim *et al.*, 2019; Perezgrovas, 2004; 2005;

2013; Pineda, 2011; Quiroz, 2007; Rodríguez Galván, 2016; Sponenberg, 2009; Stemmer *et al.*, 2016; Toledo, 2014; Villalobos-Cortés *et al.*, 2010; 2017; Vivas, 2013; Zaragoza 2012). Estos autores han abordado diferentes aspectos de la caracterización en poblaciones ovinas, caprinas, bovinas y equinas enfocándose sobre su fenotipo, genotipo, o el sistema de vida y producción.

En la Argentina las primeras investigaciones acerca de las características de los recursos genéticos animales sobre poblaciones Criollas comenzaron a finales del siglo XX. Así han surgido trabajos referidos a la caracterización de poblaciones caprinas de Amaichá del Valle (Sal Paz, 1991), la cabra Criolla Sanluisenseña (Rossagio, *et al.*, 1995), los caprinos Criollos en el centro y noroeste de la provincia de Córdoba (Deza *et al.*, 2000), la identificación de caprinos Criollos de tres áreas geo climáticas en el noroeste argentino (Zerpa, *et al.*, 2001) y, sobre la importancia social, cultural y productiva de la Cabra Criolla Neuquina (Lanari, 2004; Perez Centeno, 2001). Más recientemente Lanari *et al.* (2019) estudiaron la diferenciación fenotípica de seis poblaciones locales: Criollas de Formosa, Córdoba, La Rioja, San Luis, Neuquén, y Colorada Pampeada, y evidenciaron a partir de ello signos de cruzamientos con razas comerciales y riesgo de erosión genética en la cabra Criolla de Córdoba.

Los bovinos Criollos han sido objeto de interés y se han realizado trabajos de caracterización del Bovino Criollo Argentino a partir de poblaciones distribuidas en diferentes regiones del país, en el Noroeste (Rabasa *et al.*, 2005; Holgado *et al.*, 2019; 2021), y en Patagonia (Martinez, 2000; 2008; Martinez *et al.*, 2005; 2020; Zamorano *et al.*, 1998). Recientemente Michiels *et al.* (2023) caracterizaron genéticamente diferentes poblaciones de bovinos, entre ellas bovinos Criollos argentinos, a partir del uso de un panel de marcadores SNP multiespecie.

También se han realizado trabajos de caracterización sobre el cerdo Criollo Costero (Carpetti *et al.*, 2016), y sobre cerdos Criollos del Nordeste argentino (Revidatti *et al.*, 2014; 2021), investigaciones sobre la caracterización de poblaciones ovinas, caprinas y camélidos de argentina (Bacchi *et al.*, 2010; Hick, 2015) y sobre llamas en el noroeste del país (Hick *et al.*, 2020).

Los ovinos Criollos han sido escasamente abordados, y los trabajos realizados hasta el momento han sido sobre poblaciones ovinas ubicadas en el Centro y Norte del país. De la Rosa (2016) realizó la caracterización fenotípica y del sistema de producción del ovino Criollo del Oeste Formoseño, y Cappello (2021) estudió la caracterización genética de esa misma raza. Peña (2019) realizó la caracterización fenotípica y genética de cuatro majadas ovinas Criollas ubicadas en Santiago del Estero, Salta, Corrientes, y Buenos Aires.

En general los trabajos de caracterización de poblaciones y razas de animales domésticos han sido abordados desde diferentes disciplinas orientadas a caracterizar el fenotipo, genotipo, o el sistema de vida y producción, y en algunos casos se han vinculado algunos de estos aspectos para su reconocimiento. Sin embargo, son escasos los trabajos disponibles que integren los diferentes aspectos de la caracterización en su conjunto, e incluso además aspectos comparativos con otras razas de la misma especie que comparten el mismo

ambiente. La caracterización de las razas desde una aproximación biocultural es el primer acercamiento para el reconocimiento y uso sostenible de los recursos zoológicos (FAO, 2007; Köhler Rollefson, 2007; Lanari, 2004).

La Argentina se encuentra entre los principales países exportadores de lana fina para la industria a nivel global (IWTO, 2021). La Patagonia Argentina es considerada la principal zona de producción lanera a nivel nacional que provee a ese mercado. Dicha producción se sustenta principalmente en la raza Merino cuyos primeros ingresos a este territorio ocurrieron hacia fines del siglo XIX y durante el siglo XX. Sin embargo, previo al ingreso de los ovinos Merino, los primeros ovinos llegaron a este territorio durante los siglos XVII y XVIII eran utilizados como fuente de abrigo, alimento y trueque por los pueblos indígenas locales (Porcel de Peralta, 1965; Palermo, 1998; Mandrini, 1998; Bandieri, 2005). La independencia del Virreinato del Río de la Plata de la corona española, y la denominada Conquista del Desierto durante el siglo XIX, promovieron la ocupación de la Patagonia Argentina bajo una estrategia de desarrollo fuertemente vinculada a la producción ovina, desencadenando un proceso conocido como “Merinización” (Coronato, 2010).

De esta manera, la raza Merino fue imponiéndose, absorbiendo paulatinamente a las poblaciones ovinas preexistentes (Arrazcaeta, 1998; Coronato, 2010). Hoy la raza Merino tiene un protagonismo casi exclusivo en la producción agropecuaria de la región, en tanto la raza Corriedale predomina en los sistemas productivos de la provincia de Santa Cruz y Tierra del Fuego, quedando solo rezagos de las primeras poblaciones ovinas que la habitaron.

En el área de estudio los pequeños productores ovinos representan el 73% del total de los productores ganaderos que desarrollan esa actividad (CNA, 2018), utilizando como raza principal a la Merino. Se trata de productores de pequeña escala, poseen un promedio de 800 ha y menos de 500 animales por establecimiento. Estos productores viven en parajes dispersos con caminos en malas condiciones muchas veces intransitables en época invernal. La producción ovina de lana Merino se destina principalmente a la obtención de lana fina para industria que se exporta con escaso o nulo valor agregado. Venden su lana a grandes compañías exportadoras de forma directa a través de organizaciones cooperativas, o atomizada a través de operadores locales (Villagra, 2005). Sin embargo, a partir de trabajos realizados junto a artesanas en el Norte de la Patagonia Argentina se ha podido identificar que el tipo de lana más adecuado para el desarrollo de artesanías tradicionales en telar Mapuche difiere de aquella que demanda la industria (Reising *et al.*, 2008). En este sentido las artesanas de aquellas familias que abastecen a los mercados de exportación manifiestan falta de lana adecuada para desarrollar la actividad textil tradicional. La misma proviene de animales Criollos denominados localmente como Linca.

La oveja Linca representa uno de los legados bioculturales de la Patagonia muy poco conocido. Estos ovinos ingresaron al territorio junto a los colonizadores hace más de tres siglos y han sido casi totalmente desplazados por la raza Merino en poco más de cien años.

Poco se sabe sobre estos animales, su valor biológico, cultural, sobre el sistema de vida y producción que los ha mantenido hasta el momento, o sobre el estado de riesgo en el que se encuentran.

Objetivo general

El presente trabajo propone como objetivo general indagar sobre el vínculo biocultural que une a los ovinos Linca y a agricultores familiares con tradición textil artesanal que los crían o utilizan su lana, las características de los animales, y su estado de riesgo en las áreas de cordillera y precordillera de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. Para lograrlo se plantean los siguientes objetivos específicos;

Objetivos específicos

- Analizar los principales componentes que caracterizan a los productores de ovinos Linca y que son claves para la conservación de esta práctica ancestral y como parte sustancial de su conocimiento zootécnico local.
- Describir las características de la lana Linca e implicancias en la elaboración artesanal textil de raíz Mapuche desde la perspectiva del conocimiento zootécnico local y el conocimiento científico técnico; y determinar las diferencias comparativas entre la lana Linca y la lana Merino.
- Caracterizar fenotípicamente la población de ovinos Linca que poseen las familias rurales de la región.
- Determinar las características genético-poblacionales de los ovinos Linca, e indagar sobre la existencia de procesos de erosión genética que comprometen la sostenibilidad de la actividad textil artesanal Mapuche vinculada.

Hipótesis general

La hipótesis general sostiene que; Los agricultores familiares con tradición en la actividad artesanal textil de raíz Mapuche atesoran los ovinos Linca por el vínculo biocultural que los une, y por las características fenotípicas y genéticas de estos animales, que los distinguen de la raza Merino, que les proveen del tipo de lana requerido para la elaboración textil tradicional y se encuentran en riesgo debido a procesos de erosión genética.

Hipótesis particulares

- Productoras/es y artesanas/os destacan los mismos atributos sobre la calidad de lana a partir del conocimiento local independientemente de su grupo de pertenencia;
- La lana Linca se diferencia de la lana Merino a partir de las medidas objetivas de calidad de lana;

- Los ovinos Linca expresan características fanerópticas, morfológicas y morfométricas, distintivas y estrechamente vinculadas a la cultura de sus criadores/as, que las distinguen de la raza Merino;
- Los ovinos Linca están sufriendo procesos de erosión genética por cruzamientos con la raza Merino.

Organización general de la tesis

La presente se organiza en cuatro capítulos que conforman el cuerpo de la tesis. El capítulo I se orienta comprender e identificar las características de los productores de ovinos Linca y su sistema de cría en el área de estudio, y los aspectos claves que generan mayor resiliencia en el sistema socio ecológico local para su conservación y como parte sustancial de su conocimiento zootécnico local. El capítulo II se enfoca sobre las características y atributos de la lana de los ovinos Linca e implicancias en el proceso artesanal textil integrando fuentes de información que provienen del conocimiento zootécnico local y del conocimiento científico técnico. También se abordan las principales diferencias con la lana de exportación proveniente de los ovinos raza Merino del área de estudio. En el capítulo III profundiza sobre las características fenotípicas de los ovinos Linca, y se indaga sobre posibles diferencias con la raza Merino a partir de ellas. Por último, el capítulo IV nos lleva a conocer las características genético-moleculares de la población de ovinos Linca, e indaga sobre un posible proceso de erosión genética debido a cruzamientos con la raza Merino. Cada capítulo posee una estructura introductoria, materiales y métodos, resultados, discusión, y conclusiones que van hilvanando y nutriendo los capítulos subsiguientes. Al final de la tesis se presentan consideraciones finales y conclusiones generales que destacan el aporte del conjunto de información y se vislumbran próximas etapas de investigación y desarrollo.

Bibliografía

- Arrezcaeta E (1998) La Raza Merino en la Argentina. Asociación Argentina de Criadores de Merino. Graficas Corín Luna S.A., Buenos Aires. 140p.
- Bacchi C, Lanari M, Von Thungen J (2010) Non-genetic factors affecting morphometric and fleece traits in guanaco (*Lama guanicoe guanicoe*) populations from Argentinean Patagonia. *Small Ruminant Research - SMALL RUMINANT RES.* 88. 54-61. 10.1016/j.smallrumres.2009.11.011.
- Bandieri S (2005) Historia de la Patagonia. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina. 445p.
- Bedotti D, Gómez A, Sánchez M, Martos J (2004) Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada Pampeana. *Arch. Zootec.*, 53:261-71.
- Berkes F, Davidson-Hunt IJ (2006) Biodiversity, traditional management systems, and cultural landscapes: examples from the boreal forest of Canada. *International Social Science Journal* doi: 10.1111/j.1468-2451.2006.00605.x.
- Bravo S, Sepúlveda N (2010) Índices zoométricos en ovejas criollas Araucanas. *Int J Morphol* 28(2):489-495. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000200025>
- Carpinetti B, Di Guirolamo G, Delgado J V, Martínez RD (2016) El cerdo criollo costero: valioso recurso zoogenético local de la provincia de Buenos Aires Argentina. *Archivos de zootecnia*, 65(251), 403-407.
- Casas A, Torres-Guevara J, Parra F (2016) Domesticación en el continente americano. Volumen 1 Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo. Primera edición, 2016. Universidad Autónoma de México.
- Casas A, Torres-Guevara J, Parra F (2017) Domesticación en el Continente Americano Volumen 2. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el nuevo mundo. Primera edición, 2017. Universidad Autónoma de México.
- Coronato R (2010) El rol de la ganadería ovina en la construcción del territorio de la Patagonia. Tesis Doctoral: Doctorado Paris Tech. Escuela Doctoral ABIES: Agricultura, Alimentación, Biología, Medio ambiente y Salud. 316p.
- De la Barra R, Martínez ME, Calderón C (2014) Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. *J Livestock Sci* 5:28-34. <http://livestockscience.in/wp-content/uploads/De-la-Barra-2014.pdf>
- De la Barra R, Martínez ME, Calderón C (2014) Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. *J Livestock Sci* 5:28-34. <http://livestockscience.in/wp-content/uploads/De-la-Barra-2014.pdf>
- De la Rosa SA (2016) Caracterización fenotípica de la oveja Criolla del Oeste formoseño y de su sistema de producción. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste.
- Dezza C, Bascur I, Díaz P, Pérez G, Barioglio C (2000) Variabilidad morfoestructural de caprinos Criollos en el centro y noroeste de Córdoba, Argentina. XXII Congreso Argentino de Producción Animal. *Revista Argentina de Producción Animal.* N° 20, Sup. 1:263-264.
- FAO (1997) Lista Mundial de Vigilancia para la Diversidad de los Animales Domésticos. (2a EDICIÓN). Ed. Beate D Scherf. <https://www.fao.org/3/V8300S/v8300s00.htm#Contents>
- FAO (2007) Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken Declaration. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO (2009) Livestock Keepers Guardians of biodiversity. *Animal Production and Health Paper No.167*

- FAO (2015) The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture. Roma, Italia. FAO
- FAO (2019) Transformar el mundo a través de la alimentación y la agricultura. La FAO y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Roma, Italia. 36p.
- FAO (2022) Marco de acción en materia de biodiversidad para la alimentación y la agricultura. FAO Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb8338es>
- Ginja C, Gama LT, Cortés O, Burriel IM, Vega-Pla JL, Penedo C, Sponenberg P, (2019) The genetic ancestry of American Creole cattle inferred from uniparental and autosomal genetic markers. *Scientific Reports*, 9: 11486. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47636-0>
- Ginja C, Gama LT, Martinez A, Sevane N, Martin-Burriel IO, Lanari MR, Revidatti MA, Aranguren-Méndez JÁ, Bedotti DO, Ribeiro MN (2017) Genetic diversity and patterns of population structure in Creole goats from the Americas. *Animal genetics*, 48(3): 315-329.
- Hick MVH (2015) Caracterización etnozootécnica de poblaciones primarias (criollas) de ovinos, caprinos y camélidos domésticos productores de fibra. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. DOI, 10(2.1), 4468-0483.
- Hick MVH, Prieto A, Castillo MF, Frank E (2020) Variación espacial de variantes fenotípicas de rebaños de llamas productoras de fibra del norte de la provincia de Jujuy, Argentina. *Latin American Archives of Animal Production*, 28(3-4), 189-196.
- Hoffmann I (2010) Livestock biodiversity. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 29(1), 73–86. <https://doi.org/10.20506/rst.29.1.1966>
- Holgado FD, Ortega MF (2019) Caracterización productiva del bovino Criollo Argentino: periodo 2006 2016. Ediciones INTA, Bs. As. Argentina ISBN, 978(987), 521.
- Holgado FD, Rabasa AE, Masague MFO (2021) El bovino Criollo Argentino: principales características de la raza. *Latin American Archives of Animal Production*, 29(3-4), 101-112.
- IWTO (2021) Market information. International Wool Textile Organization
- Kotut L, McCrickard D (2021) Trail as Heritage: Safeguarding Location-Specific and Transient Indigenous Knowledge. In 3rd African human-computer interaction conference (AfriCHI2021), March 8–12, 2021, Maputo, Mozambique. ACM, New York, NY, USA, 11. <https://doi.org/10.1145/3448696.3448702>
- Köhler Rollefson I (1997) Indigenous Practices of Animal Genetic Resource Management and their Relevance for the Conservation of Domestic Animal Diversity in Developing Countries. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 11: 231-238
- Köhler Rollefson I (2000) Management of animal genetic diversity at community level. *Managing Agrobiodiversity in Rural Areas*. 1 ed. GTZ, Eschborn, Germany.
- Köhler Rollefson I, & LIFE Network (2007) Keepers of genes. The interdependence between pastoralist, breeds, Access to the commons, and livelihoods. 1 ed. FAO-Netheslands Partnership Programme and Local Livestock for Empowerment of Rural People.
- Köhler Rollefson I, LIFE Network (2007) Keepers of genes. The interdependence between pastoralist, breeds, Access to the commons, and livelihoods. 1 ed.

- FAO-Netherlands Partnership Programme and Local Livestock for Empowerment of Rural People.
- Lanari MR (2004) Variación y Diferenciación Genética y Fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina y su relación con su sistema rural campesino. Universidad Nacional del Comahue. Tesis doctoral, Centro Regional Universitario Bariloche. Argentina.
- Lanari MR, Taddeo H, Domingo E, Pérez Centeno M, Gallo L (2003) Phenotypic differentiation of exterior traits in local Criollo Goat Population in Patagonia (Argentina). *Archiv für Tierzucht-Archives of Animal Breeding*. 46(4): 347-356. <https://doi.org/10.5194/aab-46-347-2003>
- Lanari MR, Giovaninni N, Maizon DO, Bedotti DO, de la Rosa SA, Vera TA, Ricarte RA, Mezzadra CA (2019) Diversidad de razas caprinas Criollas en Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 13, 28-40.
- Leroy G, Boettcher P, Besbes B, Peña CR, Jaffrezic F, Baumung R (2020) Food securers or invasive aliens? Trends and consequences of non-native livestock introgression in developing countries. *Global Food Security*. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100420>.
- Mandrini R (1998) Desarrollo de una sociedad indígena pastoril en el área interserrana bonaerense. *Anuario IEHS* 2:71-. Tandil. 2: 71-98.
- Martínez R (2015) Prejuicios que afectan a bovinos y ovinos criollos en Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 5, 26-35.
- Martínez RD (2008) Caracterización genética y morfológica del bovino criollo argentino de origen patagónico (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Martínez RD, Carpinetti BN, Moreno LR, Solis, R. (2020) El ganado bovino criollo patagónico de Argentina. *Latin American Archives of Animal Production*, 28(3-4), 53-68.
- Martínez RD, Fernández EN, Bróccoli AM, Martínez A, Delgado JV (2005) Variabilidad genética en el ganado bovino criollo argentino de origen patagónico. *Archivos de zootecnia*, 54(206-207), 415-421.
- Martinez RD, Fernandez EN, Género ER, Rumiano FJL (2000) El ganado bovino Criollo en la Argentina. CYTED. Reunión de coordinación. Mérida, 1999. *Archivos de Zootecnia*. Año/vol. 49: 353-361.
- Michiels B, Pardo AM, Ortega Masagué MF, Giovambattista G, Corva PM (2023) Characterization of experimental cattle populations from Argentina with a low-density SNP genotyping panel. *Animal Genetics*, 54(1), 68-72.
- OMPI (2023) Conocimientos Tradicionales. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. <https://www.wipo.int/tk/es/tk/index.html> Consultado el 16 de agosto de 2023.
- Palermo MA (1998) La Innovación Agropecuaria entre los indígenas pampeanos-patagónicos. *Genesis y Proceso*. *Anuario IEHS*, III, Tandil. 3:43-90
- Peña S (2019) Caracterización genética y morfológica de ovinos Criollos de la Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Perez Centeno M (2001) Etude des stratégies de la petite production familiale minifundiste et de son articulation avec les institutions du développement. Le cas des éleveurs transhumants du Nord de la Province de Neuquén (Patagonie Argentine). Tesis doctoral, Université de Toulouse Le Mirail. 268p.

- Perezgrovas GR (Editor) (2004) Los Carneros de San Juan. Tercera edición. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Perezgrovas GR (Editor) (2005) La Lana del Tinum Chij, el “Venado de Algodón”. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Perezgrovas GR, Parés PM (2013). Razas autóctonas de ganado lanar en Iberoamérica. Desarrollo histórico y características de la lana. Universidad Autónoma de Chiapas. 1ra. Edición. 435 pág.
- Perezgrovas RA (2017) Las razas locales de bovinos criollos en la región Altos Tzotzil-Tzeltal de Chiapas. in: Perezgrovas Garza, R.A. Catálogo Ilustrado de los Bovinos Criollos de México: Razas Locales y Sistemas Empíricos de Manejo. Colección “Boca de Monte” XV. Tuxtla Gutiérrez, México.
- Pineda J, Mujica F, De la Barra R, Blanco J (2011) Evaluación Zoométrica de la raza Chilota comparada con dos razas ovinas predominantes en la región de Los Lagos y Los Ríos. *Agro Sur*. 39. 143-156. 10.4206/agrosur.2011.v39n3-04.
- Pineda J, Mujica F, De la Barra R, Blanco J (2011) Evaluación Zoométrica de la raza Chilota comparada con dos razas ovinas predominantes en la región de Los Lagos y Los Ríos. *Agro Sur*. 39. 143-156. 10.4206/agrosur.2011.v39n3-04.
- Porcel de Peralta M (1965). Biografía del Nahuel Huapi. Ediciones Marimar, Buenos Aires, Argentina. 220p.
- Quiroz J, Martínez A, Landi V, Martínez LZ, Garza RP, Pla JV (2007) Relación genética de la raza ovina de Chiapas con algunas razas ovinas españolas. *Archivos de zootecnia*, 56(1) : 441-447.
- Rabasa AE, Holgado FD, Poli MA (2005) Bovino criollo de Argentina: diferentes aspectos en su caracterización. *Agrociencia-Sitio en Reparación*, 9(1-2), 473-477.
- Reising C, Maurino MJ, Basualdo A, Lanari MR (2008) Calidad de lana de la oveja Linca en el Noroeste de la Patagonia. *Memorias del IX Simposio Iberoamericano de Recursos Genéticos, Mar del Plata*. 2:397-400.
- Revidatti M, Delgado Bermejo JV, Gama L, Periatí VL, Ginja C, Álvarez L, Vega Pla J, Martínez A, Consortium B (2014) Genetic characterization of local Criollo pig breeds from the Americas using microsatellite markers. *Journal of animal science*, 92(11): 4823-4832.
- Revidatti M, Gama L, Martín Burriel I, Cortés Gardyn O, Cappello Villada JS, Carolino MI, Cañón FJ, Ginja C, Sponenberg P, Vicente AP, Consortium B (2021) On the origins of American Criollo pigs: A common genetic background with a lasting Iberian signature. *PloS one*, 16(5).
- Rodríguez GG (2016) Estudio de los animales de traspatio en la cultura Tzotzil Chamula. Tesis doctoral. Programa Doctoral Recursos Naturales y Gestión Sostenible. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba, España
- Rossagio CE, Frigerio KL, Silvia Colomer J (1995) La Cabra Criolla Sanluisenseña. INTA EEA San Luis. Inf. Técnico N°135. 11p.
- Sal Paz FP (1991). Caracterización y selección para la producción de carne del caprino Criollo Serrano de Amaichá del Valle. Informe Anual de Plan de Trabajo. INTA EEA Leales. 8p.
- Sponenberg D, Taylor C (2009) Navajo-Churro sheep and wool in the United States. *Animal Genetic Resources Information*, 2009, 45, 99–105. © Food and

- Agriculture Organization of the United Nations, 2009. doi:10.1017/S1014233909990411
- Sponenberg DP (2018) Fundamentos de la conservación de razas iberoamericanas. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA* 12 59-69
- Sponenberg DP, Martin A, Beranger J (2017) *Managing Breeds for a Secure Future, Strategies for Breeders and Breed Associations*. Second Edition. 5M Publishing. Sheffield, UK. 288 pages.
- Stemmer A, Valle-Zárate A (2016) La llama de Ayopaya: un recurso zoogenético originario de Bolivia. *Desafíos para su conservación. Quehacer Científico en Chiapas*. 11 (1): 38-49.
- Toledo NM (2014) *Estudo da estrutura genética de ovinos localmente adaptados do Brasil por meio de marcadores de base única (SNP – Single Nucleotide Polymorphism)*. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, 88 p. Dissertação de Mestrado.
- Villagra SE (2005) *Does product diversification lead to sustainable development of smallholder production systems in northern Patagonia, Argentina?* PhD thesis, Tropical Animal Breeding and Husbandry Georg-August-Universität Göttingen, Germany
- Villalobos-Cortes A (2010) *Caracterización genética de las poblaciones bovinas Guaymí y Guabalá y su relación con otras poblaciones bovinas mediante microsatélites*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. 196 p.
- Villalobos-Cortes A, Martínez A, Veja-Pla J, Delgado JV (2017) Comparison of two geo-evolutionary analysis methods using local and cross-border bovine breeds. *Italian Journal of Animal Science*, 16(3): 393-399.
- Vivas NJ (2013) *Diversidad genética de ovinos criollos colombianos*. Magister en Ciencias Agrarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. 152 p.
- Zamorano MJ, Género ER, Rodero A, Vega-Pla JL, Rumiano FJ (1998) *Caracterización genética del ganado bovino criollo argentino utilizando microsatélites*. Universidad de Córdoba, España. *Archivos de zootecnia*, Vol. 47:273-277.
- Zaragoza Martínez L (2012) *Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en Los Altos de Chiapas*. Tesis Doctoral. Programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Posgraduados. Campus Puebla
- Zaragoza ML (2012) *Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en Los Altos de Chiapas*. Tesis Doctoral, Programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Posgraduados. Campus Puebla, Puebla, México.
- Zerpa CM, Rabasa AE, Roldán DL, Poli MA (2001) Identificación de caprinos Criollos de tres áreas geoclimáticas diferentes del noroeste argentino en base al perfil morfométrico. *XXX Congreso Argentino de Genética*. *J. of Basic and Appl. Genet.* XIV, N°2:129-130.

Capítulo I: Las otras ovejas de la Patagonia Argentina, entre la resistencia y el olvido: Caracterización de productores de ovinos Linca y su sistema de cría en la Patagonia Argentina

Introducción

Comunidades y culturas en todo el mundo han creado, resguardado y/o mejorado las razas de animales domésticos a lo largo de la historia. En el proceso han interactuado factores sociales, culturales y religiosos. Muchas de estas razas se encuentran asociadas a grupos étnicos o culturas particulares y sus territorios, y son denominadas por la literatura como razas locales (FAO, 2009; 2010). En todo el mundo, las razas locales se vinculan cultural y productivamente con poblaciones campesinas mayormente asociadas a economías de subsistencia. En ellas coexisten en la gestión de los recursos genéticos componentes silvestres y domésticos que permiten satisfacer las necesidades de las comunidades (Casas *et al.*, 2015). A modo de ejemplo se pueden mencionar la raza bovina Gir resguardada por la comunidad Maldhari en la India (Köhler Rollefson, 1997), las batsi me'alak, "nuestras gallinas", gallinas locales celosamente criadas por las mujeres de la comunidad Tsotsil en Chiapas México (Zaragoza Martínez *et al.*, 2011), y la Cabra Criolla Neuquina como parte del sistema de vida de los crianceros trashumantes del Norte Neuquino en la Argentina (Lanari *et al.*, 2005), entre otras.

Los procesos empleados para crear y gestionar las razas locales son parte de la identidad biocultural de las sociedades pastoras (Davidson-Hunt *et al.*, 2012; FAO 2009; Gavin *et al.*, 2015 Maffi, 2005, 2010; Posey, 1999; Saslis-Lagoudakis y Clarke, 2013). Muchas de estas sociedades consideran a sus razas locales como una importante herencia de sus antepasados (FAO, 2009 Köhler Rollefson, 2000;), en donde normas sociales no escritas determinan no solo las formas de traspaso de animales de una generación a otra, sino todos los aspectos de su crianza (Köhler Rollefson, 2007).

La coevolución de estas sociedades con el entorno ha permitido construir y modelar a lo largo del tiempo el conocimiento zootécnico local (CZL) (Costa Neto *et al.*, 2009; Gavin *et al.*, 2015; Toledo, 1991). Éste se basa en la relación del conocimiento zootécnico que se ha transmitido por varias generaciones y en la íntima interacción con el ambiente físico y natural cercano, es propio de una cultura y sociedad dada e involucra prácticas, creencias y costumbres ancestrales heredadas y transmitidas entre generaciones (Berkes *et al.*, 2000; 2006; Grenier, 1998; Ladio y Lozada, 2003; Perezgrovas *et al.*, 2011; Zaragoza, 2011).

El CZL de sus criadores es un elemento fundamental para desplegar procesos de resiliencia (Biggs *et al.*, 2012; Costa Neto *et al.*, 2009; Toledo, 1991). La resiliencia socio ecológica se puede entender como la capacidad de un sistema socio ecológico sujeto a cambios profundos para regenerarse a sí mismo sin alterar sustancialmente su forma y funciones, en una especie de "conservación creativa" (Reyes y Ballesteros, 2011). Este concepto se sustenta en un enfoque de sistemas complejos que promueve procesos de adaptación-innovación por parte de las comunidades locales, y no desde una perspectiva lineal, causa-efecto de la relación ambiente-sociedad (Berkes *et al.*, 2000;2006; Biggs *et al.*, 2012; Davidson-Hunt *et al.*, 2012). Según Van 't Hooft, (2004) el CZL que recrean

las comunidades de pequeños productores, y particularmente las comunidades indígenas en sus sistemas agropecuarios, les otorga capacidades propias para vivir y producir en ambientes marginales y entornos cambiantes, con una baja o nula dependencia de insumos externos. Parte de este desempeño se encuentra relacionado con los altos niveles de biodiversidad animal y vegetal que contienen. La diversificación productiva de los sistemas tradicionales es parte de las estrategias de vida de estas comunidades, influye positivamente en la función del agroecosistema, y contribuye al manejo del riesgo de la producción familiar a pequeña escala (Chávez, 2010; Sevilla, 1998). De esta forma los sistemas tradicionales son menos vulnerables ante los cambios adversos al presentar diferentes arreglos, espaciales y temporales, de la diversidad agropecuaria que contienen, que les permite compensar las pérdidas ante eventuales catástrofes (Davidson-Hunt y Berkes, 2003; Rist, 2002; Zuluaga, 2006;). Estos sistemas han resguardado y resguardan la mayor diversidad genética y cultural de recursos genéticos animales domésticos (RGA) en todo el mundo y, en general, poseen un mayor CZL asociado a éstos (Casas *et al.*, 2014; Castillo y Ladio, 2018; Costa Neto *et al.*, 2009; FAO, 2009; Köhler Rollefson, 2007).

En este sentido, los trabajos de Castillo y Ladio (2018) en comunidades Mapuche (Patagonia, Argentina) y Zaragoza (2011;2012) entre comunidades Tsotsil (Chiapas, México), destacan además la relación espiritual con el territorio y con los animales silvestres y domésticos. Estos conocimientos están principalmente albergados entre los mayores de las comunidades, referentes socialmente reconocidos, que poseen amplios conocimientos de las relaciones espirituales y utilitarias con los animales de cría. De acuerdo con Garro (1986) el CZL tiende a acumularse a través del ciclo de vida de las personas en el cual intervienen procesos de aprendizaje y transmisión social. En distintos contextos socioculturales, como en la Isla de Manus (Ryan *et al.*, 2005), en el Valle de Nangaritza, en el sudeste de Ecuador (Byg y Balslev, 2004), y entre los zapotecas del istmo de México (Saynes-Vázquez *et al.*, 2013), se ha encontrado que la continuidad en los procesos culturales de enseñanza y aprendizaje son fundamentales para la gestión del entorno y el resguardo del CZL y del Conocimiento Ecológico Local (CEL) en general.

Sin embargo, estas sociedades y sus conocimientos están sufriendo procesos de cambio marcados, incluyendo la pérdida de su herencia biocultural (Ladio y Lozada, 2008; Lozada *et al.*, 2006; Reyes García, 2006). Por tanto, promover los procesos estrechamente vinculados al mantenimiento del conocimiento tradicional es fundamental para sostener la biodiversidad de los recursos genéticos locales (Casas *et al.*, 2014; Köhler Rollefson, 2000).

La erosión de herencia biocultural del CZL está asociada a numerosos factores socioculturales y biológicos. El abandono en el uso de las lenguas originarias ha sido señalado como uno de los factores sustanciales que impactó en la transmisión de conocimientos, prácticas y costumbres ancestrales relacionadas al cuidado y uso del entorno natural y espiritual (Ceballos *et al.*, 2012; Lozada *et al.*, 2006; Zaragoza *et al.*, 2011). En numerosos pueblos indígenas del continente americano esta erosión cultural ha sido fuertemente afectada por la educación formal promovida por los estados nacionales al implementar sistemas educativos bajo un enfoque occidental (Ayora y Medina, 2016; Quintriqueo, 2007; UNESCO, 2005). El despojo y desarraigo de los territorios originarios también han sido uno de los aspectos más señalados en la interrupción de procesos de herencia

tradicional (Martínez Cobo, 1986), por lo que los sistemas de tenencia de la tierra (comunitaria o no) y/o de sus dimensiones territoriales gestionadas por ellos cobran especial sentido para la reproducción de formas tradicionales de criar y cuidar animales y plantas (Alarcón-Cháires, 2001; Blanco, 2008; Coronato, 2010).

De acuerdo con Beltrán-Rodríguez *et al.* (2014) y Ladio (2020), el CZL se ve fuertemente atravesado por cuestiones de género. Las relaciones de género son diversas y complejas en las comunidades pastoras. En general, existe una relación patriarcal posiblemente asociada al ámbito de participación asignado por cada cultura a mujeres y hombres. Arellano (2009) describe los procesos de construcción social y asignación de roles en diferentes sociedades rurales. Estos aspectos determinan los espacios físicos y responsabilidades de género en el sector rural. Rodríguez Galván (2014; 2016), y Stemmer y Valle-Zarate (2014) discuten sobre el tema, y destacan especialmente el rol de las mujeres en la transmisión de prácticas y conocimientos tradicionales asociados a la gestión ganadera. La primera enfatiza en sus trabajos la importancia de la mujer en la gestión del traspato, destacando la alta diversidad de recursos vegetales y animales que aportan a la sostenibilidad del sistema, en tanto que la segunda describe la importancia de la mujer en la gestión de rumiantes menores en los valles interandinos de Bolivia.

La gestión pormenorizada y diversa por parte de la mujer en los ámbitos rurales ha sido evidenciada tanto en espacios de traspato como sobre los ambientes socio ecológicos comunitarios. En la recolección de especies leñosas para calefacción (Cardoso *et al.*, 2013; 2015), de hierbas y arbustos medicinales, comestibles (Eyssartier *et al.*, 2011; Ladio *et al.*, 2008), de uso tintóreo (Méndez, 2009; Trillo y Demaio, 2007) y, diversas especies hortícolas tanto nativas como adaptadas localmente (Eyssartier *et al.*, 2014; Rosero Alpala *et al.*, 2020; San Armesto *et al.*, 2001), entre otros. Sin embargo, en la gestión de animales de traspato, los antecedentes todavía son fragmentarios acerca del rol de mujeres y hombres en la ganadería tradicional de pequeña escala, más aún en los sistemas pecuarios de la Patagonia Argentina.

Los sistemas ovinos en la Patagonia Argentina se han caracterizado desde aspectos productivos, ambientales, y estructurales a partir del ingreso al territorio de la raza ovina Merino en 1880 (Villagra, 2005). Los procesos de colonización y expansión territorial promovidos por el Estado nacional a partir de la denominada Campaña del Desierto también han sido claves en determinar la importancia de la producción ovina en la región (Coronato, 2010). No obstante, poco se sabe de la producción ovina previo a ese periodo histórico, y menos aún sobre los aspectos culturales de la producción de ovinos Linca en la actualidad. La oveja denominada Linca, localmente representa uno de los legados bioculturales de la Patagonia de notoria importancia y menos conocidos. La historia fragmentaria de la Linca, así como su presente parecen estar intrincadamente relacionados con procesos socioculturales y económicos que signaron a la Patagonia y su gente.

Siguiendo a Biggs *et al.* (2012), comprender e identificar los aspectos o factores que generan mayor resiliencia en el sistema socio ecológico local es fundamental para diseñar intervenciones futuras que promuevan su conservación.

Los Ovinos y uso textil, recorrido histórico hasta la Patagonia Argentina

Los ovinos han acompañado a las comunidades locales de distintas latitudes desde hace más de 10000 años. Los primeros indicios de su domesticación datan de 9200 años a.C. cuando el ser humano incorpora en sus modos de vida la cría de animales (Delgado *et al.*, 2010). Algunos de los primeros restos textiles hechos de lana de oveja provienen de Shahr-i Sokhta, en el este de Irán, y datan de entre 3100-1800 a.C (Gleba, 2014). Hallazgos más recientes indican que la lana fue utilizada como materia prima en los textiles de Majkop, en el Cáucaso del Norte, fechados entre 3700-3200 a.C. (Shishlina *et al.*, 2003).

En América el uso de textiles con fibra de origen animal data de entre los años 3000 a.C a 2000 a.C donde los pueblos indígenas desarrollaban tejidos a partir de la fibra de camélidos sudamericanos. En esta denominación se engloba hoy a las cuatro especies de camélidos, la Vicuña (*Vicugna vicugna*) y el Guanaco (*Lama guanicoe*), ambas silvestres, y cuya domesticación iniciada hacia el año 4000 a.C resultó en la Llama (*Lama glama*) y la Alpaca (*Vicugna pacos*) (Ariel de Vidas, 2002; Tchilinguirian, 2011). Por su parte, textiles Mapuche de lana de llama se encontraron en algunos sitios arqueológicos, como el de Alboyanco (cerca de Angol, Chile) datados cerca del año 1300 a 1350 d.C (Brugnoli y Hoces, 1995). Hidalgo (2012) manifiesta además una posible influencia de las culturas Tiahuanaco y posteriormente Inca en el desarrollo textil Mapuche. La oveja traída por los conquistadores y rápidamente adoptada por el pueblo Mapuche se constituyó en la fuente de materia prima esencial para la producción textil, reemplazando a la lana de chilihueque (guanaco en Mapudungun, idioma del pueblo Mapuche).

El significado cultural de los tejidos para las sociedades siempre ha superado lo meramente utilitario. Fuertes sentidos simbólicos tanto en oriente como en occidente han sido asociados a los tejidos. Además de tener un fin de protección, abrigo u ornamental, han sido un elemento de distinción social y sirvieron como moneda para el intercambio entre comunidades. En la confección de los tejidos se representan vínculos con las deidades y son una significativa unidad de registro de la historia de los pueblos (Ariel de Vidas, 2002).

Los ovinos desde su domesticación a la actualidad han acompañado el desarrollo textil tradicional vinculados a diferentes culturas a lo largo de la historia (Fulcrand, 2004; Perezgrovas, 2004). Llegan a América desde Europa en el Siglo XV a partir de la conquista de los españoles. Rápidamente se adaptaron y expandieron en el nuevo continente. Ingresan a la Argentina desde el Norte por Perú en el Siglo XVI. Paulatinamente se fueron dando diversas introducciones en el país. A la región de Cuyo ingresaron desde Chile por los indios Huarpes en el año 1561, en tanto en la Patagonia, más precisamente a las costas del lago Nahuel Huapi, se sabe que en 1703 el jesuita Van der Meeren (“Padre Laguna”) ingresa desde el Sur de Chile con 200 ovejas con la intención de enseñar a hilar y tejer a las tribus locales. Para algunos ese fue el primer ingreso de ovinos en el Noroeste patagónico (De Mendieta, 2005; Giberti, 1961; Porcel, 1965). Sin embargo, revisiones históricas permiten saber que las comunidades locales ya tenían para ese entonces tradición textil, posiblemente heredada a partir del uso de fibra de guanaco (*Lama guanicoe*), y ya utilizaban lana de oveja. Palermo (1998), cita en su trabajo una carta escrita en 1746 por el jesuita Juan Cardiel que dice: *los “aucas” (“Puelches y Pehuenches de la cordillera y zonas cercanas”) “tienen ovejas con más larga lana que las de otras partes”*. En su

trabajo también cita: “Esta característica, también mencionada por autores posteriores como Molina en 1776, y que perdura hasta el Siglo XIX, hace pensar en un proceso de selección y modificación fenotípica que parece difícil pueda reproducirse en escasos cuarenta años (si las primeras ovejas norpatagónicas fueran aquellas introducidas en 1703). Palermo continúa refiriendo: “Por eso, pensamos que la cría de estos lanares tuvo que comenzar antes, posiblemente en el Siglo XVII- si no el XVI- y tal vez a cargo de los pehuenches. En tal sentido las conclusiones del autor manifiestan un vínculo entre los pueblos indígenas y los ovinos, donde posiblemente el conocimiento ancestral sobre el uso de fibras de origen animal habría permitido desarrollar procesos de selección sobre estos animales un siglo antes de que se documentara el primer ingreso de ovinos a la región.

La importancia de la actividad textil en la vestimenta y simbología Mapuche radicaba en ese entonces, y continúa, no solo en la distinción de rangos sociales dentro y entre las comunidades, sino más bien en un “leguaje textil” con un rol importante en la trasmisión de saberes, historias y leyendas utilizando además diferentes técnicas, diseños, y colores naturales a partir del uso de plantas nativas (Finkelstein, 2008; Méndez, 2009). Registros históricos refieren inclusive también, al uso del hilo de lana teñida con “relbun” (*Galium sp.*), que contiene alizarina, para coser heridas por parte de especialistas en medicina del pueblo Mapuche (Conejeros, 2001).

En el SXIX, tras la independencia del Virreinato del Río de la Plata de la Corona española, comienzan a materializarse intereses históricos sobre este territorio por parte del gobierno británico. Generadas las condiciones comerciales, la producción agropecuaria sufre un gran auge, favoreciendo a la producción lanera nacional y a la importación de animales de lana fina, codiciadas ambas por el mercado internacional (Coronato, 2010; Giberti, 1961). Esto, sumado al proceso de conquista de la Patagonia, que se dio de forma simultánea en Argentina y Chile, bajo la llamada “Conquista del desierto” (1879-1884), y “Pacificación de la Araucanía” (1879-1882) respectivamente, diezmó y desplazó a los pueblos indígenas del territorio. Ambos procesos, influidos por intereses de la corona británica, representan un hito que marcó profundamente a la Patagonia y su gente (Coronato, 2010). La consecuente ocupación territorial fue fuertemente impulsada por el gobierno nacional de manos de la producción ovina, y desencadenó un proceso conocido como “Merinización” (Coronato, 2010). A partir de la introducción de la Raza Merino en 1880, la Patagonia se orientó casi exclusivamente hacia la producción ovina para lana y carne, ocupando desde entonces los primeros puestos en la producción de lana a nivel mundial (IWTO, 2018). De esta manera la raza Merino se impuso (Arrazcaeta, 1998; Coronato, 2010), absorbiendo paulatinamente a las poblaciones ovinas pre-existentes.

Poco se sabe de aquellos ovinos que habitaban la región y eran utilizados como fuente de abrigo, alimento y trueque por los pueblos originarios locales, los cuales comerciaban con todo tipo de productos desde y hacia Chile (Bandieri, 2005; Mandrini, 1998; Palermo, 1998; Porcel, 1965;). Sin embargo, a lo largo de la historia, parecen existir prácticas que permanecieron como rasgos inseparables de identidad de los pueblos originarios, uno de ellos es la actividad textil tradicional.

Informes técnicos en la región han permitido identificar que el tipo de lana más apreciado para el tejido en telar Mapuche posee características similares a la de aquellos animales que originalmente poblaron la Patagonia (Reising *et al.*, 2018). La misma proviene de ovinos Linca atesorados por familias de origen Mapuche y Criolla. Los sistemas productivos que preservan los ovinos Linca conviven con los de la oveja Merino, pero se encuentran principalmente en zonas alejadas y de ambientes inhóspitos de la estepa y cordillera. Las artesanas y productoras de estas localidades parecen ser las encargadas de mantener vivo el “*lenguaje textil*”, sus técnicas y diseños, pero particularmente promoviendo la cría de las ovejas Linca a pesar de que dicha práctica ha sido desvalorizada e invisibilizada entre otros aspectos por la hegemonía de los ovinos Merino con destino a la provisión de lana al mercado internacional (Lanari *et al.*, 2012; Reising *et al.*, 2018).

En este contexto surgen algunos interrogantes. ¿Cuáles son los rasgos/factores que caracterizan a los productores de ovinos Linca y su sistema de producción?; ¿Son un grupo homogéneo o existen diferentes tipologías?

El presente capítulo busca analizar los principales componentes que caracterizan a los productores de ovinos Linca y que son claves para la conservación de esta práctica ancestral y como parte sustancial de su conocimiento zootécnico local.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio involucra a las áreas de cordillera y pre-cordillera, Oeste de las provincias de Neuquén, Río Negro y Nor-Oeste Chubut (Figura 1.1), tres de las cinco provincias que integran la región denominada Patagonia Argentina. Se caracteriza por la existencia de fuertes vientos y precipitaciones invernales que disminuyen rápidamente en sentido Oeste-Este y por la existencia de cordones montañosos con similar gradiente (León *et al.*, 1998).

La zona ocupa una superficie de aproximadamente 45.000 km², su población representa el 4% de la población nacional (1760000 habitantes) con una densidad poblacional promedio de 2,5 hab/Km². Posee población rural escasa y dispersa de origen Mapuche y Criollo, cuyo principal sustento es la actividad ganadera extensiva (Villagra, 2005).

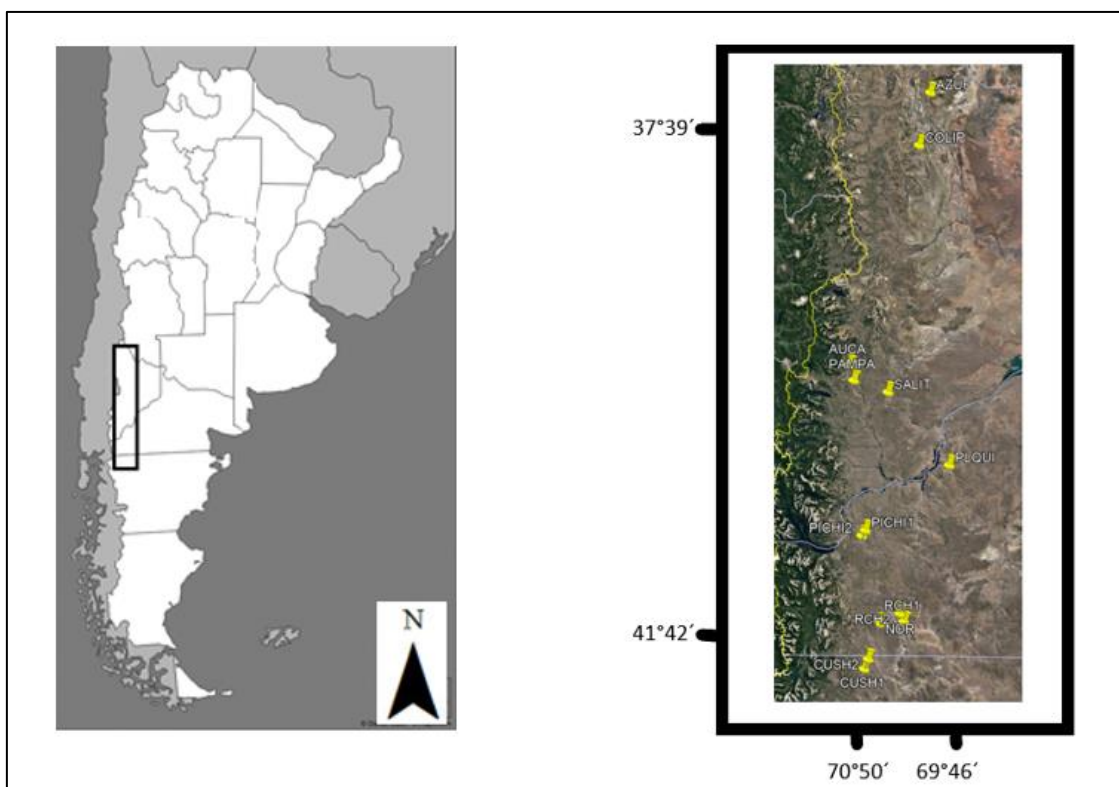


Figura 1.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los productores de ovinos Linca identificados.

Referencias: a) ubicación del área de estudio en la República Argentina. b) Detalle del área de estudio. En amarillo se indican las ubicaciones de los sitios de relevamiento de información.

Relevamiento de información

El trabajo se realizó de acuerdo con las normativas vigentes (Ley Nacional N° 27246/15) considerando los acuerdos y tratados internacionales en resguardo de recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados (CBD, 2010).

El diseño de muestreo utilizado fue tipo “bola de nieve” (Albuquerque *et al.*, 2010), identificando a informantes clave, colaboradores participantes, que permitieron localizar artesanas/os que utilizan, demandan o conocen el tipo de fibra proveniente de ovinos Linca y a criadoras/es de este tipo de animales. De esta forma, el diseño de muestreo planteado trató de incorporar a personas que tuvieran CZL sobre las ovejas Linca. Se realizaron 51 entrevistas de diferente estructuración (abiertas, libres y semiestructuradas) a colaboradores, artesanas/os y/o criadoras/es, dispersos geográficamente en toda el área de estudio. A partir de ello se consiguió localizar a 13 familias (**Río Negro**: Río Chico n=2 (RCH 1; RCH2); Ñorquinco n=1; (ÑOR); Pichileufu n= 2 (PICH1; PICH2); Pilquiniyeu del Limay n=1 (PILQUI); **Neuquén**: Aucapan n=1 (AUCA); Colipilli Abajo n=1 (COLIP); La Azufrada n=1 (AZU); El Salitral n=1 (SALIT); Pampa del Malleo n=1 (PAMPA); **Chubut**: Cushmanen n=2 (CUSH1; CUSH2)) (Figura 1.1), que resguardan majadas de ovinos Linca, y sobre las cuales se concentra este estudio. Las entrevistas se focalizaron en los integrantes de la familia que se identificaron como responsables de la cría de ovinos Linca.

Análisis de datos

La información relevada se analizó cuali cuantitativamente (Albuquerque *et al.*, 2014; Guber, 2001). A través del trabajo interpretativo, se identificaron tres componentes bioculturales (Gavin *et al.*, 2015) que aportan a la caracterización de aquellos pobladores que en la actualidad se dedican a la cría de ovinos Linca. Cada componente se dimensiona a través de diversos factores que surgen de las entrevistas realizadas a las criadoras/es. Aquellos referidos a las características socioculturales del grupo de campesinos, y aquellos directamente ligados con el CZL asociado a la cría de ovinos Linca. Este último fue separado en dos, los involucrados en las prácticas pecuarias y los de carácter transgeneracional e histórico (Figura 1.2).

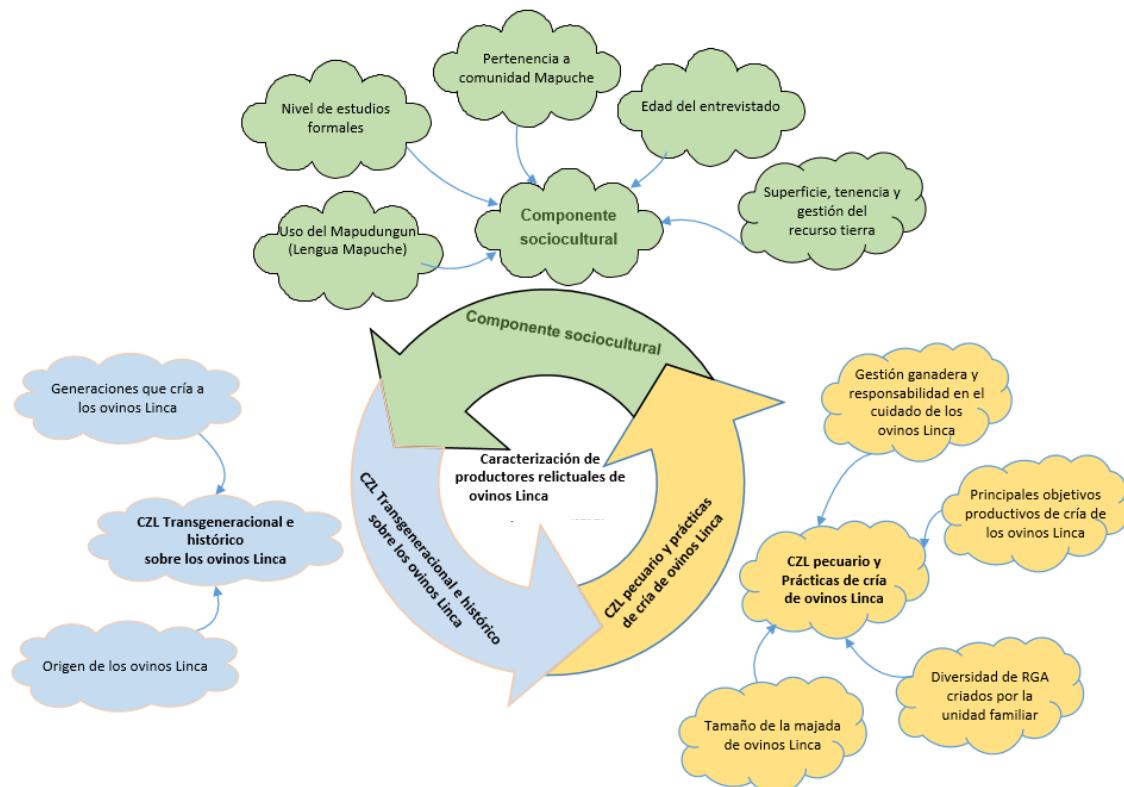


Figura 1.2: Componentes y factores que aportan a la caracterización de los productores/as que han mantenido la práctica de cría de ovinos Linca.

Para indagar sobre el componente sociocultural se organizó la información en cinco variables vinculadas a las informaciones sociales y demográficas de los campesinos (Figura 1.2, Tabla 1.1): pertenencia o no a una comunidad Mapuche; uso del Mapudungum (Mapu: tierra, dungum: lengua, voz) Lengua Mapuche; nivel de estudios formales; edad del participante; superficie de la tierra; y tipo de tenencia y gestión de la tierra. Los aspectos relacionados al CZL transgeneracional e histórico se refieren a los elementos vinculados a la historia de tenencia de la Linca en la unidad familiar (UF). Este componente se analizó a través de las siguientes variables: cantidad (número) de generaciones de la UF que resguardan y crían a los ovinos Linca; y origen de los ovinos Linca (Figura 1.2, Tabla 1.1). Por su parte, el componente relacionado al CZL y prácticas pecuarias se organizó en: gestión ganadera y responsabilidad en el cuidado de los ovinos Linca; principales objetivos productivos de cría de los ovinos Linca; tamaño de la majada de ovinos Linca; y diversidad de recursos genéticos animales (RGA) expresados en especies y/o razas criadas por la unidad familiar.

La diversidad RGA fue categorizada en clases según la cantidad de especies y/o razas de RGA mencionadas durante la entrevista. La Tabla 1.1 presenta el conjunto de variables mencionadas y sus clases. Cabe señalar que la variable gestión ganadera y responsabilidad en el cuidado de los ovinos Linca refiere directamente a una cuestión de género que podría ser interpretada como un componente sociocultural, sin embargo, el análisis interpretativo dio cuenta que ésta según la visión de los productores, constituía una variable de tipo pecuaria resultante de una tradición fuertemente establecida entre las comunidades.

Tabla 1.1: Variables y clases consideradas para el análisis de arquetipos para cada componente identificado.

Componentes y Variables	Clases
<i>Componente Sociocultural</i>	
Pertenencia a comunidad Mapuche (Com)	1 NO pertenece a una comunidad Mapuche 2 Pertenece a una comunidad Mapuche
Uso del Mapudungum (Leng)	1 NO sabe ni utiliza el idioma 2 Habla solo algunas palabras 3 Habla habitualmente en el hogar y comunidad
Nivel de estudios del participante (Estu)	1 No recibió educación formal 2 El participante obtuvo total o parcialmente educación primaria 3 El participante obtuvo total o parcialmente educación secundaria
Estrato etario del participante (Edad)	1 Entre 40 y 50 años 2 Entre 51 y 60 años 3 Entre 72 y 82 años
Superficie de la tierra (Sup)	1 Pequeñas extensiones-Superficies de entre 500 has y 700 has 2 Extensiones medias-Superficies de entre 1500 has y 2500 has 3 Grandes extensiones-Superficies de entre 5000 has y 15000 has
Tipo de tenencia y gestión de la tierra (Ten)	1 Privada o particular 2 Comunitaria
<i>CZL transgeneracional e histórico asociado a la cría de ovinos Linca</i>	
Generaciones que cría a los ovinos Linca (Gen)	1 La generación actual del participante comenzó a criar estos ovinos 2 Hace dos generaciones que la familia cría estos ovinos 3 Hace tres generaciones o más que en la familia se crían estos ovinos
Origen de los ovinos Linca (Ori)	1 Los recuperó hace diez años o menos. Adquirió los animales en la zona con recursos propios o a través de un proyecto 2 Experimentación-Los abuelos criaban ovinos Linca, luego se perdieron. Recuperó el fenotipo hace 10 o 15 años mediante cruzamientos con razas que se crían en la zona. 3 Fue un regalo de casamiento de padres o abuelos. 4 Herencia familiar- Siempre estuvieron en la familia, las criaban padres y abuelos
<i>CZL pecuario y prácticas de cría asociadas a los ovinos Linca</i>	
Gestión ganadera y responsabilidad del cuidado de los ovinos Linca (Cui)	1 La gestión ganadera es responsabilidad de la mujer de la casa

	2 La gestión ganadera es llevada adelante por el varón del hogar
Principales objetivos productivos de cría de los ovinos Linca (Obj)	1 Venta de carne y/o lana a artesanas de la región
	2 Para autoabastecimiento de lana y la elaboración de prendas en telar Mapuche
Tamaño de la majada de ovinos Linca (Stock)	1 Tamaño de majada entre 6 y 20 animales
	2 Tamaño de majada entre 30 y 50 animales
	3 Tamaño de majada entre 60 y 80 animales
Diversidad de especies y razas que crían en la unidad familiar (Div)	1 En la UF crían cinco especies y/o razas
	2 En la UF crían seis especies y/o razas
	3 En la UF crían siete especies y/o razas
	4 En la UF crían ocho especies y/o razas
	5 En la UF crían nueve especies y/o razas

Referencias: Entre paréntesis se identifica las siglas asignadas a cada variable.

VARIABLES DE OTRA NATURALEZA COMO LA ACTIVIDAD TEXTIL QUE DESARROLLAN, PROCESOS INVOLUCRADOS, PREFERENCIAS DE ELABORACIÓN TEXTIL, CARACTERÍSTICAS DE LA LANA, VALORACIÓN QUE HACEN DE LOS ANIMALES LINCA, Y SOBRE FACTORES QUE SEGÚN LA VISIÓN DE LOS POBLADORES ESTÁN AFECTANDO O PROPICIANDO SU PRÁCTICA TRADICIONAL, TAMBIÉN FUE RELEVADA Y ANALIZADA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DEL DISCURSO (GUBER, 2001). SE SELECCIONARON TESTIMONIOS CON LAS VOCES LOCALES CON EL FIN DE MOSTRAR LAS MOTIVACIONES Y SIGNIFICACIONES DE LOS PRODUCTORES, QUE SE PRESENTAN IDENTIFICADOS POR SU CÓDIGO DE ENTREVISTA.

Para profundizar la comprensión de componentes que caracterizan a las productoras/es colaboradoras/es participantes (Tabla 1.1) y mayormente han contribuido a la conservación de ovinos Linca se realizó un análisis de arquetipos. El análisis de arquetipos se presenta como un enfoque para comprender patrones recurrentes de factores y procesos que contribuyen a la sostenibilidad de sistemas socio ecológicos (Oberlack *et al.*, 2019). El mismo permite combinar información cualitativa y cuantitativa, con un número relativamente bajo de observaciones, permitiendo delinear tipologías funcionales e identificar características propias de pequeños productores de la región (Tittonell *et al.*, 2020). Los arquetipos no necesariamente representan respuestas o estrategias reales de los productores participantes, sino que describen las características principales que se generalizan en las respuestas encontradas en las entrevistas realizadas. Los arquetipos representan entonces, tipos ideales que simbolizan diversas respuestas en una comunidad o grupo de agricultores en un área de estudio (Tittonell *et al.*, 2020). Para el análisis de arquetipos se utilizó el paquete estadístico R basics (R Core Team, 2018). El valor mínimo de la suma de cuadrados residuales (RSS) o un cambio de tendencia en el valor de la RSS a medida que aumenta el número de arquetipos, “criterio del codo”, indica el número de arquetipos en el cual el modelo converge, o la cantidad de arquetipos más adecuada al universo de datos analizados (Leisch y Eugster, 2009).

Cada arquetipo fue descripto a partir del conjunto de variables que lo caracterizan. Para la asignación de casos a cada arquetipo se calculó la distancia euclídea entre cada arquetipo identificado y el perfil del participante según las variables involucradas, y se categorizó con su arquetipo más cercano (Soliani y Aparicio, 2020).

Resultados

Se destaca que el 69,2% de los entrevistados resultaron ser mujeres que se identificaron como responsables de la gestión y cría de ovinos Linca. La edad promedio de las/os entrevistados fue de 57 años con un rango de entre 43 años y 82 años para las mujeres, y de 58 años para los varones con un rango de entre 45 años y 79 años. El 69 % del total de los participantes pertenecen a comunidades Mapuche. En todos los casos se trató de agricultores familiares, pequeños productores ganaderos, cuya fuerza de trabajo proviene del núcleo familiar.

Con los resultados obtenidos, pudimos establecer distintos arquetipos de productores. A los efectos de poder preservar la parsimonia de los datos y simplificar su interpretación se aplicó el “criterio del codo” (Eugster y Leisch, 2009) y definió como número de corte tres arquetipos (Figura 1.3) en lugar de siete (RSS= 0.344 vs. RSS=0.235 para tres y siete arquetipos respectivamente).

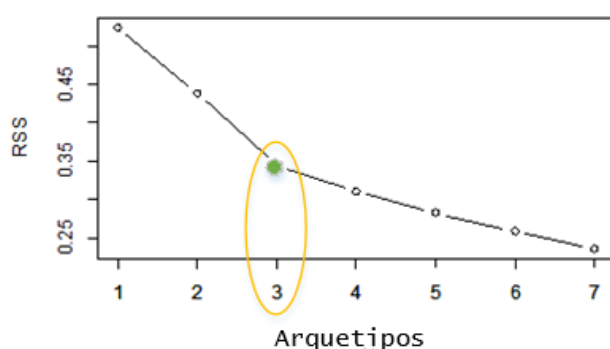


Figura 1.3: Suma de cuadrados residuales (RSS) en el modelo de arquetipos.

La Figura 1.4 representa los perfiles arquetípicos a partir de la matriz de datos construida en función de las variables anteriormente descritas y su participación expresada en percentiles en cada uno de ellos. A los efectos de una identificación rápida de cada arquetipo que pueda describir las principales características fueron denominados bajo los nombres de Aguerrido, Tenaz, Apegado respectivamente. Estos nombres surgen de la interpretación basada en el trabajo de campo que permitió arribar a un adjetivo integrador que permita transmitir la identidad de cada grupo desde la perspectiva del tesista.

El color asignado a cada uno de los tres componentes permite observar el aporte individual y sobre el conjunto de variables en la construcción del perfil arquetípico de cada grupo (Figura 1.4).

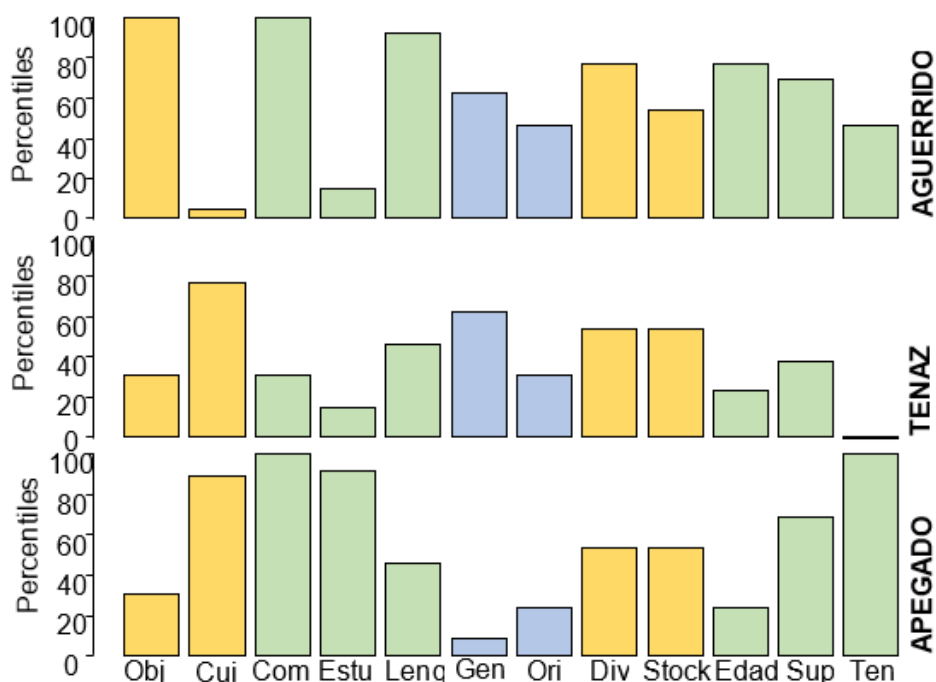


Figura 1.4: Representación de los principales arquetipos de productores de ovinos Linca y grado de participación de los componentes y variables expresados en percentiles.

Referencias: Componentes: Celeste componente CZL transgeneracional e histórico. Variables: Gen: Generaciones que cría a los ovinos Linca; Ori: Origen de los ovinos Linca; Amarillo CZL pecuario y prácticas de cría asociadas a los ovinos Linca. Variables: Cui: Gestión ganadera y responsabilidad del cuidado de los ovinos Linca; Obj: Principales objetivos productivos de cría de los ovinos Linca; Stock: Tamaño de la majada de ovinos Linca; Div: Diversidad de especies y razas que crían en la unidad familiar; Verde sociocultural. Variables: Com: Pertenencia a comunidad Mapuche; Leng: Uso del Mapudungum; Estu: Nivel de estudios del participante; Edad: Estrato etario del participante; Sup: Superficie de la tierra; Ten: Tipo de tenencia y gestión de la tierra.

A continuación, se describen las características de cada arquetipo y el perfil de los entrevistados asignados a cada uno de ellos según la metodología definida anteriormente.

Arquetipo Aguerrido

Se caracteriza por tener como objetivo principal la cría de ovinos Linca para la obtención de lana para elaboración de artesanías textiles de autoconsumo en telar Mapuche. El cuidado y gestión ganadera es llevado adelante por la mujer del hogar que no ha tenido educación formal. Se trata de unidades familiares que pertenecen a comunidades Mapuche y mantienen el uso cotidiano del Mapudungun. Gestionan extensiones grandes de tierra (entre 5000has y 15000has) que se manejan de forma comunitaria, utilizando áreas de pastoreo dentro de ellas. Son el grupo de mayor edad promedio. Resguarda la mayor diversidad de animales domésticos alcanzando un número total de 9 especies y/o razas contenidas en sus sistemas productivos, entre ovinos, caprinos, equinos, aves de corral, caninos y felinos de trabajo y compañía. Poseen el mayor stock de ovinos Linca respecto a los otros dos arquetipos, con una cantidad que se encuentra entre 50 y 80 animales. Los ovinos Linca estuvieron siempre en sus familias como herencia de madres, abuelas y bisabuelas/os.

A este arquetipo se le puede asignar el 54 % del perfil de los participantes (n=7). De este universo, el 87% persigue como objetivo principal la cría de ovinos Linca orientado al autoabastecimiento de lana para la elaboración de artesanías textiles en telar Mapuche. El 13% restante (n=1) postula como principal objetivo la venta de lana a las artesanas de la zona. En todos los casos refirieron como prendas preferidas para el hilado y tejido a los ponchos (Figura 1.5), matras y peleras, todas confeccionadas en telar Mapuche. Dos entrevistadas también incluyeron fajas dentro de este grupo de prendas (Figura 1.6). El destino de las prendas es tanto para uso propio de la familia, como para venta en forma directa u organizada al mercado local. La actividad textil es desarrollada por las mujeres de la casa, y son ellas quienes además transmiten sus conocimientos y técnicas a las subsiguientes generaciones (hijas, nueras y sobrinas). Sin embargo, se encontraron tres casos, de los siete participantes, que también enseñan a hilar a hijos y sobrinos, en tanto que el tejido sigue siendo una actividad reservada para las mujeres.



Figura 1.5: Artesana mostrando la elaboración del poncho en telar Mapuche.

Referencias: Izq. Sobre su hombro izquierdo luce además un poncho elaborado por ella misma. Der. Poncho tradicional exhibido para la venta.

En el 100% de los casos indicaron que el cuidado y gestión ganadera de los ovinos Linca es responsabilidad de la mujer del hogar, poniendo especial cuidado a momentos específicos del ciclo de producción tales como el servicio, parición, selección, esquila y acondicionamiento de la lana. Para algunas tareas se complementa la fuerza de trabajo con los varones de la casa, pero las decisiones sobre qué animales y cómo criarlos, en todos los casos, se encuentran a cargo de la mujer del hogar. Testimonios dan cuenta de ello al indagar sobre diferentes etapas del ciclo de producción

E3: “yo elijo los carneros y las ovejitas para el servicio, mi marido me ayuda”;

E48: “...de la esquila me encargo yo (la entrevistada), con mi cuñado y algún vecino”;

E39: “Mi señora elije los animales que se dejan (en el año), ella sabe si son buenas madres, además de la lana que tienen”.

En todos los casos el servicio lo realizan de forma diferenciada respecto a la raza Merino, sin embargo, en igual proporción indicaron dificultades para abastecerse de carneros Linca para el servicio.

Al indagar sobre la gestión del pastoreo de los animales, encontramos dos grandes grupos. Por un lado, quienes realizan el pastoreo en las cercanías de la casa (n=4) de forma separada de los ovinos raza Merino, y por otro quienes lo hacen de forma conjunta con los ovinos Merino (n=3). En todos los casos la gestión del pastoreo es asignada al rol masculino.

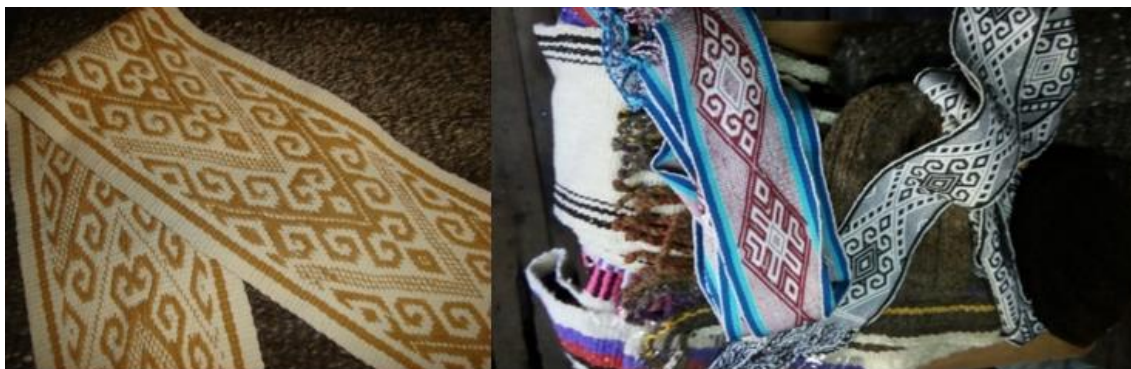


Figura 1.6: Detalles de fajas y diseños realizados en telar Mapuche.

El grupo de entrevistadas que integran este arquetipo tiene un promedio general de 63 años, y una gran diversidad de RGA en sus sistemas criando hasta 9 razas y/o especies. El 100% de los entrevistados indicó criar ovinos, raza Merino y Linca, caballos locales para el trabajo de campo, y también perros y gatos de trabajo y compañía. Por su parte el 28% crían además caprinos Raza Criolla Neuquina y el 42% Angora, el 14% crían también mulas de trabajo; el 57% Gallinas Mapuche¹, el 71% “Criollas”, en tanto que el 14% de los casos indicó criar pavos. Se trata del grupo que posee majadas más numerosas de ovinos Linca con rangos que van desde 30 a 80 animales, e indicaron en su mayoría (72%) que los ovinos Linca siempre pertenecieron a sus familias, desde hace tres o cuatro generaciones,

E3: “Crío estas ovejas porque son mías, me recuerdan a mi mamá y abuela. Me gusta tener estas ovejas. Yo se hilar y tejer y mis ovejas me dan la lana”.

¹ Gallina Mapuche: Raza local de gallinas, de origen precolombino, criadas ancestralmente por el Pueblo Mapuche. Existen tres variedades, Collonca; Quetro; y Collonca de aretes. Se caracterizan, entre otras cosas por su gran adaptabilidad al rigor patagónico, poseer aretes, y por poner huevos de color verde azulado (Storey *et al.*, 2007; 2012; Gongora *et al.*, 2008).

El 28% (n=2) restante indicó, por un lado, que, si bien siempre existieron en la familia, se trató de un regalo de casamiento de sus padres. Este último punto, como así también el relato presentado denotan además aspectos emocionales vinculados a afectos o eventos familiares significativos en la vida de las personas. En el otro caso fue recuperado el fenotipo a partir de experimentación y cruzamientos de distintas razas ovinas presentes en la zona cercana,

E49: “siempre hubieron ovejitas Linca en mi familia, mi abuela tenía, después se perdieron. Yo las fui cruzando a mis ovejas con Merina, Pampita, y Caracul, y fui sacando los animales Linca de nuevo. Me costó recuperarlos, es bueno que no se pierdan”.

Es importante señalar que este testimonio manifiesta procesos de selección dirigida con el objetivo de recrear un fenotipo que reúna las características deseadas por el grupo.

Si bien al indagar sobre las principales razones de su cría surgen en primera instancia aquellas relacionadas a las características de la lana y su calidad textil,

E38: “la lana es buena para hilar y tejer ponchos. Además, los animales saben vivir en estos campos”;

E39:” la lana es larga, de muchos colores, tiene poco veri y es fácil de hilar”.

E48: “Su lana, es como algodón”, también se destacan características adaptativas y sobre la canal,

E50: “Son animales rústicos, resistentes. Se aguantan bien el arreo; se los comen menos el zorro y puma. Dan carne magra y en buena cantidad, son como chivitos pesados”.

Arquetipo Tenaz

Describe a criadoras de ovinos Linca que se proveen de esta fibra animal para la elaboración de artesanías textiles en telar Mapuche y realizan venta eventual de excedentes. Poseen majadas reducidas menores a 20 animales las cuales resguardan hace dos generaciones. Han recuperado los ovinos mediante compras de animales en la zona, ya sea con recursos propios o a través de proyectos. El cuidado de los animales y la gestión ganadera es responsabilidad de la mujer del hogar. Poseen campos de extensiones reducidas (entre 500 has y 700 has) con título de propiedad. Las criadoras no pertenecen a comunidades Mapuche ni resguardan el uso del Mapudungum.

El mismo representa el 31% (n=4) de los participantes de los cuales el 75% son mujeres de un rango medio de edad (entre 51 y 60 años) que han cursado sus estudios primarios. Buscan como principal objetivo en la cría de ovinos Linca abastecerse de lana para la elaboración de artesanías textiles en telar Mapuche. El 25% restante (n=1) posee los ovinos Linca para proveerse de carne destacando la capacidad adaptativa al ambiente y al sistema de vida trashumante de estos animales,

E51: “Estas ovejas son lobas (ariscas) y son buenas madres. Son las ovejas más parecidas a una chiva que hay, comen de todo y aguantan bien el arreo”.

Al indagar con las criadoras/es sobre la elaboración de prendas preferidas se identificaron ponchos, matras y chalecos, los dos primeros de elaboración en telar Mapuche, en tanto que el segundo, lo elaboran mediante esta técnica, o, en tejido a dos agujas. El destino de las prendas tejidas es familiar y para el mercado local. En este grupo se destaca la dificultad en la transmisión y enseñanza del conocimiento textil. De las tres mujeres entrevistadas, tan solo una enseña a su hija, en tanto que las otras dos evidencian dificultades por falta de interés de sus hijas e hijos,

E6: Como no compraban más lana y ponchos que sabíamos hacer nosotros antes, se fueron perdiendo (los ovinos Linca). Cuando las chicas (sus hijas) eran solteras nosotros sabíamos amanecer hilando, pero después no compraban más lana e hicimos ponchos, pero al tiempo tampoco valían. Hoy ya no les interesa (hilar y tejer)”.

Por su parte existen coincidencias con el grupo anteriormente descrito respecto a las características deseadas de la fibra, destacándose el largo de mecha, la diversidad de colores y una composición del vellón que integra una proporción de lana y pelo,

E6: “la lana es larga y de varios colores”;

E7: “para pochos y matras hilo la lana con chilla (pelo), es fácil de trabajar, el hilo no se corta fácil”.

Este grupo poseen pequeñas majadas de ovinos Linca, de entre 6 y 20 animales que han heredado de sus madres y/o abuelas. A diferencia del arquetipo Aguerrido, se observa que la gestión ganadera es compartida entre varón y mujer. Indican que el servicio, pastoreo, y esquila es responsabilidad mayormente del varón de la casa. Por su parte el acondicionamiento de la lana y posterior tratamiento hasta la confección de la prenda es tarea de la mujer. En general, dejan toda la crianza anual para mantener la majada, sin posibilidades

de selección. Indican también serias dificultades para conseguir reproductores en la zona.

El 75% de este grupo no pertenece a comunidades Mapuche y tampoco hablan el Mapudungun. De los tres arquetipos, es el que menor diversidad de animales domésticos contiene en sus sistemas productivos criando hasta seis especies y/o razas. El 100% de los entrevistados indicó criar ovinos Linca y gallinas “Criollas”, en tanto que el 50% crían además ovinos Merino, el 25% Cabra Criolla Neuquina y en igual proporción caprinos Angora. El 50% indicó criar también Caballos locales; en tanto que el 25% cría Gallinas Mapuche; y perros y gatos de trabajo y compañía en el 50% de los casos.

Arquetipo Apegado

Representa a criadores que tienen por objetivo principal la venta de lana al mercado artesanal textil o el autoabastecimiento de carne. Poseen majadas de ovinos Linca de entre 30 y 50 animales. La gestión ganadera recae principalmente sobre el varón de la casa en campos de gestión comunitaria de grandes superficies (entre 5000has y 15000has). Se caracteriza por pertenecer a comunidades Mapuche, y utilizar parcialmente el uso del Mapudungum. Los ovinos Linca los recuperaron a través de proyectos del estado o compras particulares y hace una generación que los crían. Son el grupo de edad más joven respecto a los otros arquetipos, con edades que se encuentran entre los 40 y 50 años. En sus sistemas productivos contienen una diversidad de animales domésticos de hasta siete especies y/o razas de animales domésticos, un punto intermedio entre los arquetipos anteriormente presentados.

Este arquetipo representa el 15% de los casos participantes (n=2). En ambos casos los objetivos de cría de los ovinos Linca están orientados principalmente hacia el abastecimiento de lana a artesanas de la región. Este grupo en particular se integra a una criadora que ha tomado responsabilidades políticas en la gestión de la comunidad y ha tenido que delegar en el varón de la casa la gestión ganadera de los ovinos Linca. Adquirió los ovinos Linca a través de proyectos hace menos de diez años. En el segundo caso se trata de un criador de ovinos Linca que preserva estos animales como “recuerdo” de su esposa fallecida. Ella los criaba para abastecerse de fibra y elaborar prendas en telar Mapuche. El mismo refiere a que,

E35: “criar estos animales es como si ella todavía me acompañara” .

Su esposa recibió estos animales de su madre al momento de contraer matrimonio. Ambos casos si bien pertenecen a comunidades Mapuche no hablan el Mapudungum.

Discusión

Los resultados muestran que las variables asociadas a los tres componentes (sociocultural; CZL pecuario y prácticas de cría; y transgeneracional e histórico) describen de manera entrelazada los 3 arquetipos encontrados que caracterizan

a los productores resilientes de ovinos Linca, mostrando la importancia de una aproximación multidimensional (Figura 1.4).

El número reducido de 13 familias que sostienen las prácticas de cría de ovinos Linca, identificadas en un total de 51 familias entrevistadas, dispersas en la amplitud del área de estudio, y las dificultades manifiestas de conectividad suponen un riesgo para sostener la actividad y han impulsado a la experimentación y aprendizaje, aspectos señalados por Biggs *et al.* (2012) como parte de los componentes estructurales para la gestión de los sistemas complejos que promueven su capacidad adaptativa.

El arquetipo Aguerrido está caracterizado principalmente por la participación de factores asociados a las prácticas pecuarias tradicionales de la región (objetivos de cría; responsabilidades en el cuidado y gestión ganadera; diversidad de RGA) que se articulan con los aspectos socioculturales (pertenencia a comunidad; uso del Mapudungun; edad) y determinan su identidad ganadera Mapuche en un proceso de resistencia cultural. También se denota la importancia de aspectos emocionales en la tenencia y resguardo de los ovinos Linca.

Por su parte en el arquetipo Tenaz, lo trans-generacional e histórico (ej. generaciones que crían los ovinos Linca), y las prácticas pecuarias (ej. responsabilidades en el cuidado y gestión ganadera) parecen ser los pilares de apoyo para las unidades familiares que han sido parte de procesos de recuperación de los ovinos Linca. Este arquetipo, si bien, también se presenta en un estado que se resiste a la erosión de prácticas y saberes asociados a los ovinos Linca, aparenta encontrarse en una situación de mayor fragilidad respecto al arquetipo descrito en primer lugar.

Por último, el arquetipo Apegado parece estar sostenido fuertemente por el componente sociocultural (ej. pertenencia a comunidad; nivel de estudios formales; y tipo de tenencia y gestión de la tierra) y las prácticas pecuarias tradicionales (ej. responsabilidades en el cuidado y gestión ganadera). Este último sugiere estar muy vinculado a factores emocionales que implicaron estrategias diferentes por parte de las unidades familiares que lo integran.

Los resultados muestran que es evidente el apego por la cría de estos animales en la mayoría de los grupos. Siguiendo a Le Breton (2013), estos productores actúan basándose en sus emociones personales, pero que también implican modos de afiliación a su comunidad local, es decir que hay un fondo emocional que sostiene la producción de ovinos Linca.

Las características evidenciadas en los 3 arquetipos que conservan la cría de la oveja Linca destacan el rol de las mujeres. Estos resultados se asemejan al caso del Borrego Chiapas profundamente estudiado por Perezgrovas (2004; 2005; 2014), y Perezgrovas y Parés (2013) representando esos ovinos locales y sus pastoras parte del acervo cultural de la comunidad Tsotsil. El rol femenino en el resguardo y transmisión del lenguaje textil, y en el mantenimiento de la diversidad de ovinos Linca es primordial, y convierte a sus unidades familiares en guardianes de la herencia biocultural de esta raza local.

Organismos internacionales como la FAO (2009), también señalada por Köhler Rollefson (2007) destacan la invisibilización del rol de las mujeres en este legado dando cuenta de la importancia de acciones con perspectiva de género para la recuperación, conservación y valoración de las diversas prácticas involucradas.

En este caso, se trata de reconocer la multiplicidad de tareas ejercidas por la mujer de la casa en torno a promover la reproducción de la práctica y conocimiento textil a las nuevas generaciones, como así también sostener los procesos de selección y cría de animales capaces de proveer lana con características adecuadas para su desarrollo. Estas diversas acciones complejas y articuladas dependen fuertemente de procesos de transmisión social del conocimiento zoológico tradicional. Estos procesos son participativos tanto en el seno de la unidad familiar como en la comunidad. Considerando esta práctica desde el enfoque de la resiliencia (Biggs *et al.*, 2012), podemos advertir que los procesos de transmisión, aprendizaje y experimentación llevados a cabo por las mujeres son cruciales para el mantenimiento de la práctica.

En la misma línea, la pertenencia a una comunidad Mapuche influye en el perfil de los arquetipos. Los lazos comunitarios que se establecen en el mundo Mapuche parecen ser claves en el mantenimiento de la cría de los ovinos Linca y de la elaboración de los tejidos tradicionales. La conectividad, abordada desde una perspectiva sociocultural, ha sido señalada como un componente indispensable para la resiliencia permitiendo el aprendizaje mutuo de experiencias (Biggs *et al.*, 2012). En las comunidades Mapuches, estos lazos basados en la solidaridad, la reciprocidad y la complementariedad (Molares *et al.*, 2017) estimulan el intercambio de saberes, el intercambio de lana y de animales Linca entre las familias, mantienen viva la importancia de las tradiciones textiles y ganaderas. De acuerdo con Hidalgo (2014) ambas prácticas realizadas de forma histórica por comunidades Mapuche son ejes identitarios de su forma de vivir.

Sin embargo, se evidencia un alto riesgo de erosión genética en la población de ovinos Linca, manifestado en las dificultades que tienen sus criadoras para la provisión de reproductores, es decir, problemas también asociados a la conectividad descrita por Biggs *et al.* (2012) desde una perspectiva biológica, con implicancias en el flujo genético (FAO, 2007; 2010; 2023). Estos aspectos serán abordados a lo largo de diferentes capítulos del presente trabajo.

Los procesos históricos del territorio patagónico han dejado profundas marcas en las comunidades Mapuche que condicionan, hoy en día, los problemas de conectividad. Sin duda, la organización territorial promovida por el gobierno nacional a partir de 1878 marcó el destino de las comunidades Mapuche de esta región, las cuales fueron diezmadas y desplazadas a terrenos inhóspitos y menos conocidos por el ejército, lo cual las aisló y fragmentó geográficamente (Delrio, 2005). Por otro lado, la promoción del estado para ocupar este territorio de la mano de la producción ovina marcó un hito reconfigurando parte de la identidad de la región hacia la producción de carne y lana para la industria textil internacional a partir de la raza Merino.

De acuerdo con Coronato (2010) éste último aspecto es igualmente relevante ya que la promoción de esta actividad se fomentó sistemáticamente desde todas las esferas del estado, y aún persiste, al igual que sus implicancias ambientales y sobre la diversidad de los sistemas productivos. Estos aspectos sin dudas aportaron y aportan a las dificultades de conectividad (Biggs *et al.*, 2012) de prácticas, saberes y recursos biológicos asociados.

Cabe señalar que es destacable como la tradición textil ancestral transcurre más allá de la propia práctica del tejido y se traslada a la gestión ganadera y del

ambiente. Hidalgo (2014) refiere a que en cada tejido se reconstruye la memoria de un proceso que parte de la cría de los ovinos, el esquilado, preparación de la lana, hilado, ovillado, teñido, tejido, tiempo de elaboración y culmina con presentación de la prenda. Tomando este concepto podemos visualizar entre los 13 campesinos participantes, que en torno a al proceso textil se estructura la organización familiar participando en diferentes instancias los miembros de la unidad familiar dirigidos por la mujer rural. También se puede inferir que la gestión del ambiente no se aborda solo a través del CZL asociado a las prácticas de manejo ganadero, sino también a través del conocimiento de especies tintóreas y mordientes naturales que se traducen en el lenguaje textil (Hidalgo, 2014; Tirillo *et al.*, 2007; Reising *et al.*, 2018).

Tanto en Chiapas (Perezgrovas, 2004; 2005; 2014; Perezgrovas y Parés, 2013), como en el caso de los ovinos Linca, el hilo conductor parece estar en las características especiales de la lana requerida para la elaboración textil tradicional. En ambos casos el Telar, de cintura en Chiapas y vertical Mapuche en Patagonia, es el instrumento mediador que imprime en los tejidos el carácter simbólico de un lenguaje cargado de sentidos sociales, míticos y cosmogónicos.

La diversidad de animales domésticos también se presenta como un aspecto importante relacionado al mantenimiento de la cría de la Linca. Los sistemas resilientes están basados en la diversidad, siendo que los sistemas menos diversos tienen menores posibilidades de enfrentar oscilaciones socio ambientales (Berkes *et al.*, 2000; Biggs *et al.*, 2012; Wilson *et al.*, 2011). En este caso, se evidencia que aquellas unidades familiares con mayor diversidad de animales domésticos son los arquetipos más fuertes en el mantenimiento de la cría de ovinos Linca y las estrategias de reproducción del conocimiento asociado. Si bien, en esta tesis no estudiamos procesos de resiliencia, podríamos decir que aquellas unidades familiares que valoran y estimulan la diversificación productiva son aquellos que han podido sostener la cría de ovinos Linca a pesar de los profundos cambios que ha experimentado la región.

El presente capítulo nos lleva también a reflexionar sobre el rol de la educación formal en contextos de pueblos originarios y su CZL, y las implicancias de modelos educativos monoculturales en relación la cosmovisión, saberes y costumbres tradicionales. La pérdida de sus saberes ancestrales ha sido extensamente señalada (Ladio *et al.*, 2007; Méndez, 2009; Quintriqueo, 2007) en un contexto de colonización territorial que ha oprimido el saber cultural Mapuche. Un trabajo reciente junto a crianceros de la Meseta de Chubut ha encontrado que la educación formal es el principal factor que determina menor conocimiento ecológico local entre sus pobladores (Santoro *et al.*, 2022).

Estos procesos de pérdida de saberes conforman parte de las variables que según Biggs *et al.* (2012) se comportan de forma lenta, por lo que, las consecuencias de acciones pasadas se observan luego de un largo periodo de tiempo, como es el caso de la erosión en el Mapudungum. El riesgo está en que muchos procesos culminan en estadios de no retorno que no se dimensionan hasta que finalmente se expresan. Actualmente, las comunidades Mapuches se encuentran en procesos de reivindicación territorial y cultural, por lo que las 13 familias involucradas en este estudio son indispensables para los procesos de fortalecimiento.

Para todos los casos arte textil parece ser un promotor importante que demanda la cría intrafamiliar y extrafamiliar de la oveja Linca. Es muy interesante como la conservación de un arte, que implica crear prendas y objetos de importancia para la vida rural y también para la vida simbólica (mensajes en los tejidos que cuentan historias y vivencias) sea la razón más fuerte. Al igual que en el caso del Borrego Chiapas la tradición textil y sus valores materiales y espirituales son determinantes en el sostenimiento de la cría de estas razas locales (Perezgrovas, 2004; 2005; 2014; Perezgrovas y Parés, 2013).

Tomando la aproximación sobre la teoría de la resiliencia propuesta por Lade *et al.* (2020) denominada “diversidad de caminos”, la resiliencia de los sistemas de cría de ovinos Linca estaría fuertemente marcada por la diversidad de estrategias y acciones desplegadas por las unidades familiares para mantener viva la tradición textil, entendiendo por ésta a todos los conocimientos y prácticas ancestrales estrechamente vinculadas para su desarrollo.

Conclusiones

Los productores y el sistema de la cría de la oveja Linca han sido caracterizados en el Norte de la Patagonia evidenciando 3 arquetipos denominados Aguerrido, Tenaz y Apegado respectivamente. Estos representan un gradiente de vínculos, historias y situaciones diferenciales poniendo de relieve los elementos necesarios para sostener a este sistema de adaptación complejo en un contexto cambiante y multi crisis como el que experimentan los productores minifundistas de esta región.

El presente trabajo permite no solo conocer las características relevantes del reducido número de productoras resilientes que atesoran los ovinos Linca ubicadas en el extenso territorio del área de estudio, sino, además, identificar en primera instancia, elementos vulnerables del sistema de su cría. Entre ellos destacan variables de comportamiento lento como la erosión cultural identificada indirectamente a partir de la baja frecuencia del habla del Mapudungun, influenciada a su vez negativamente por el sistema educativo monocultural; los tamaños reducidos de las majadas Linca dispersas en un amplio territorio; y los problemas para el aprovisionamiento de carneros que evidencian dificultades de conectividad. Se suma el desinterés de las nuevas generaciones para replicar la práctica textil, como parte del universo preocupación por parte de las productoras/es que pone en riesgo la reproducción de conocimientos y prácticas asociadas a la cría de éstos ovinos.

También permite reconocer elementos promotores como el rol estratégico de la mujer en el resguardo del acervo cultural textil del cual los ovinos Linca forman parte. La diversidad de animales domésticos promovida y gestionada por estas unidades familiares, la experimentación y recuperación de ovinos Linca, la importancia de los lazos socioculturales, emocionales y de participación preservados en las comunidades Mapuche, son aspectos que en conjunto influyen positivamente en el resguardo de las prácticas de cría de ovinos Linca y saberes asociados.

Los organismos de desarrollo debieran considerar todos los factores arriba señalados para propiciar proyectos comunitarios que visibilicen la importancia hasta ahora silenciosa de las ovejas Linca y sus criadores dado que representan parte importante del patrimonio biocultural patagónico.

Bibliografía

- Alarcón-Cháires P (2001) *Ecología y transformación campesina en la meseta P'urhépecha: una tipología socio-ecológica de productores rurales de Nahuatzen, Michoacán* ed Morelia, Michoacán: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Secretaría de Difusión Cultural y Extensión Universitaria
- Alburquerque U, Cunha LV, Lucena R, Alves R (2014) *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. 1ed Springer Science+Business Media New York doi: 10.1007/978-1-4614-8636-7
- Alburquerque U, Paiva de Lucena RF, Cruz da Cunha LVF (2010) *Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica y Etnoecológica*. Ed. NUPPEA, Recife, Brasil
- Arellano Abasolo A (2009) *Participación de mujeres en proyectos productivos y cambios en las relaciones de género y las identidades masculinas y femeninas*, en Tetela de Ocampo, Puebla. Tesis, maestría en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, México
- Ariel de Vidas A (2002) *Memoria Textil e Industrial del Recuerdo en los Andes; Identidades a prueba del turismo en Perú, Bolivia y Ecuador*. Texto original: *Mémoire textile et industrie du souvenir. Identités á l'épreuve du tourime au Pérou, en Bolivie et en Équateur*. París, L'Harmattan, 1996. Traducido por Ari Zighelboim. Ediciones Abya-Yala, Quito, Ecuador. [https://digitalrepository.unm.edu/abya_yala/296]
- Armesto Ryan C, Guido P, Doel S (2005) *Factors in maintaining indigenous knowledge among ethnic communities of Manus Island*. *Economic botany* v.59 no.4:356-365
- Arazcaeta E (1998) *La Raza Merino en la Argentina*. Asociación Argentina de Criadores de Merino. Gráficas Corín Luna S.A., Buenos Aires
- Ayora G, Medina P (2016) *Reflexiones metodológicas: interculturalidad, horizontalidad, co/labor epistémica y de/colonialidad*. Taller de literacidad en educación inicial con niñez maya-yucateca. *Revista de Derechos Humanos y Estudios Sociales* 16: 49-78
- Bandieri S (2005) *Historia de la Patagonia*. 2 ed. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina
- Beltrán-Rodríguez L, Ortiz-Sánchez A, Mariano N, Maldonado-Almanza B, Reyes-García V (2014) *Factors affecting ethnobotanical knowledge in a mestizo community of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico*. *Journal of ethnobiology and Ethnomedicine* doi: 10.1186/1746-4269-10-14
- Berkes F, Colding J, Folke C (2000) *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*. *Ecological Applications* doi: 10.2307/2641280
- Berkes F, Davidson-Hunt IJ (2006) *Biodiversity, traditional management systems, and cultural landscapes: examples from the boreal forest of Canada*. *International Social Science Journal* doi: 10.1111/j.1468-2451.2006.00605.x
- Biggs R, Schlüter M, Bohensky E, BurnSilver S, Cundill D, Vasilis D, Evans T, Kotschy, L, Meek A, Chanda Q, Raudsepp-Hearne A, Robards, Schoon M,

- Schultz M, West (2012) Towards principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources* [https://www.researchgate.net/publication/231608737_Towards_principles_for_enhancing_the_resilience_of_ecosystem_services]
- Blanco G (2008) La disputa por la tierra en la Patagonia Norte. *Ganadería, Turismo y Apropiación de Recursos Naturales en Neuquen a lo largo del siglo X*. Revista digital de la escuela de historia – unr / año 1 – n° 2 / Rosario
- Brugnoli P, Hoces S (1995) Estudio de fragmentos textiles del sitio Alboyanco - Cultura el Vergel. *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología, Revista Hombre y Desierto* N°9
- Byg A, Balslev H (2004) Factors affecting local knowledge of palms in Nangaritzza Valley in southeastern Ecuador. *Journal of Ethnobiology* 24(2): 255-278
- Cardoso B (2013) Utilización de especies combustibles en comunidades locales del noroeste de Patagonia: Bienes culturales y ambientales en la subsistencia rural. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Comahue. Centro Universitario Bariloche
- Cardoso B, Ochoa J, Richeri M, Molares S, Pozzi C (2015) Las mujeres y las plantas: la subsistencia de las comunidades rurales de la Patagonia árida. *Asociación Ecología Tecnología y Cultura en los Andes; Leisa* 31; 4; 12-2015; 20-22
- Casas A, Camou A, Otero-Arnaiz A, Rangel-Landa S, Cruse-Sanders J, Solís L, (2015) Manejo tradicional de biodiversidad y ecosistemas en Mesoamérica: el Valle de Tehuacán. *Investigación ambiental ciencia y política pública* 6(2):23-44
- Case, R.J., Pauli, G.F. & Soejarto, D.D. (2005) Factors in maintaining indigenous knowledge among ethnic communities of Manus Island. *Economic Botany* doi: 10.1663/0013-0001(2005)059[0356:FIMIKA]2.0.CO;2
- Castillo L, Ladio A (2018) "Mammals and birds as ethno-indicators of change: their importance to livestock farmers in Arid Patagonia (Argentina)," *Environment, Development and Sustainability: A Multidisciplinary Approach to the Theory and Practice of Sustainable Development*. Springer, vol. 20(5):2161-2179
- CBD (2010) Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexo / Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010. ISBN 92-9225-310-7
- Chávez TM (2010) De la unidad doméstica a la organización familiar para la producción. El caso de las engordas en el bajío guanajuatense. *Pueblos y fronteras Digital*. Vol. 6; Num. 9. Junio-noviembre 2010. PROIMMSE-UNAM. [http://www.pueblosyfronteras.unam.mx/a10n9/art_09.html]
- CNA 2018 Censo Nacional Agropecuario 2018. Informe Preliminar Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [<https://cna2018.indec.gob.ar/informe-de-resultados.html>]

- Conejeros R (2001) La Medicina en el Arte Textil Mapuche. Kallawayá. Revista del Instituto de investigación en Antropología Médica y Nutricional, 7-8 (agosto, 2001). La Plata-Salta
- Coronato R (2010) El rol de la ganadería ovina en la construcción del territorio de la Patagonia. Doctorado Paris Tech. Escuela Doctoral ABIES: Agricultura, Alimentación, Biología, Medio ambiente y Salud
- Costa-Neto E, Vargas Clavijo M, Santos Fita D (2009) Manual de Etnozoología: Una guía teórica práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales. Valencia, España: Tundra Ediciones
- Davidson-Hunt I J, Berkes F (2003) Nature and society through the lens of resilience: toward a human-in-ecosystem perspective. en F. Berkes, J. Holding y C. Folke (eds.), Navigating socio-ecological.
- Davidson-Hunt I J, Turner K L, Te Pareake Mead A, Cabrera-Lopez J, Richard Bolton C, Idrobo J, Miretski I, Morrison A, Robson JP (2012) Biocultural design: a new conceptual framework for sustainable development in rural indigenous and local communities. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society Vol. 5 N°2. [<http://sapiens.revues.org/1382>]
- De Mendieta C (2005) La Misión Nahuel huapi (1670 – 1717) ed el autor, Bariloche
- Delgado Bermejo J, Nogales Baena S (2010) Biodiversidad ovina iberoamericana: Caracterización y uso sustentable. Servicio de Publicaciones, Universidad de Córdoba, España
- Delrio WM (2005) Memorias de expropiación: sometimiento e incorporación indígena en la Patagonia. 1a edición. Universidad Nacional de Quilmes.
- Escalera Reyes, J., & Ruiz Ballesteros, E. (2011). Resiliencia socioecológica: Aportaciones y retos desde la antropología. Revista de Antropología Social, 20(1), 109–135. https://doi.org/10.5209/rev_raso.2011.v20.36264
- Eyssartier C, Ladio AH, Lozada M (2011) Horticultural and Gathering Practices Complement Each Other: A Case Study in a Rural Population of Northwestern Patagonia. Ecology of food and nutrition. 50. 429-51. Doi: 10.1080/03670244.2011.604587.
- FAO (2007) Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken Declaration. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO (2009) Livestock Keepers Guardians of biodiversity. Animal Production and Health Paper No.167
- FAO (2010) La situación de los Recursos Zoogenéticos para la Alimentación y la Agricultura [<http://www.fao.org/docrep/012/a1250s/a1250s00.htm>]
- FAO (2023) Genomic characterization of animal genetic resources – Practical guide. Eds. Ajmone-Marsan, P., Boettcher, P.J., Colli, L., Ginja, C, Kantanen J. & Lenstra, J.A., FAO Animal Production and Health Guidelines No. 32. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc3079en>
- Finkelstein D (2008) Textiles indígenas e interculturalidad en la Patagonia. En 3º Jornadas de Historia de la Patagonia. San Carlos de Bariloche, Argentina

- Fulcrand Terrisse B (2004) *Las ovejas de San Juan: una visión histórico - antropológica de la introducción del ovino español y su repercusión en la sociedad rural andina*. 1 ed. Asociación Arariwa para la Promoción Técnico-Cultural Andina Cusco, Perú
- Garro LC (1986) *Intracultural Variation in Folk Medical Knowledge: A Comparison between Curers and Noncurers*. *American Anthropologist*, 88 2:351–370. [<http://www.jstor.org/stable/677566>]
- Gavin MC, McCarter J, Mead A, Berkes F, Stepp RJ, Peterson D, Tang R (2015) *Defining biocultural approaches to conservation*. *Trends in Ecology & Evolution* Vol: 30, 3:140-145
- Giberti HCE (1961) *Historia económica de la ganadería argentina*. 1 ed. Solar/Hachette, Buenos Aires, Argentina
- Gleba M (2014) *Sheep to Textiles: Approaches to Investigating Ancient Wool Trade*. Researchgate [<https://www.researchgate.net/publication/297712063>]
- Gongora J, Rawlence N, Mobegi V, Jianlin H, Alcalde J, Matus J, Hanotte O, Moran C, Austin J, Ulm S, Anderson A, Larson G, Cooper A (2008) *Indo-European and Asian origins for Chilean and Pacific chickens revealed by mtDNA*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 105. 10308-10313. 10.1073/pnas.0801991105.
- Grenier L (1998) *Trabajando con conocimiento indígena. Una guía para los investigadores*. 1 ed. Tecnológica de Costa Rica; Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo
- Guber R (2001) *La etnografía. Método, campo y reflexividad*. 1 ed. Grupo Editorial Norma, Buenos Aires, Barcelona, Caracas, Guatemala, Lima, México, Panamá,
- Hidalgo Chacana, S (2012) *Informe: Diferenciadores de la textualidad y etnoestética femenina contenida en la colección de Trariwe del Museo Regional de la Araucanía*. Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial 2012. Ed Centro de Investigaciones Diego Barros, Arana (Dibam), Santiago de Chile, Chile
- IWTO (2018) *Market information*. International Wool Textile Organism. [<https://iwto.org/resources/statistics/>]
- Köhler Rollefson I (1997) *Indigenous Practices of Animal Genetic Resource Management and their Relevance for the Conservation of Domestic Animal Diversity in Developing Countries*. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 11: 231-238
- Köhler Rollefson I (2000) *Management of animal genetic diversity at community level*. *Managing Agrobiodiversity in Rural Areas*. 1 ed. GTZ, Eschborn, Germany.
- Köhler Rollefson I, & LIFE Network (2007) *Keepers of genes. The interdependence between pastoralist, breeds, Access to the commons, and livelihoods*. 1 ed. FAO-Netherlands Partnership Programme and Local Livestock for Empowerment of Rural People.

- Lade SJ, Walker BH, and Haider L J (2020) Resilience as pathway diversity: linking systems, individual, and temporal perspectives on resilience. *Ecology and Society* 25(3):19. Doi:10.5751/ES-11760-250319
- Ladio AH (2020) La Etnobiología en áreas rurales y su aporte en la lucha para desentrañar sesgos patriarcales. *Ethnoscintia* doi: 10.22276/ethnoscintia.v5i1.298
- Ladio AH, Lozada M (2003) Comparison of wild edible plant diversity and foraging strategies in two aboriginal communities of northwestern Patagonia. *Biodiversity and Conservation* doi:10.1023/A:1022873725432
- Ladio AH, Lozada M, Weigandt M. (2007). Comparison of traditional wild plant knowledge between aboriginal communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* doi: 10.1016/j.jaridenv. 2006.11.008
- Ladio AH, Lozada, M (2008) Medicinal plant knowledge in rural communities of Northwestern Patagonia, Argentina. A resilient practice beyond acculturation. In: *Current topics in Ethnobotany*. (eds) Research Signpost, Kerala, India, pp. 39-53,
- Lanari MR, Domínguez E, y Pérez CM (2005) El sistema rural de la cabra criolla neuquina en el norte de la Patagonia. En: *Aspectos sociales, culturales y económicos de la cría de animales domésticos autóctonos de Iberoamérica*. VI Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos, Universidad Autónoma de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México, p. 7-12. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche Nro PA 480
- Lanari MR, Reising C, Monzón M, Subiabre M, Killmeate R, Basualdo A, Cumilaf M, Zubizarreta J (2012) Recuperación de la oveja Linca en la Patagonia argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. Vol. 2:151-154. Córdoba, España
- Le Breton D (2013) For an anthropology of emotions. *Revista Latinoamericana de Estudios Sobre Cuerpos, Emociones y Sociedad*, 10(4) 69–79
- Leisch F & Eugster M (2009) From Spider-Man to Hero - Archetypal Analysis in R. *Journal of Statistical Software* doi:10.18637/jss.v030.i08
- León RJC, Bran D, Collantes M, Paruelo J, Soriano A (1998) Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8:125-144
- Lozada M, Ladio AH, Weigandt M (2006) Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in a rural community of northwestern Patagonia, Argentina. *Economic Botany* doi: 10.1663/0013-0001(2006)60[374:CTOEKI]2.0.CO;2
- Maffi L (2005) Linguistic, Cultural, and Biological Diversity. *Annual Review of Anthropology* 34:599-618
- Maffi L (2010) What is biocultural diversity? En: L. Maffi y E. Woodley (Eds.), *Biocultural Diversity Conservation: A global sourcebook*. Earthscan. Londres, Inglaterra. pp. 3-11
- Mandrini R (1998) Desarrollo de una sociedad indígena pastoril en el área interserrana bonaerense. *Anuario IEHS* 2:71 Tandil, Buenos Aires, Argentina

- Martínez Cobo J (1986) Study of the problem of discrimination against indigenous populations (New York: ONU) UN Doc. E/CN.4/ Sub.2/1986/7
- Méndez P (2009) Herencia Textil, identidad indígena y recursos económicos de la Patagonia Argentina. Estudio de un caso: La Comarca de la Meseta Central de la provincia de Chubut. *Revista de Antropología Iberoamericana*. Volumen 4, 1: 11-53 Madrid: Antropólogos Iberoamericanos en Red
- Morales D, Molares S, Ladio A (2017) Biocultural approach to firewood scarcity in rural communities inhabiting arid environments in Patagonia (Argentina). *Ethnobiology and Conservation* doi:10.15451/ec2017-08-6.12-1-17
- Neira Ceballos ZM, Alarcón A, Jelves I, Ovalle P, Conejeros A M, Verdugo V, (2012) Espacios Ecológico-Culturales en un Territorio Mapuche de la Región de la Araucanía en Chile. *Chungará, Arica, Chile* doi:10.4067/S0717-73562012000200008
- Oberlack C, Tejada L, Messerli P, Rist S, Giger M (2016) Sustainable livelihoods in the global land rush? Archetypes of livelihood vulnerability and sustainability potentials. *Global Environment Change* 41:153–171. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.10.001.
- Palermo MA (1998) La Innovación Agropecuaria entre los indígenas pampeanos-patagónicos. Génesis y Proceso. Anuario IEHS, III, Tandil
- Perezgrovas Garza R. (2014) La etnozootecnica en Chiapas. Visión retrospectiva y estado actual. Universidad Autónoma de Chiapas. 1ra. Edición. 391 pag.
- Perezgrovas Garza R. y Pares i Casanova P. M. (2013). Razas autóctonas de ganado lanar en Iberoamérica. Desarrollo histórico y características de la lana. Universidad Autónoma de Chiapas. 1ra. Edición. 435 pag.
- Perezgrovas GR (Editor) (2004) Los Carneros de San Juan. Ovinocultura Indígena en Los Altos de Chiapas. 3ª edición. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Perezgrovas GR (Editor) (2005) La Lana del Tinum Chij, el “Venado de Algodón”. 1 ed. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Porcel de Peralta M (1965) Biografía del Nahuel Huapi. 1 ed. Ediciones Marimar, Buenos Aires, Argentina
- Posey D (1999) Cultural and spiritual values of biodiversity. A complementary contribution to the global biodiversity assessment. En: D. A. Posey (Ed.). *Cultural and spiritual values of biodiversity*. Londres, R.U.: UNEP and Intermediate Technology Publications. pp. 1-19
- Quintriqueo S (2007) Implicancias de un modelo curricular monocultural en la construcción de la identidad sociocultural de alumnos/as mapuches de la IX Región de la Araucanía. Tesis para optar al grado de Doctor en Educación. Universidad de Extremadura, España, Quito, San José, San Juan, San Salvador, Bogotá, Santiago
- R Core Team (2018) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.R-project.org>

- Reising C, Monzón M, Lanari MR (2018) Ovino-cultura y actividad artesanal textil en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, Patagonia Argentina. En: Agricultura familiar tradicional. Experiencias rurales en México y Argentina. 1 ed. Instituto de Estudios Indígenas Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. pp. 45-70
- Reyes-García V, Valdez V, Tanner S, Huanca T, William R, Leonard McDade (2007) Ethnobotanical Skills and Clearance of Tropical Rain Forest for Agriculture: A Case Study in the Lowlands of Bolivia. *Ambio*. doi: 10.1579/0044-7447
- Rist S (2002) Si estamos de buen corazón, siempre hay producción: Caminos en la renovación de formas de producción y vida tradicional y su importancia para el desarrollo sostenible. 1 ed. AGRUCO. Agroecología Universidad de Cochabamba. Cochabamba, Bolivia
- Rodríguez GG (2016) Estudio de los animales de traspatio en la cultura Tzotzil Chamula. Tesis doctoral. Programa Doctoral Recursos Naturales y Gestión Sostenible. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba, España
- Rodríguez GG, Zaragoza ML (2014) Cría de Cerdos por indígenas mexicanos tsotsiles. En: Silva Filha, O. (Organizadora). Las razas porcinas iberoamericanas: un enfoque etnozootécnico. Taller Editorial Instituto Federal Baiano. Salvador Bahía, Brasil. pp. 135-158
- San Armesto J, Smith-Ramirez C, & Rozzi R (2001) Conservation strategies for biodiversity and indigenous people in Chilean forest ecosystems. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 31(4). pp. 865-877
- Saslis-Lagoudakis CH, Clarke AC (2013) Ethnobiology: the missing link in ecology and evolution. *Trends in ecology & evolution* doi:10.1016/j.tree.2012.10.017
- Saynes-Vásquez A, Caballero J, Meave JA (2013) Cultural change and loss of ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *J Ethnobiology Ethnomedicine* doi:10.1186/1746-4269-9-40
- Sevilla E (1998) El discurso ecotecnocrático y la respuesta de la agroecología. Mimeógrafo. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Sevilla, Sevilla, España
- Shishlina NI, Orfinskaya OV, and Golikov VP (2003) Bronze Age Textiles from North Caucasus: new evidence of fourth millennium BC fibers and fabrics. *Oxford Journal of Archaeology* doi: 10.1046/j.1468-0092.2003.00191.x
- Soliani C, Aparicio A (2020). Evidence of genetic determination in the growth habit of *Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser at the extremes of an elevation gradient. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 35. 1-10. 10.1080/02827581.2020.1789208
- Sponenberg D, Quiroz J (2017) Definición de razas locales-primer paso en su conservación. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 10: 74-77
- Stemmer A, Valle-Zarate A (2014) Cabras criollas y pequeños productores: caminos para elevar la productividad. Experiencias del Proyecto Caprinos en Cochabamba Bolivia. *Revista Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 4:183- 186

- Storey AA, Ramírez JM, Quiroz D, Burley DV, Addison DJ, Walter R, Anderson AJ, Hunt TL, Athens JS, Huynen SL, Matisoo-Smith EA (2007) Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chickens to Chil. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 104. 10335-1033925. Doi 10.1073/pnas.0703993104
- Storey AA, Athens JS, Bryant D, Carson M, Emery K, et al. (2012) Investigating the Global Dispersal of Chickens in Prehistory Using Ancient Mitochondrial DNA Signatures. *PLOS ONE* 7(7): e39171. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039171>
- Tchilinguirian P (2011) Paleoambientes durante el Holoceno Medio (Noroeste Argentino). En: Estado de situación y problemática en poblaciones humanas y ambientes en el Noroeste Argentino durante el Holoceno Medio. Taller de Arqueología, Córdoba, Argentina. pp. 13-23
- Tirillo C, Damaio P (2007) Tintes naturales: Guía para el reconocimiento y uso de plantas tintóreas del centro de Argentina. 1 ed. Ediciones Senzo, Córdoba, Argentina
- Tittonell P, Bruzzone O, Solano-Hernández A, López-Ridaura S, Easdale MH (2020) Functional farm household typologies through archetypal responses to disturbances. *Agricultural Systemns* doi: 10.1016/j.agsy.2019.102714
- Toledo V (1991) El Juego de la Supervivencia: Un Manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica. 1 ed. Consorcio Latinoamericano de Agroecología y desarrollo (CLADES), Santiago de Chile/Berkeley, California, USA
- UNESCO (2005) La discriminación y el pluralismo cultural en la escuela. Casos de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO, Santiago de Chile, Chile
- Van't Hooft K (2004) Gracias a los animales: Análisis de la crianza pecuaria familiar en Latinoamérica, con estudios de caso en los valles y el altiplano de Bolivia. 1 ed. Agroecología Universidad de Cochabamba- AGRUCO, La Paz, Bolivia
- Villagra SE (2005) Does product diversification lead to sustainable development of smallholder production systems in northern Patagonia, Argentina? PhD thesis, Tropical Animal Breeding and Husbandry Georg-August-Universität Göttingen, Germany
- Wilson T, Cole J, Cronin S, Stewart C, Johnston D. (2011) Impacts on agriculture following the 1991 eruption of Vulcan Hudson, Patagonia: lessons for recovery. *Nat. Hazards*. 57(2): 185-212. <https://doi.org/10.1007/s11069-010-9604-8>
- Zaragoza ML (2012) Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en Los Altos de Chiapas. Tesis Doctoral, Programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Posgraduados. Campus Puebla, Puebla, México
- Zaragoza ML, Martínez B, Méndez A, Rodríguez V, Hernández JS, Rodríguez G, Perezgrovas R (2011) Avicultura familiar en comunidades indígenas de

Chiapas, México Family poultry in indigenous communities of Chiapas, México. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, AICA 1. pp. 411-415

Zuluaga G (2006). Multifuncionalidad de la agroecología. Un estudio sobre organizaciones de mujeres campesinas en Colombia. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Córdoba, España

Capítulo II: Las otras ovejas de la Patagonia Argentina: características de la lana Linca, sus implicancias en la elaboración artesanal textil de raíz Mapuche, y diferencias comparativas a partir de medidas objetivas con la lana Merino

Introducción

El conocimiento complejo del mundo natural no se limita a la ciencia, sino que se encuentra en todas las sociedades humanas y está integrado en sus experiencias, prácticas, y creencias (Fre, 2018; UNESCO, 2017). El conocimiento generalmente se clasifica como tácito o explícito sin prestar mayor atención al complemento entre ambas clasificaciones (Smith *et al.*, 2018).

Naharki y Jaish (2020) definen el conocimiento explícito como aquel que se puede expresar en un lenguaje formal o sistemático y se puede codificar en forma de datos, fórmulas científicas, parámetros y documentos escritos, como es el caso del conocimiento científico técnico (CCT). Por otro lado, según los mismos autores, el conocimiento tácito se define como cualquier conocimiento convencional que forma parte del modelo mental de las personas, como fruto de la experiencia que se expresa a través de habilidades basadas en la acción por parte de las personas, e involucra factores intangibles como las creencias, valores, puntos de vista, entre otros. Muchas sociedades han desarrollado ricos conjuntos de experiencias y explicaciones relacionadas con los entornos en los que se desarrollan. Estos sistemas de conocimiento a menudo se denominan conocimiento tradicional, indígena o local, entre otras definiciones (Kotut y McCrickard; 2021; OMPI, 2023; UNESCO, 2017).

Los sistemas de conocimiento locales son vitales para toda la humanidad como fuente significativa de la que se origina todo el conocimiento (Kotut y McCrickard, 2021). Si bien no existe una única definición de conocimiento tradicional, la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo define como: *“la sabiduría, experiencia, aptitudes y prácticas que se desarrollan, mantienen y transmiten de generación en generación en el seno de una comunidad y que a menudo forman parte de su identidad cultural o espiritual”* (OMPI, 2023).

El conocimiento sobre la cría de animales se considera tan antiguo como la domesticación del ganado en sí (Mattileo, 1998). Para muchas culturas dedicadas a la cría de ganado a pequeña escala, las especies y razas de animales están asociadas con sistemas de conocimiento que les son propias, denominados como conocimiento zootécnico local (CZL). Por su naturaleza el CZL es tácito, lo que significa que es implícito y, por lo tanto, difícil de sistematizar (Köhler Rollefson, 2007; Perezgrovas 2004;2005;2014; Zaragoza, 2012;).

El CZL está integrado en las prácticas, instituciones, relaciones, creencias y rituales de la comunidad y depende de lo que la gente puede ver, recordar, o recrear, sin la ayuda de instrumentos o documentos escritos (microscopios, diarios o la palabra escrita) (Kotut y McCrickard, 2021). Generalmente se

transmite de generación en generación verbalmente y a través de prácticas formando parte de su patrimonio biocultural. Debido a ello, la erosión de especies, razas, o sus conocimientos asociados significan un riesgo para las sociedades y su patrimonio (Berkes *et al.* 2000; Berkes *et al.* 2006; Gavin *et al.*, 2015; Grenier, 1998; Köhler Rollefson, 2000;2007; Maffi, 2010; Ajayi y Mafongoya , 2017; Ladio y Lozada, 2003; Perezgrovas, 2004; 2005; 2014; Siripurapu *et al.*, 2019; Zaragoza, 2012).

Las especies ganaderas han sido seleccionadas en base al CZL como un proceso dinámico que ha modelado a las razas a lo largo de la historia (Bulcha *et al.*, 2022; Köhler Rollefson, 2000; Simoni *et al.*, 2014). Las características de las razas ovinas actualmente conocidas y su tipo de vellón han sido resultado de esos procesos de selección (Perezgrovas, 2005; Sacchero, 2010; Simoni *et al.*, 2014; Sponenberg *et al.*, 2009). Desde la domesticación de los ovinos, sociedades y animales han coevolucionado orientando los procesos de selección a cubrir las necesidades de las sociedades locales en contextos socio ecológicos particulares (Bulcha *et al.*, 2022; Köhler Rollefson 2000; Mattileo, 1998).

Según Reyner y Stephenson (1968; 1969) el proceso de domesticación y selección de los ovinos ha modificado paulatinamente su vellón. Originalmente el vellón de los ovinos estaba conformado por una capa externa compuesta principalmente por pelos, una capa interna de lana y con diversidad de colores. La misma se mudaba de forma natural durante la primavera como adaptación al cambio estacional. Estos autores afirman que la selección antrópica resultó en una disminución en la capacidad de muda natural, una paulatina merma de la cubierta exterior de pelo, con vellón más uniforme, y predominancia color del blanco en las razas laneras actuales. De Gea (2007) sostiene que el auge por la comercialización de la lana y sus productos han promovido paulatinamente la expansión de pocas razas de alto rendimiento y calidad de lana con características orientadas a la industria textil.

Las razas ovinas, en la actualidad, presentan diferentes tipos de vellón, desde ovejas de pelo, (ej. raza local Masai en el Este de África; FAO, 2009), a ovinos de capa de vellón denso de lana, (ej. raza Merino; De Gea, 2007), existiendo también razas con gradientes intermedios de vellón (Peña, 2019; Peña *et al.*, 2022; Perezgrovas, 2013).

El vellón ovino puede estar conformado entonces por distintos tipos de fibra; lana, pelo y “*kemp*”. Tanto los pelos como los “*kemps*” son producidos por los folículos primarios de la piel de los ovinos. Los pelos pueden ser medulados o no y con diámetros entre 30 y 100 micrones (μm), en tanto los “*kemps*” son fibras cortas, gruesas, generalmente con diámetros mayores a $100\mu\text{m}$, y con una medulación mayor al 75% de su sección (Perezgrovas, 2005; Reyner y Stephenson, 1968). La lana es una fibra no medulada producida por los folículos secundarios generalmente con diámetros de hasta $30\mu\text{m}$ (Elvira, 2009). Posee

una alta capacidad como aislante térmico, es ignífuga e higroscópica (Elvira, 2009; Peña, 2019; Sacchero, 2010). Otra característica distintiva de la lana es la afinidad tintórea que permite imprimir diversos colores mediante procesos industriales o artesanales, con funciones estrictamente ornamentales, simbólicas o documentales como ocurre con parte de la iconografía de textiles Mapuche (Juárez *et al.*, 2014; Tirillo *et al.*, 2007) o con los textiles Tsotsiles en el estado de Chiapas, México (Perezgrovas, 2004).

Cada tipo de vellón le brinda características físicas diferenciales al tejido confeccionado, como, por ejemplo, distintos grados de suavidad y se relaciona al tipo y uso de las diferentes prendas. Generalmente, las lanas finas y suaves se orientan hacia la confección de vestimenta de primera piel, en tanto que lanas gruesas y ásperas a la confección de tapices y alfombras, entre otros (Richiero *et al.*, 2021). También le brinda características funcionales, al ser resistente a la suciedad, de fácil limpieza y adaptarse a diferentes tipos de superficies (Peña, 2019; Sacchero, 2010). La proporción entre las diferentes fibras (lana, pelo, “*kemp*”) determinan el uso de la fibra y su procesamiento, más allá de que el mismo se realice de forma artesanal o industrial, y varía según las razas (De Gea, 2007). Las características del vellón de las principales razas productoras de lana globalmente distribuidas se orientan especialmente a abastecer el mercado textil de lanas finas cuyo procesamiento es industrializado (Mueller, 2015; Sacchero, 2010).

Durante los últimos 20 años el mercado de fibras de origen natural se ha enfrentado a la creciente fabricación de prendas a partir de textiles sintéticos (IWTO, 2018). Desde entonces el mercado de la lana se ha orientado cada vez más a una producción especializada de lanas cada vez más finas para la confección de prendas que abastecen consumidores exigentes y de alto poder adquisitivo (Richiero *et al.*, 2021). La raza Merino es la más apreciada y difundida a nivel mundial para tal fin (IWTO, 2018).

Los objetivos de mejoramiento genético de la raza Merino han estado orientados a la producción de lanas finas y super finas (<18 μm), blancas, con largos adecuados, y resistentes para su procesamiento industrial y elaboración de prendas de alto valor (Arrazcaeta, 1998; Bidinost y Poli 2008; Elvira, 2004; Mueller, 2005; 2015). En este sentido, los criterios de selección vinculan estos objetivos de mejoramiento genético con variables medibles en los animales (Mueller, 2005; 2015). Las medidas que determinan la calidad de lana y definen su valor comercial a nivel nacional e internacional se conocen bajo la denominación de medidas objetivas (Aguirre *et al.*, 2010; Sacchero, 2010).

Las medidas objetivas más importantes son el diámetro medio de fibra y el rendimiento al peinado (Elvira y Jacob, 2004; Mueller, 2015). El diámetro medio de fibra, medido en micrones (μm), se encuentra estrechamente relacionada a la suavidad. El rendimiento al peinado, expresado como porcentaje, permite conocer la cantidad de lana peinada a obtener en el proceso industrial. A menor

diámetro y mayor rinde se obtienen mejores precios (Elvira y Jacob, 2004; Mueller, 2015).

Otras medidas adicionales también son consideradas. Entre las principales se encuentran el largo de mecha, determinada por el crecimiento anual de la lana sobre el animal, y la resistencia a la tracción que indica la fuerza necesaria para romper una mecha de lana. Esta última es importante ya que las fibras de lana tienen variaciones en su diámetro durante el periodo de crecimiento y la relación entre la fuerza aplicada y el punto de rotura influye en la longitud final de las fibras al peinado (Sacchero, 2017). También, se considera el contenido de pelos (fibras mayores a 30µm) determinado de forma directa a través de la proporción de pelos (%Pelo), o de forma indirecta a partir del factor de confort (FC). Estas medidas se relacionan con la suavidad y picazón percibidas por el usuario de las prendas (Elvira, 2009; Sacchero, 2010). La picazón de los tejidos es causada por fibras cuyos extremos sobresalen de los hilos. Si esas fibras son gruesas serán menos flexibles y al contacto con la piel provocan una sensación de picazón (Elvira, 2009; Richiero *et al.*, 2021).

Las medidas objetivas de las lanas sucias son determinadas mediante métodos de ensayo estandarizados por la Federación Lanera Internacional (IWTO, por sus siglas en inglés). Todas las mediciones estándares y adicionales que se realizan sobre los lotes de lana sucia son parte del CCT (Naharki y Jaish, 2020), permiten definir su calidad desde un punto de vista comercial y definen su uso industrial (Sacchero, 2010). Estas medidas promueven la uniformidad de la lana como requisito para su procesamiento y no necesariamente se condice con los requerimientos del sector artesanal textil íntimamente asociado al CZL (Perezgrovas *et al.*, 2013; Reising *et al.*, 2018; Sponenberg y Taylor, 2009).

En este sentido, de acuerdo con Follér (2002) y la UNESCO (2017), el sistema conocimiento científico y sus categorías no debe establecer una dicotomía con el sistema de conocimientos locales y su CZL, sino más bien visibilizar complementos y similitudes que permitan explicar una realidad determinada. Ambos tipos de conocimiento conforman en realidad un sistema de conocimiento híbrido que se retroalimenta en un proceso que persigue poner en contexto, comparar, conectar, comprender, ordenar y dialogar entre sí, elementos del conocimiento mediante acuerdos interpretativos (Andrade y Londoño, 2016; Berkes *et al.*, 2000; 2006; Biggs *et al.*, 2012; Follér, 2002; Gavin *et al.*, 2015; Ladio, 2017; UNESCO, 2017; Zalles, 2017).

La caracterización de la lana de razas ovinas locales apreciada para la elaboración artesanal textil tradicional ha sido abordada por un número acotado de autores. En general las lanas provenientes de ovinos Criollos han sido caracterizadas y comparadas con otras razas locales, en especial en Iberoamérica (Perezgrovas *et al.*, 2013). Sin embargo, no existen antecedentes orientados a establecer diferencias y similitudes con la lana que requiere la industria, menos aún en contextos donde dos razas orientadas a la producción de lana, una transfronteriza y una local, coexisten en un mismo ambiente y

sistema de producción. La lana Merino ha sido objeto de innumerables estudios que determinan su calidad (Elvira, 2009; Mueller, 2005; 2015; Sacchero, 2017). A diferencia de la lana que requiere la industria, las características de lanas orientadas a la elaboración textil tienden a conservar la diversidad por sobre la homogeneidad (Perezgrovas et al., 2013; Sponenberg y Taylor, 2009).

Perezgrovas (2002; 2004; 2005; 2013) caracterizó la lana del Borrego Chiapas, en el Sur de México, ovinos celosamente criados por la cultura Tsotsil. En su trabajo vinculó las características destacadas por parte de las criadoras y artesanas, con medidas objetivas sobre calidad de lana globalmente conocidas. A su vez, el mismo autor pudo documentar que estas características son aplicadas entre los principales criterios de selección sobre los animales por parte de sus criadoras. Sus trabajos fundaron las bases para programas de selección y mejoramiento participativos, articulando el CCT con el CZL.

En el Sudoeste de Estados Unidos de América Sponenberg y Taylor (2009) caracterizaron la lana de las ovejas Navajo-Churro una raza local en riesgo de extinción. El proceso permitió reconocer los atributos destacados de la lana por parte de la cultura local, entre los que se encuentran la diversidad de colores; largo de mecha y suavidad. Vinculó estas características con simbolismos culturales propios de esa comunidad expresados en sus tejidos. Significó además un proceso de valorización y reconocimiento social de saberes y prácticas culturales que derivaron en la implementación de un programa de conservación de esa raza local a través del uso.

Los trabajos de Perezgrovas (2002; 2004; 2005; 2013) y Sponenberg y Taylor (2009) logran identificar las principales características de la lana a partir de las valoraciones de las propias comunidades locales que son parte de su CZL. En ambos casos han asociado la calidad del vellón, el proceso textil y el tipo de prenda elaborada a características macroscópicas y microscópicas de la lana complementando el CZL con el CCT. Las variables macroscópicas más desatacadas por estos autores son la longitud de mecha y el color. El largo de mecha estaría relacionado no solo a la facilidad de hilado en el proceso textil, sino también a aspectos ornamentales y utilitarios propios de las culturas locales. El color, por su parte, cumple un rol fundamental en la expresión cultural de ambas comunidades atribuyendo valores simbólicos a las prendas que distinguen a los integrantes de la comunidad. Las variables microscópicas han estado relacionadas a la finura para los diferentes tipos de fibra (lana, pelo y "kemp"), la proporción de cada una de ellas en el vellón y la presencia de doble cobertura, es decir un vellón conformado por fibras de lana y pelo en diferentes proporciones. También se han relevado características sensoriales como la suavidad. Ambos autores han sentado las bases metodológicas para la caracterización de lana de ovinos de razas locales íntimamente asociados a los acervos culturales propios de cada comunidad.

Según Mueller (2005) los ovinos “Criollos” en la Argentina son una población sin raza definida debido a que no representan un fenotipo homogéneo. Producen vellones livianos de fibras gruesas, huecas y ásperas, con gran contenido de pelo, cuyo destino se orienta a la elaboración de artesanías. El Censo Nacional Agropecuario (CNA, 2018) indica que estas poblaciones se encuentran ubicadas mayormente en las regiones marginales del centro y norte del país, representando el 28% del stock ovino a nivel nacional. Sin embargo, en la Argentina son escasos los trabajos realizados sobre caracterización de lana proveniente de poblaciones ovinas locales.

De la Rosa (2016) caracterizó la lana de la oveja Criolla Formoseña mediante medidas objetivas, integrando algunos aspectos relacionados con CZL para la identificación de colores. Por otro lado, Peña (2019) caracterizó la lana de poblaciones de ovinos Criollos de las provincias de Salta, Santiago del Estero, Corrientes y Buenos Aires, a partir de medidas objetivas.

La producción ovina en la Patagonia ha ubicado a la Argentina entre los principales países exportadores de lana Merino que provee a la industria textil mundial desde finales del siglo XIX. Paradójicamente las artesanas de la región mayormente de origen Mapuche, y cuyas familias abastecen a la industria textil con lana Merino manifiestan falta de lana apropiada para desarrollar su actividad textil tradicional (Reising *et al.*, 2018).

Según Juárez *et al.*, (2014); Méndez, (2008); Finkelstein, (2005), los textiles de origen Mapuche representan un testimonio no escrito, en el que se documentan historias, leyendas y creencias, como parte de su expresión cultural. El telar vertical Mapuche es un instrumento tradicional donde la artesana elabora la pieza textil a partir del hilo (Cardinaletti *et al.*, 2010; Juárez *et al.*, 2014; Taranto y Marí, 2003). El hilo entonces da origen a esa prenda, y permite entrelazar la urdimbre y la trama, manifestando un lenguaje textil. Las características del hilo dependen en gran medida las particularidades de la lana con la cual se elabora (Cardinaletti *et al.*, 2010; Reising *et al.*, 2018). Es aquí donde la caracterización de la lana de los ovinos Linca cobra especial relevancia.

El capítulo I permitió reconocer la importancia del arte textil en la identidad de la cultura Mapuche y como promotor de la cría de los ovinos Linca. La conservación de estas prácticas recreando prendas para la vida rural y simbólica a través de tejidos que cuentan historias se presenta como la razón más fuerte que ha sostenido la cría de estos animales. El hilo conductor que entrelaza el lenguaje textil y sintetiza parte del CZL es la lana. A lo largo de la historia la tradición textil asociada a estos animales ha subsistido y contribuido a preservar el patrimonio biocultural de las sociedades involucradas (Reising *et al.*, 2018; 2022). Conocer las características de la lana de los ovinos Linca desde un enfoque que permita integrar el conocimiento zootécnico local y conocimiento el científico técnico es un paso fundamental para la caracterización de esta población.

En el presente capítulo se plantean diferentes interrogantes. ¿Qué características tiene la lana Linca y cómo influyen en el proceso artesanal textil desde la perspectiva de criadoras y artesanas?; ¿Criadoras y artesanas destacan los mismos atributos sobre la calidad de lana Linca independientemente de su grupo de pertenencia?

¿Cómo se expresan estas características en las medidas objetivas consideradas desde el conocimiento científico técnico?

¿Qué diferencias existen entre la lana Linca y Merino?

Las hipótesis de trabajo sostienen que: Productoras/es y artesanas/os destacan los mismos atributos sobre la calidad de lana a partir del conocimiento local independientemente de su grupo de pertenencia; y

La lana Linca se diferencia de la lana Merino a partir de las medidas objetivas de calidad de lana.

Se propone entonces determinar las características de la lana Linca e implicancias en la elaboración artesanal textil de raíz Mapuche desde la perspectiva del CZL y el CCT; y las diferencias comparativas entre la lana Linca y la lana Merino.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio involucra a las áreas de cordillera y precordillera, oeste de las provincias de Neuquén y Río Negro, y noroeste de Chubut (Figura 2.1), que integran la región denominada Patagonia Argentina.

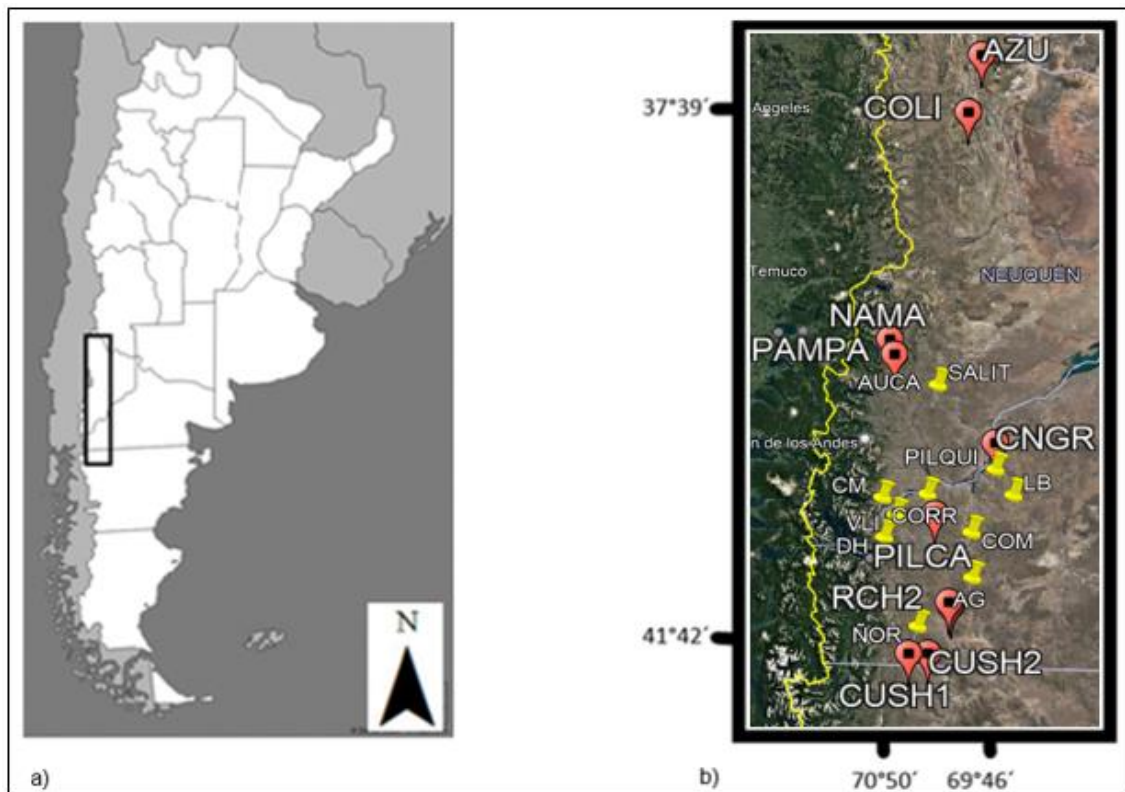


Figura 2.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de muestreo y parajes donde se realizaron entrevistas.

Referencias: a) ubicación del área de estudio en la República Argentina. b) Detalle del área de estudio. En amarillo se indican parajes dónde se realizaron entrevistas; en rojo se indican las ubicaciones de las majadas muestreadas.

Relevamiento de información

El trabajo se realizó de acuerdo con las normativas vigentes (Ley Nacional N° 27246/15) considerando los acuerdos y tratados internacionales en resguardo de recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados (CBD, 2010).

El diseño de muestreo utilizado fue tipo “bola de nieve” (Albuquerque *et al.*, 2010). Se identificó a informantes claves, colaboradores concedores de artesanías/os que demandan, utilizan, o conocen el tipo de fibra proveniente de ovinos Linca (en amarillo en Figura 2.1b) y a criadoras/es de este tipo de animales (en rojo en Figura 2.1b).

Se realizaron 51 entrevistas de diferente estructuración (abiertas, libres y semiestructuradas) abarcando toda el área de estudio e indicados con mayor detalle en la siguiente tabla según el perfil del colaborador/a determinado por su adscripción al grupo de pertenencia durante la entrevista (Productora/or; Productora/or y artesana/o; Artesana/o).

Tabla 2.1: Provincias, parajes y número de entrevistas realizadas en cada uno de ellos según perfil del colaborador/a.

Provincia	Paraje	Perfil del colaborador			Total entrevistas
		Productora/ or	Productora/ or y artesana/o	Artesana/ o	
Neuquén	Cuyín Manzano (CM)			1	1
	Aucapan (AUCA)		1	1	2
	Colipilli Abajo (COLI)		1		1
	El Salitral (SALIT)		1		1
	La Azufrada (AZU)	1			1
	Pampa del Malleo (PAMPA)		1		1
Río Negro	Anecón Grande (AG)			2	2
	Comallo (COM)			8	8
	Corralito (CORR)			3	3
	Dina Huapi (DH)			4	4
	Ñorquinco (ÑOR)	1			1
	Laguna Blanca (LB)			6	6
	Pichuleufu (PICHI)		2	2	4
	Piqui Niyeu del Limay (PILQUI)			7	8
	Cerro Negro (CNGR)	1			
	Río Chico (RCH)	1	1		2
Villa Llanquin (VLI)			4	4	
Chubut	Cushamen (CUSH)		2		2
Total		4	9	38	51

Referencias: los números indican la cantidad de entrevistas realizadas en cada paraje. En negrita sitios donde se muestrearon además majadas de animales Linca, (en rojo en la Figura 2.1b).

Siguiendo los lineamientos de Perezgrovas (2005) se relevó información referida a la valoración y atributos que utilizan para evaluar la calidad de la lana Linca y sobre el procesamiento por parte de artesanas/os y productores/as.

Se seleccionaron al azar un total de 165 animales adultos (mayores a un año y menores a 6 años), 140 de población Linca junto a 9 colaboradores criadores, y 25 raza Merino correspondientes al núcleo de mejoramiento genético (MG) del Campo Anexo del INTA EEA Bariloche en Pilcaniyeu (PILCA) (Tabla 2.2).

Se recolectaron muestras de fibra del flanco izquierdo siguiendo los procedimientos AN/NZS (2000). Las muestras se identificaron según su origen

(sitio y raza) y guardaron de manera individual para su análisis posterior en el Laboratorio de Fibras Textiles de Origen Animal del INTA Bariloche. Se registró sobre cada animal Linca información sobre los colores asignados por parte su criador/a.

Tabla 2.2: Provincias, sitios de muestreo y número animales Linca y Merino muestreados.

Provincia	Sitio	Hembras (n)	Raza
Neuquén	La Azufrada (AZU)	7	Linca
	Colipilli (COLI)	5	Linca
	Nahuel Mapi (NAMA)	25	Linca
	Pampa del Malleo (PAMPA)	11	Linca
Río Negro	Río Chico Abajo (RCH1)	25	Linca
	Río Chico Arriba (RCH2)	25	Linca
	Cerro Negro (CRNGR)	25	Linca
Chubut	Valle del Cushamen (CUSH1)	11	Linca
	El Tropezón (CUSH2)	6	Linca
Total de animales Linca		n=140	
Provincia	Sitio	Hembras (n)	Raza
Río Negro	Núcleo de MG Merino Campo Anexo INTA Pilcaniyeu (PILCA)	25	Merino

Una vez en el laboratorio se tomaron 5 mechas de cada muestra para las mediciones de largo de mecha (LM; cm) y largo de “down” (LD; cm) con una regla milimetrada de forma individual sobre la muestra en reposo y sin estirar. Se ajustaron los valores a un crecimiento de doce meses. El factor de corrección fue aplicado según el tiempo y periodo de crecimiento para cada ambiente particular (Sacchero, 2017; Laporte y Duga, 1980). El resto de la muestra se lavó de acuerdo con los procedimientos de AS/NZS (1996). Una vez lavadas se obtuvieron submuestras de fibra de cada muestra utilizando un mini calador (Minicore). Estas submuestras, consisten en fragmentos individuales de fibra de 1.9+/- 0.1 mm de longitud llamadas “snippets”. Por cada muestra se midieron 2000 “snippets” en un equipo OFDA2000® de acuerdo con la norma técnica IWTO 47-13 para determinar diámetro medio de fibra (DMF; µm) y contenido de

pelos (fibras mayores a 30 μ - %Pelo; %). El diámetro medio de “down” (DMD; μ m) y diámetro medio del pelo (DMP; μ m) se calcularon en base a las frecuencias de diámetros arrojadas por el OFDA considerando a las fibras de 4 a 30 μ m de diámetro como “down” y a las fibras mayores a 30 μ m como pelo (Lupton *et al.*, 1995).

Análisis de datos

Características de la lana a partir del CZL

La información relevada mediante las entrevistas se analizó cualitativa y cuantitativamente siguiendo la metodología de Guber, (2001) y Albuquerque *et al.* (2010; 2014).

En función del CZL se identificaron variables categóricas sobre la calidad de lana desde la perspectiva de los criadores de ovinos Linca, y desde la perspectiva de las artesanas/os usuarias/os de lana proveniente de estos animales (Tabla 2.3). Debido a que estas variables surgen de las entrevistas, se presentan codificadas con terminación “e” para facilitar su identificación y evitar confusiones en el desarrollo del texto respecto a las medidas objetivas homónimas sobre calidad de lana (Tabla 2.3).

Se estimó el índice de consenso (IC) entre colaboradores mediante el análisis de frecuencias relativas (Ladio *et al.*, 2007), atendiendo además sus implicancias en el proceso de elaboración textil a partir del análisis interpretativo de información que surge de las entrevistas.

Para investigar si las variables sobre calidad de lana a partir del CZL (Tabla 2.3) se comportan de forma independiente o no según el perfil del colaborador se realizó una prueba de ji-cuadrado (X^2) de Pearson a partir de una tabla de contingencia (r x c) (Mendivelso y Rodríguez, 2018). Se compararon las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas según el siguiente modelo supuesto:

H_0 : No hay asociación entre las variables X|Y (las variables son independientes).

H_1 : Sí hay asociación entre las variables X|Y (Las variables no son independientes).

Siendo:

X la variable Atributo sobre calidad de lana (LMe o, Se o, COLe o, CDe o, PVe o, VAe) con dos niveles de factor (Destacada; No destacada; o Presencia; Ausencia), según corresponda (Tabla 2.3).

Y la variable Perfil del colaborador con dos niveles de factor (Productor n=13; Artesano n=38).

Se calculó el valor de X^2 para cada caso, estableciéndose el punto crítico para la distribución X^2 con un nivel de significancia α de 0.05, y $(r-1)(c-1) = 1$ grados

de libertad (siendo r: el número de filas y c: el número de columnas en la tabla de contingencia).

Las clases de colores de capa identificadas sobre cada animal muestreado se identificaron considerando el CZL del criador/a. La información se analizó en relación con el conjunto de datos para esta población (n=140). También se analizó diversidad de colores de capa a escala de cada sitio de muestreo (n=9) a partir de la cantidad de presentes en el conjunto de animales Linca muestreados en cada sitio.

La tabla 2.3 presenta una síntesis de las variables y clases según su origen CZL o CCT.

Tabla 2.3: Variables sobre calidad de lana Linca según su origen, CZL o CCT, clases, y unidad de medición para cada caso.

Origen de las variables	Variables	Clases	
CZL	Calidad de la lana n=51		
	Doble cobertura (DCe)	Presencia/ausencia	
	Largo de Mecha (LMe)	Destacada/No destacada	
	Diversidad de colores (COLe)	Presencia/ausencia	
	Suavidad (Se)	Presencia/ausencia	
	Poco veri (Pve)	Destacada/No destacada	
	Vellón abierto (Vae)	Destacada/No destacada	
	Color de capa del animal muestreado (COL)	Blanco	
	CCT	n=165 Merino) (n=140 Linca; n=25)	Bayo
			Gris
Moro			
Marrón			
Negro			
Rosillo			
CCT		Manchado	
		Overo	
	Medidas objetivas	Unidad de medición	

n=165 (n=140 Linca; n=25 Merino)	
Diámetro medio de fibra (DMF)	μm
Diámetro medio del "down" (DMD)	μm
Diámetro medio del pelo (DMP)	μm
Contenido de pelo (%Pelo)	%
Largo de mecha (LM)	cm
Largo del "down" (LD)	cm

A lo largo del texto se incorporan testimonios relevantes relacionados a los objetivos planteados.

Características de la lana a partir del CCT

Las denominadas medidas objetivas sobre calidad de lana se originan a partir del CCT (Tabla 2.3). Se analizaron mediante estadísticos descriptivos y se presentan en relación con las variables sobre calidad de lana identificadas a partir del CZL. Las mismas se sometieron a un análisis de homocedasticidad y normalidad. Se calcularon valores medios, error estándar, mínimos, máximos y coeficientes de variación para la población de ovinos Linca. Diferencias entre medidas objetivas y los sitios de muestreo de la población de animales Linca se compararon a través de un ANOVA, tomando como variable predictora al factor sitio, con nueve niveles de factor (Efecto fijo) y como variable respuesta a cada una de las medidas objetivas (Efecto aleatorio). El modelo ANOVA se representa de la siguiente manera:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Donde, X_{ij} representa la variable respuesta (DMF o DMD o DMP o %Pelo o LM o LD, según el caso) del j -ésimo individuo, en el i -ésimo nivel de factor;

μ es el promedio general;

α_i es el efecto del i -ésimo nivel del factor Sitio con nueve niveles (AZU, COLI, NAMA, PAMPA, RCH1, RCH2, CRNG, CUSH1, CUSH2);

e_{ij} es el error aleatorio del modelo.

El nivel de significancia se estableció a priori (p-valor < 0.05). Seguidamente se realizó una prueba de Tukey para datos normales y homocedásticos. Para cada caso se realizaron análisis descriptivos y comparativos entre sitios.

Análisis comparativo sobre calidad de lana Linca y Merino a partir de medidas objetivas

Se establecieron valores de media error estándar, mínimos, máximos y coeficiente de variación para cada variable en función de las poblaciones (Linca y Merino). La raza Merino no presenta doble cobertura en su vellón, por lo que las variables DMF y DMD; y LM y LD se consideran equivalentes para esta raza. Diferencias entre las variables y poblaciones se compararon utilizando ANOVA tomando como variable predictora al factor población con dos niveles (Linca y Merino; Efecto fijo) y como variable respuesta a cada una de las medidas objetivas (Efecto aleatorio), según se describe a continuación:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Donde, X_{ij} representa la variable respuesta (DMF o DMD o DMP o %Pelo o LM o LD, según el caso) del j -ésimo individuo, en el i -ésimo nivel de factor;

μ es el promedio general;

α_i es el efecto del i -ésimo nivel del factor Población con dos niveles (Linca; Merino);

El nivel de significancia se estableció a priori (p -valor < 0.05).

Posteriormente se integró el conjunto de variables a través de un análisis de componentes principales (ACP) (Husson *et al.*, 2010) considerando las medidas objetivas que caracterizan la lana Linca y Merino de la región.

Todos los análisis estadísticos del presente capítulo fueron realizados con el software estadístico R, versión 4.0.3 (R Core Team, 2021). Se incorporan además a lo largo del texto testimonios relevantes asociados a las características mencionadas anteriormente que se presentan identificados por su código de entrevista.

Resultados

Información general

Del total de los colaboradores el 74% se identificaron como artesanas/os (94.7% mujeres y 5.3% varones), en tanto que el 26% restante se identificaron como productoras/es (69% mujeres y 31% varones).

Características de la lana a partir del CZL

La doble cobertura (DCe) y el largo de la mecha (LMe) son los atributos más destacados según los colaboradores, con frecuencias relativas de respuesta que representan 98% y 94.1% respectivamente (Figura 2.2).

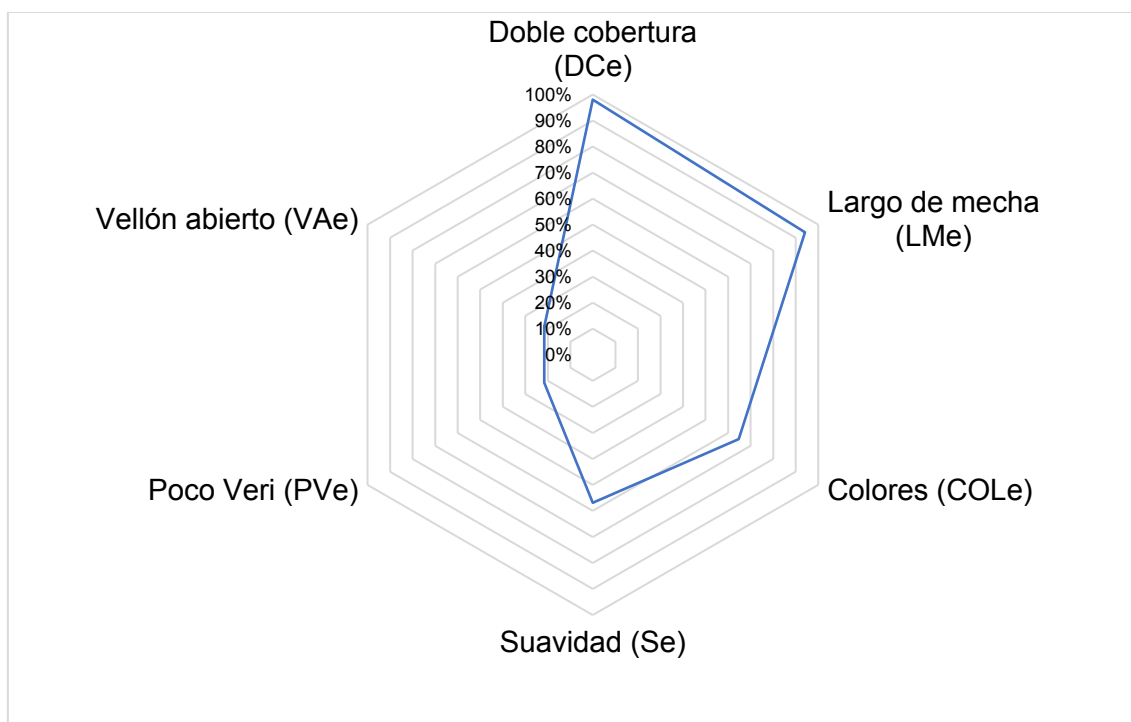


Figura 2.2: Frecuencias relativas de respuesta sobre atributos sobre calidad de lana a partir del CZL por parte de criadores/as de ovinos Linca y artesanas/os que utilizan esta fibra (n=51).

La variable doble cobertura (DCe) es descrita por artesanas y productoras a partir de la composición del vellón en cuanto a las proporciones de lana (“down”) y “chilla” (pelo) (Figura 2.3). Las colaboradoras la describen a través del sentido visual y del tacto sobre el vellón. Según indican, es una característica deseada principalmente para elaborar hilos a ser utilizados en el telar Mapuche.



Figura 2.3: Muestras de lana Linca.

Los colaboradores expresan que una mezcla adecuada de lana y “chilla” (pelo) en la composición del vellón, favorece el proceso de hilado que resulta en hilos finos, suaves y resistentes (Figura 2.4). El hilo confeccionado de esta manera

permite aplicar las tensiones necesarias en la urdimbre² del telar Mapuche para la elaboración de prendas de abrigo y vestimenta tradicional, de segunda o tercera piel (Figura 2.5). También indican que el contenido de pelo en el vellón se vincula no solo al procesamiento y uso de la prenda a elaborar, sino también a algunas propiedades del tejido.



Figura 2.4: Artesana mostrando el proceso de hilado y el producto final.

Referencias: Izq. Artesana hilando con uso. Der. Muestra de hilo confeccionado con lana Linca.

Según enuncian los colaboradores, le otorga a la prenda una mayor capacidad para repeler el agua, debido a que la cantidad de pelo integrada en el hilo y al tejido permite que el agua escurra y en consecuencia la prenda tarde más en absorber agua.

E6: “Al mezclar en el hilo la lana con la chilla (pelo) permite que el poncho no se moje tanto ya que el agua corre”.

Al largo de mecha (LMe) las artesanas y criadoras lo estiman colocando de forma perpendicular a la fibra uno a uno los dedos de sus manos desde la base al ápice de la mecha. En caso de ser mechas más largas utilizan la distancia entre la punta del dedo pulgar, y falanges del dedo índice para estimar su longitud. En caso de ser fibras de largos superiores hacen lo mismo, pero con el dedo medio. Según indican, mechas largas y con una proporción adecuada de lana y “chilla” (DCe) permite acortar el tiempo de hilado y elaborar hilos más resistentes.

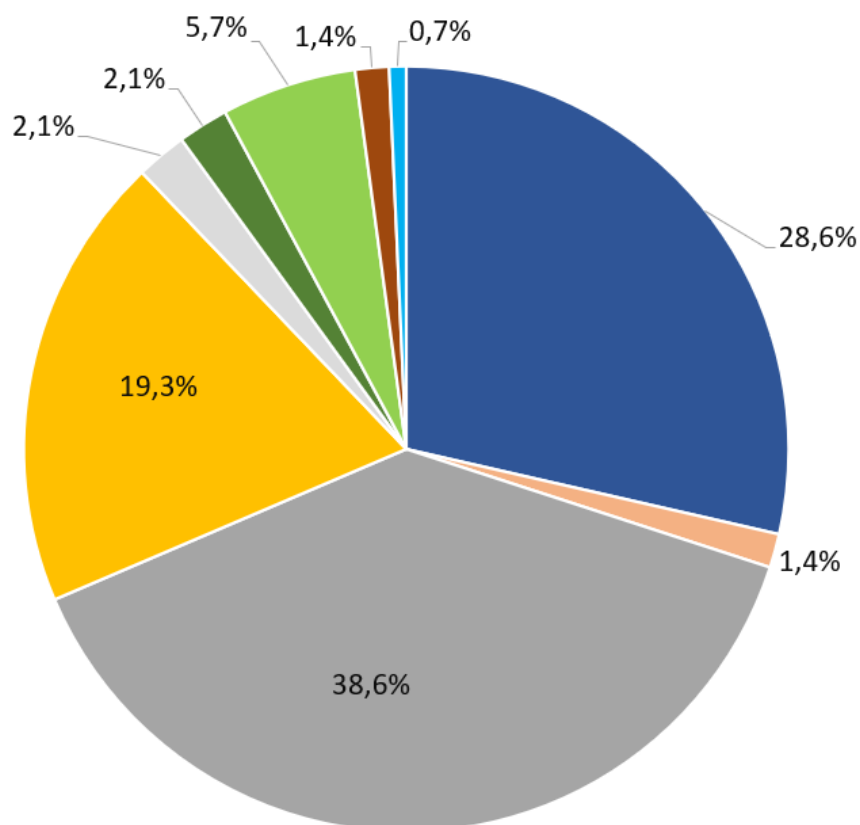
² Conjunto de hilos longitudinales que se mantienen en tensión en el telar sobre el cual se entrelaza la trama (Mastrandrea, 1987)



Figura 2.5: Artesana presentando su proceso de trabajo en telar mapuche para la elaboración de ponchos.

Las variables diversidad de colores (COLe) y Suavidad (Se) se identifican en frecuencias intermedias, 64,7% y 56,8% respectivamente (Figura 2.2). La Se es estimada a partir del tacto, manipulando el vellón esquilado o sobre el animal.

Los colores son reconocidos a la vista por parte de artesanas y productoras. El proceso de muestreo sobre los animales permitió identificar a partir del CZL un total de 9 colores y/o patrones de capa (Figura 2.6). En general el color de capa se presenta con un patrón uniforme sobre los animales, sin embargo, en algunos casos puede presentarse con patrones diferentes. Para el caso de estudio se respetó la asignación de categorías de color de capa por parte de los criadores a partir de su CZL a saber: Blanco, Manchado, Moro Negro, Gris, Marrón, Bayo, Overo, y Rosillo. Con frecuencias relativas mayores se identificó el color de capa Mora, Blanco, y Negro. Menores proporciones se observaron para el Bayo, Marrón, Gris, Overo, Manchado, y Rosillo. Exceptuando animales que fueron identificados por sus criadoras como de color overo o manchado, en general el color de capa se presentó con un patrón uniforme.



■ blanco ■ manchado ■ moro ■ negro ■ gris ■ marrón ■ bayo ■ overo ■ rosillo

Figura 2.6: Diversidad de colores de capa de ovinos Linca identificados junto a las/os productores.

La diversidad por colores de capa es llamativa y permite dar cuenta de la importancia del atributo diversidad de colores (COLe). Un testimonio refiere a ello:

E7: “Las ovejas Linca sabíamos tener, habían de todas clases de colores, la llamábamos por su color, pero a las blancas le decíamos Pampa, con mis papás teníamos. La lana Pampa es como la que traen ustedes [Linca, del banco de lana] esa que tiene mecha larga pero no es todo chilla, es hermosa como algodón, te deja hilar y hacer buenos ponchos”.

El uso de la diversidad de colores de lana, naturales y recreados a partir de tinturas naturales se aprecia a partir de diseños tradicionales en prendas elaboradas en telar Mapuche (Figura 2.7).



Figura 2.7: Diseños y labores de tejidos en telar Mapuche en base a colores propios de los ovinos Linca como así también a partir de tinturas naturales.

Al analizar la diversidad de colores de capa a escala de sitio de muestreo, se observó que la misma se presenta de forma dispar (Figura 2.8).

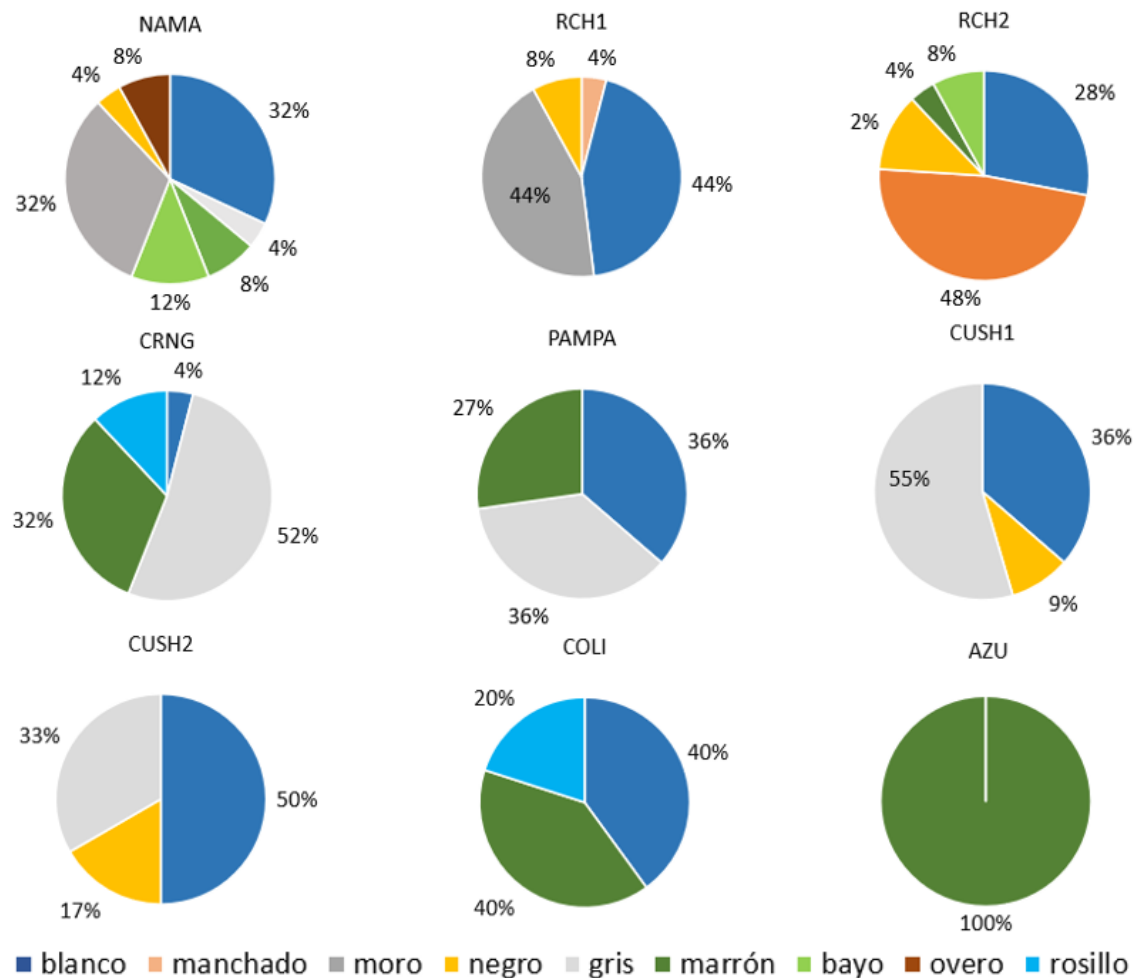


Figura 2.8: Colores de capa de ovinos Linca identificados en cada sitio de muestreo.

Referencias. La Azufrada (AZU); Colipilli (COLI); Nahuel Mapi (NAMA); Pampa del Malleo (PAMPA); Río Chico Abajo (RCH1); Río Chico Arriba (RCH2); Cerro Negro (CRNGR); Valle del Cushmanen (CUSH1); El Tropezón (CUSH2).

Se identificó un gradiente en cuanto a cantidad de colores de capa relevados. NAMA es el sitio con mayor diversidad de colores de capa, con un total de siete colores. En el sitio RCH2 se identificaron cinco colores de capa, en tanto que, en los sitios, CNGR y, RCH1 cuatro colores de capa. En los sitios PAMPA, COLI, CUSH1 y CUSH2 se documentaron tres colores de capa para cada uno respectivamente. Por último, en AZU se identificó un solo color de capa. Se destaca que el color de capa blanca se identificó en ocho de los nueve sitios muestreados. Según los colaboradores el color de capa blanco les permite crear nuevos colores a partir de tintes naturales y sintéticos.

La Figura 2.9 presenta a modo de ejemplo colores observados en el sitio RCH1 sobre la majada como así también algunos colores recreados a partir de tinturas naturales en NAMA.



Figura 2.9: Diversidad de colores de hilados y colores de capa en una majada de ovinos Linca, representativos del área de estudio.

Referencias: Izq. Artesana mostrando madejas de diversos colores a partir de tinturas naturales. Der. Variabilidad de colores encontrada en una majada de ovinos Linca.

Los atributos que presentaron menor frecuencia de respuesta son VAe y PVe. VAe refiere a la densidad de fibras propia del vellón. Vellones con menor densidad de fibras se clasifican como más abiertos, en tanto que aquellos más densos lo contrario. Según indican los colaboradores, vellones abiertos facilitan la preparación de la lana previo al hilado, principalmente el proceso de cardado³. El “veri” es una denominación que refiere al contenido de grasa y sudor en el vellón. La variable PVe hace referencia a un bajo contenido de “veri” en el vellón, característica que, según indican los colaboradores, facilita el proceso de hilado y se estima a partir del tacto. Tanto VAe como PVe fueron identificadas con igual frecuencia de respuesta, 21.57% (Figura 2.2).

Los valores calculados de la prueba de X^2 para cada variable X (Atributo sobre calidad de lana a partir del CZL) en relación con la variable Y (Perfil del

³ Peinado del vellón para eliminar las impurezas de la lana y alinear las fibras para que puedan ser hiladas (Cardinaletti *et al.*, 2010).

colaborador), y el valor del punto crítico de la distribución $X^2_{1;0.05}$ se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2.4: Valores de Ji-Cuadrado calculado y crítico para cada atributo de calidad de lana Linca a partir del CZL en función del Perfil del colaborador.

	X^2 calculado	$X^2_{1;0.05}$
Dce Perfil	2,98	3,84
Lme Perfil	0,10	3,84
COLe Perfil	3,03	3,84
Se Perfil	0,16	3,84
Pve Perfil	0,16	3,84
Vae Perfil	0,87	3,84

Los resultados de la prueba de X^2 evidencian una independencia para cada una de las variables de calidad de lana y el perfil del colaborador (Tabla 2.4), por lo que no se rechaza la H_0 .

Los productores/as indican además que las características identificadas sobre calidad de lana son parte de los atributos que consideran al momento de la selección de animales de cría. También manifiestan que, debido a las dificultades para obtener reproductores Linca, en ocasiones deben dar servicio con machos que no cumplen con las características deseadas, o incluso con machos de otras razas como la Merino. Además, expresan que al poseer majadas con un número reducido de animales en muchas ocasiones deben retener la totalidad de las crías.

Características de la lana a partir del conocimiento científico técnico

Los estadísticos descriptivos poblacionales para las variables consideradas a partir de las medidas objetivas que surgen del CCT se presentan en la Tabla 2.5. Se identificaron diferencias significativas entre los sitios para las medidas DMF, DMD, DMP y % Pelo (Tabla 2.6). Para cada una de ellas se muestran los estadísticos descriptivos y los agrupamientos surgidos a partir de la prueba a posteriori Tukey para cada sitio de muestreo.

Tabla 2.5: Estadísticos descriptivos poblacionales de medidas objetivas sobre calidad de lana de la población de ovinos Linca.

Estadísticos	LM (cm)	LD (cm)	DMD (μ m)	DMP (μ m)	DMF (μ m)	%Pelo (%)
media \pm ee	18,4 \pm 5,2	9,4 \pm 2,0	22,4 \pm 1,6	40,7 \pm 3,5	26,8 \pm 3,1	24,2 \pm 10,8
cv	28,5	2,1	7,2	8,7	11,4	44,6
rango	(7 – 33)	(4 – 15)	(18,5 – 25,6)	(28,6 – 51,4)	(20,2 – 36,2)	(5,8 – 55)

Referencias: LM: largo de mecha; LD: largo de "down"; %Pelo: contenido de pelos; DMD: diámetro medio de "down"; DMP: diámetro medio del pelo; DMF: diámetro medio de fibra.

El LM mostró un valor mínimo de 7 cm y máximo de 33 cm, y un alto cv (28.5) a nivel poblacional (Tabla 2.5). Los valores de media de LM y LD presentan una gran dispersión. Los valores mínimo y máximo del LD se registraron en 4cm y 15cm respectivamente con un menor coeficiente de variación (cv 2.1) (Tabla 2.5). Las fibras de mayor magnitud de LM resultaron ser pelos, fibras > a 30 micrones, en tanto que el LD refiere al largo total de la muestra compuesta por lana. Ambas variables no presentaron diferencias significativas entre los sitios de muestreo para la población Linca (Tabla 2.6).

El DMP y DMD determinan el DMF. Estas tres variables presentaron diferencias significativas entre sitios (Tabla 2.6).

Valores extremos de DMD se evidencian en CRNG quien mostró un valor promedio de DMD de $23.8\mu\text{m}$ (± 0.9); por otro lado, PAMPA y CUSH2 mostraron valores promedio de $20.6\mu\text{m}$ (± 0.6) y $20.6\mu\text{m}$ (± 1.6) respectivamente. Un gradiente intermedio se encuentra representado por RCH2, NAMA, COLI, RCH1, AZU, CUSH1 con valores medios que van de $22.7\mu\text{m}$ a $21.3\mu\text{m}$. Los valores del DMD a partir de las medidas objetivas (CCT) indican que la lana de los ovinos Linca es una lana fina.

El DMP (Tabla 2.6) presenta valores que se encuentran entre los $38.1\mu\text{m}$ (± 1.2) y $44.9\mu\text{m}$ (± 4.2), representados por los sitios AZU y NAMA con menores valores y CUSH1 sitio que presentó el valor de mayor magnitud.

El contenido de pelo (%Pelo, %) presentó diferencias significativas entre los sitios (Tabla 2.6). Los valores extremos de menor magnitud entre los sitios de estudio se encuentran entre 15.1% (± 4.1) y 17.4% (± 6.1), en RCH1 y PAMPA respectivamente, en tanto que los valores más altos, mayores a 32% son COLI y CNGR. Por su parte se observa un alto CV para todos los sitios a excepción de CUSH2 que presenta una menor dispersión.

La distribución de frecuencias de diámetro de fibra (μm) en una muestra permite conocer la composición de las diferentes fibras, lana y pelo ("*chilla*"). La Figura 2.10 representa un ejemplo característico del comportamiento de la curva de frecuencias del diámetro de fibras de un ovino Linca. Se evidencia un perfil asimétrico y bimodal, que es propio de vellones con doble cobertura. Del total de animales Linca muestreados (n=140), el 66% mostró un perfil de frecuencias de diámetro con doble cobertura en su vellón. COLI manifestó presencia de doble cobertura en el 80% de los animales muestreados, en tanto que, AZU 29%, NAMA 76%, PAMPA 82%, CNGR 60%, RCH1 60%, RCH2 84%, CUSH1 55%, y CUSH2 33% respectivamente.

Tabla 2.6: Estadísticos descriptivos y diferencias significativas sobre medidas objetivas de calidad de lana Linca para para todos los sitios de muestreo.

Sitios	Estadísticos	LM (cm)	LD (cm)	DMD (μm)	DMP (μm)	DMF (μm)	%Pelo (%)
COLI	media \pm ee	15.6 (± 4.5) ^{ns}	8.8(± 2.1) ns	21.3 (± 1.6) abcd	38.3(± 0.3) bc	28.6(± 2.4) ab	32(± 12.1) ab
	cv	28.8	24.6	7.2	0.9	8.3	38
	rango	(9 – 21)	(6 – 12)	(19.9 - 23.9)	(7.9 - 38.8)	(26.1 - 32.1)	(18.8 - 48.8)
AZU	media \pm ee	13.3(± 4.8) ns	9.2(± 2.6) ns	22.0 (± 1.5) bcd	38.1(± 1.2) ^c	26.4(± 2.6) bc	28.2 (± 9.8) abc
	cv	36.2	4	7.1	3.2	10	34.7
	rango	(7 - 21)	(13 – 29)	(18.7 - 23.5)	(37.0 - 40.8)	(20.8 - 28.2)	(10.6 - 36.6)
NAMA	media \pm ee	18.9(± 5.5) ns	10.3(± 2) ^{ns}	22.5 (± 1.6) abc	38.2(± 2.3) ^c	25.7(± 2.3) bc	21.1 (± 9.1) bc
	cv	12.5	7	4.1	6.2	9.2	43.1
	rango	(31 - 29.2)	(15 - 19.7)	(19.5 - 25.6)	(34.4 - 42.8)	(21.4 - 30.1)	(5.8 - 41.3)
PAMPA	media \pm ee	18.8(± 3.8) ns	10.4(± 2.3) ns	20.6 (± 1.6) d	39.7(± 2.5) bc	23.4(± 1.9) c	15.1 (± 4.1) c
	cv	13	7	8	6.3	8.1	27.3
	rango	26 - 20.5	(14. - 22.6)	(18.5 – 23.8)	(34 - 42.7)	(20.2 -26)	(7.5 - 21.8)
CNGR	media \pm ee	17.64(± 3.5) ns	9.2(± 1.1) ns	23.8 (± 0.9) a	41.5(± 2.5) ab	29.9(± 2.4) a	34.4(± 10.6)) a
	cv	13	7	4.11	6.1	8.1	30.8
	rango	(24 - 19.8)	(12 - 11.7)	(21.8 - 25.6)	(35.5 – 46)	(25.2 - 34)	(15.8 - 54.4)
RCH1	media \pm ee	19.3(± 5.8) ns	9.1(± 2.3) ns	22.3 (± 1.3) bcd	40.6(± 2.6) bc	25.5(± 2.1) bc	17.4(± 6.1) c
	cv	30	6	5.8	6.4	8.49	35.2
	rango	(8 – 29)	(13 - 25.9)	(19.7 - 24.6)	(36.5 - 45.5)	(21.7 - 31.1)	(8.2 - 30.1)
RCH2	media \pm ee	20 (± 6.9) ^{ns}	9 (± 2.1) ^{ns}	22.7 (± 1.4) ab	42(± 4.6) ^{ab}	28.2(± 3.1) ab	28.2(± 10.6)) abc
	cv	7	5	6.3	11.1	11.2	37.9
	rango	(33- 34.7)	(13 - 23.8)	(18.5 - 25.4)	(28.6 – 50)	(21.9 - 36.2)	(13.1 – 55)
CUSH1	media \pm ee	18(± 2.6) ^{ns}	8.8(± 0.9) ns	21.3(± 1.1) bcd	44.9(± 4.2) ^a	26 (± 2.3) bc	19.7(± 6.4) bc
	cv	14.8	10.5	5.31	9.5	9	32.8

Referencias: LM: largo de mecha; LD: largo de "down"; %Pelo: contenido de pelos; DMD: diámetro medio de "down"; DMP: diámetro medio del pelo; DMF: diámetro medio de fibra. Letras distintas dentro de cada columna corresponden a grupos diferentes (p-valor <0.05). ns: sin diferencias significativas entre sitios.

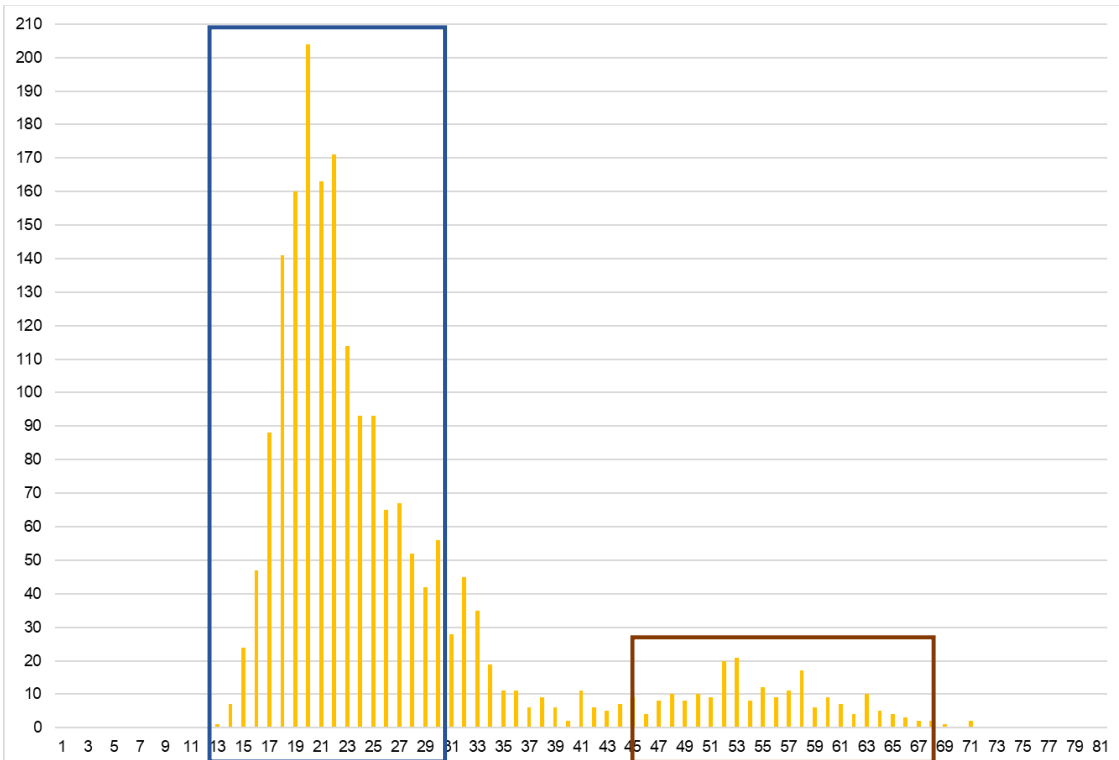


Figura 2.10: Distribución de frecuencias de diámetro de fibra de una muestra representativa de ovinos Linca.

Referencias: El recuadro en azul identifica la frecuencia de fibras de lana (<30μ, "down"), y en marrón la frecuencia de pelo (contenido de pelo, %Pelo) fibras > a 30 μm y < a 100 μm.

Todas estas características que se indagan a partir del CCT reflejan de forma directa los atributos deseados a partir del CZL por parte de criadoras/es de ovinos Linca y artesanas/os que utilizan esta fibra.

El LMe identificado a partir del CZL se refleja con su medida objetiva homónima. Según los colaboradores los largos de la lana Linca facilitan el proceso de hilado.

Como parte de las principales características identificadas a partir del CZL la suavidad (Se) se relaciona con el diámetro de fibra. Los valores encontrados sobre DMD clasifica la lana Linca como lana fina, y DMP en relación con la %Pelo permiten comprender las expresiones de las artesanas y la importancia del conjunto de estas características sobre el proceso de hilado.

La DCe también conforma una de las características relevantes identificada a partir del CZL (Figura 2.3). La misma se refleja, a partir del CCT en los resultados que muestran la gran proporción de animales con distribución bimodal de frecuencias de diámetro. También en el contenido de pelo (%Pelo) presentado a nivel poblacional y sitios de muestreo.

Los colaboradores manifiestan que la DCe permite incorporar al hilo una proporción de pelo adecuada que le otorga una mayor resistencia capaz de soportar las tensiones de la urdimbre en el telar Mapuche durante el proceso

textil. También expresan que, proporciones correctas de “chilla” (pelo) y lana (“down”) en el hilo no comprometen la suavidad en prendas tradicionales de abrigo utilizadas como segunda o tercera piel, como es el caso de los ponchos. Los colaboradores manifiestan que hilados y tejidos con estas características retardan el tiempo en el cual el agua traspasa el tejido ante inclemencias climáticas, ya que permite que el agua “corra” en su superficie y tarde más tiempo en absorber el agua.

Análisis comparativo sobre calidad de lana Linca y Merino a partir de medidas objetivas

Para todas las variables analizadas se obtuvieron diferencias significativas entre la población de ovinos Linca y la raza Merino (Tabla 2.7).

Los valores de LM son contrastantes entre ambas razas. Los ovinos Linca registraron valores muy superiores, con un rango entre 7cm y 33cm y gran variabilidad (cv 28.5). Vale recordar que el LM de los ovinos Linca corresponde al largo de fibras > 30 µm (pelo). Los valores de LM para la raza Merino registran una menor variabilidad y se componen en su totalidad por fibras de lana. El LD medio para la población Linca es significativamente mayor respecto a la raza Merino. El valor de DMD de los ovinos Linca es mayor al DMF de la raza Merino (Tabla 2.7).

Tabla 2.7: Estadísticos descriptivos y diferencias significativas sobre medidas objetivas de calidad de lana para la población Linca y Merino.

Raza	Estadísticos	LM (cm)	LD (cm)	DMD (µm)	DMP (µm)	DMF (µm)	%Pelo (%)
Linca n= 140	media ± ee	18.4(±5.2)*	9.4(±2.0)*	22.4(±1.6)*	40.7(±3.5)*	26.8 (± 3.1)*	24.2(±10.8)*
	cv	28,5	2.1	7.2	8.7	11.4	44.6
	rango	(7 – 33)	(4 – 15)	(18,5 – 25,6)	(28.5 – 57.4)	(20,2 – 36,2)	(5.8 - 55)
Merino n= 25	media ± ee	8(±0.5)	-	-	-	19.3 (±1.8)	-
	cv	6.3	-	-	-	9.5	-
	rango	(7 – 9)	-	-	-	(16.3 – 21.3)	-

Referencias: LM: largo de mecha; LD: largo de “down”; %Pelo: contenido de pelos; DMD: diámetro medio de “down”; DMP: diámetro medio del pelo; DMF: diámetro medio de fibra. Valores de Media ajustada, Error Estándar (ee) (entre paréntesis), Coeficiente de variación (cv), y rango de valores (mínimo- máximo). *Diferencias significativas p-valor<0.05.

El análisis de componentes principales (ACP) explica en sus primeros dos componentes el 87.3% del total de la varianza. El primer componente (CP1) manifiesta el 58.6% de la varianza, en tanto que el CP2 28.7% (Figura 2.11). Variables altamente correlacionadas con el CP 1 son el DMF, DMD, y %Pelo con

un valor de correlación de 0.95, 0.87 y 0.91 respectivamente. Las variables LM y LD se encuentran correlacionadas fuertemente con CP2 con valores de 0.69 y 0.87 respectivamente.

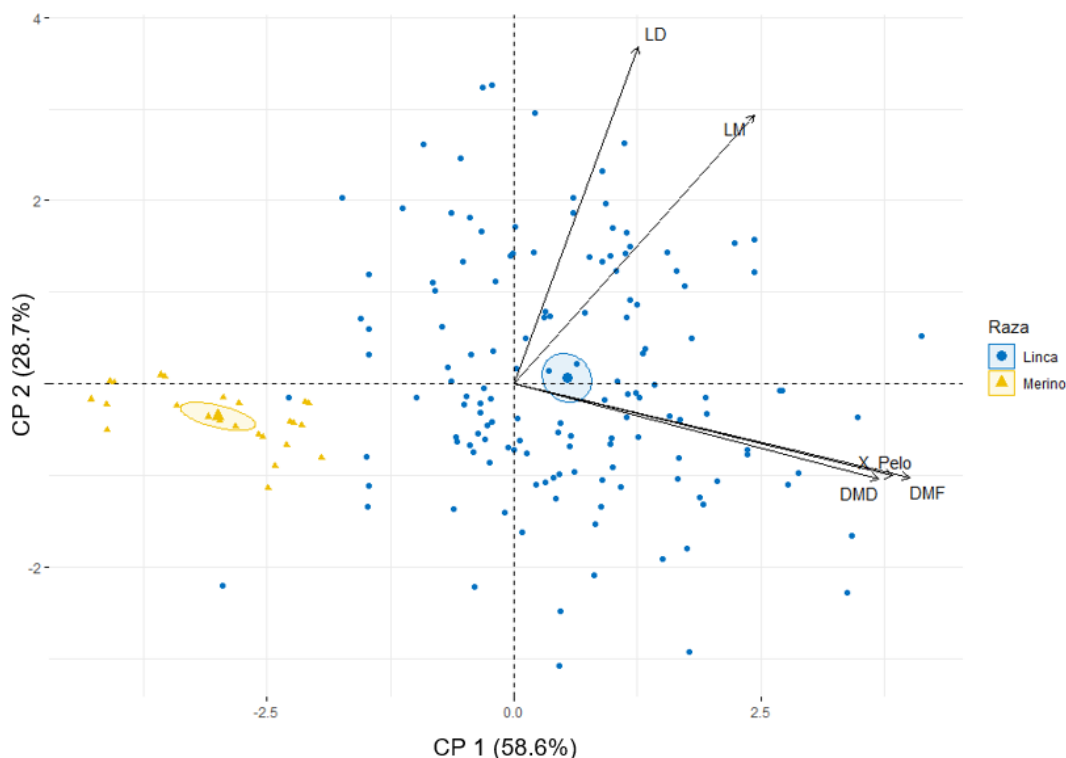


Figura 2 11: Representación gráfica de individuos y variables sobre calidad de lana de ovinos Linca y Merino para los componentes principales 1 y 2 del análisis de componentes principales.

Referencias: Entre paréntesis la variabilidad explicada por cada componente principal (CP). En negro variables sobre calidad de lana. En azul y amarillo individuos correspondientes a poblaciones Linca y Merino respectivamente (variable suplementaria Raza). Las elipses representan el intervalo de confianza (0.95) en torno al centrómero de cada raza.

Se observa una clara separación de los grupos raciales a partir de las medidas objetivas sobre calidad de lana (Figura 2.11). Las variables que discriminan la separación entre grupos a DMF, DMD y % Pelo sobre el CP 1 y los LM y LD sobre el CP2.

La raza Merino evidencia una baja dispersión de individuos, o dicho de otra manera una mayor homogeneidad en las variables analizadas. En contraste raza Linca muestra una mayor variabilidad en la población para las medidas objetivas consideradas, traccionada por la participación de las variables LM y LD sobre el CP2, y en menor medida por las variables DMF y DMD sobre el CP1.

Discusión

De forma similar a los casos emblemáticos del Borrego Chiapas (Perezgrovas, 2005) y la oveja Navajo Churra (Sponenberg y Taylor, 2009), los ovinos Linca son conservados por la estrecha relación con la cultura local como parte de su identidad étnica y comunitaria, representando la lana un hilo conductor fundamental para el sostenimiento del lenguaje textil. Comparten, además, que

los aspectos relacionados a la cría de ovejas se han transmitido de forma oral y empírica, involucrando prácticas y saberes propios de cada cultura. De acuerdo con Köhler Rollefson (2000), estas razas locales no pueden ser conservadas sin sus comunidades, como sus comunidades no pueden serlo sin la diversidad de recursos genéticos animales y vegetales que gestionan en sus ambientes particulares, ya que son parte de su identidad biocultural.

Según la UNESCO (2017) cada fuente de conocimiento, CZL y CCT, posee sistemas de razonamiento propios de su cultura. En el presente estudio el CZL está fuertemente sostenido por la cultura local asociada a la actividad artesanal textil de raíz Mapuche, en tanto que el CCT se sustenta en criterios y métodos científicos occidentales. Ambos conocimientos se ponen en juego en un mismo nivel y de forma complementaria aportando al entendimiento sobre las características de la lana Linca. De acuerdo con la UNESCO (2017) el diálogo, complementariedad entre las fuentes de conocimiento local y científico son las bases fundamentales para la co-construcción de conocimientos y búsqueda de soluciones en torno a problemas globales como el cambio climático, la degradación ambiental, y la pérdida de diversidad biocultural. El trabajo conjunto entre los conocimientos locales y la ciencia orientado a problemas definidos, aportando cada uno sus propios saberes, puede favorecer al descubrimiento de soluciones innovadoras (UNESCO, 2017). En este sentido, Perezgrovas (2002) destaca sobre la importancia de reconocer, comprender, e indagar sobre valoraciones, atributos y criterios de selección aplicados por las comunidades locales sobre los animales de cría de forma articulada con el CCT, como aporte a la valorización y conservación biocultural. El CZL gestionado principalmente por las mujeres involucradas en el presente estudio permite compartir, a partir del “*saber hacer*” de criadoras y artesanas, las características relevantes sobre la calidad del vellón y la lana de los ovinos Linca, en diálogo con las medidas objetivas sobre calidad de lana propuestas por el CCT.

Similarmente al caso de los ovinos Linca, Stemmer y Valle-Zarate (2014) destacan el estrecho vínculo que existe entre las mujeres y la gestión ganadera de rumiantes menores en sistemas productivos familiares de pequeña escala de Bolivia. Enfatizan sobre los conocimientos y prácticas de las mujeres en cuanto a la alimentación, sanidad y reproducción, como así también sobre los procesos de selección aplicados sobre los animales en comunidades. Por su parte Perezgrovas (2005) destaca el estrecho vínculo entre las mujeres Tsotsiles con sus ovinos y el CZL y su ambiente. De forma similar a esta comunidad, los principales atributos para la selección de animales de cría en los ovinos Linca están basados en las características del vellón y sus fibras que permiten dar continuidad a la tradición textil.

Al igual que en la comunidad Tstotsil, las hilanderas/os y tejedores/as de la región de estudio que no poseen ovinos Linca, conocen y comparten acerca de las características de su fibra ya que la utilizan para la confección de prendas y textiles tradicionales.

Son destacables las coincidencias en cuanto a las variables identificadas a partir del CZL en el presente estudio en relación con las documentadas por Perezgrovas (2005) y Sponenberg y Taylor (2009). En todos los casos la característica más importante para establecer la calidad del vellón es el largo de mecha, el cual se relaciona con el uso en el proceso textil y con el tipo de prenda a elaborar. Criadoras, hilanderas, y tejedoras prefieren vellones de mechales largas, ya que se procesa de forma más fácil y rápida.

Los valores de LM expuestos en el presente trabajo coinciden con los de las ovejas criollas Formoseñas (De la Rosa, 2016) y con los del borrego de Chiapas (Perezgrovas, 2005; 2007); no así a los informados por Peña (2019) para cuatro majadas de ovinos Criollos en el Centro Norte del país (Buenos Aires, Corrientes, Salta, y Santiago del Estero), presentando los ovinos Linca valores mayores de LM respecto a estos. Esta situación podría deberse al uso de la lana que hacen las artesanas. En el área de estudio el mismo se asocia al tejido textil en telar Mapuche, en tanto que en el Oeste formoseño y en Chiapas las culturas locales hacen uso de la lana para la elaboración textil tradicional asociado al telar de cintura (De la Rosa, 2016; Perezgrovas, 2004; 2005).

La presencia de doble cobertura también es identificada como uno de los criterios más destacados tanto en el Borrego Chiapas, Navajo-Churro, como en los ovinos Linca (Perezgrovas, 2005; 2007; Sponenberg y Taylor, 2009). Una proporción adecuada de lana y pelo posibilita elaborar hilos más finos y fuertes para la elaboración de prendas en telar, de cintura y Mapuche respectivamente. Permite, además otorgar características particulares a las prendas elaboradas. Para el caso de las mujeres Tsotsiles entrelazan en la urdimbre y la trama del tejido fibras que sobresalen y dan mayor volumen a las prendas tradicionales logrando un aspecto “peludo” en polleras y chalecos. En el caso del presente estudio la existencia de doble capa en los ovinos Linca también trasciende a la facilidad del hilado. La mezcla adecuada de pelo y lana (“down”) posibilita no solo elaborar hilos finos y resistentes, y aplicar tensiones apropiadas a la urdimbre del telar vertical Mapuche, sino también el tejido elaborado con este hilo otorga a los tradicionales ponchos cierta impermeabilidad ya que el tipo de hilo hace que el agua tarde en penetrar la trama y “corra” en su superficie. La presencia de un perfil de diámetro de fibra con doble cobertura en su vellón en tan solo el 66% de la población Linca muestreada podría estar manifestando un proceso erosivo, relacionado a las dificultades expresadas por criadores para la obtención de carneros Linca y la existencia de majadas aisladas y reducidas.

De acuerdo con Finkelstein (2009), Perezgrovas (2005) y Sponenberg y Taylor (2009) el lenguaje textil expresado en prendas y tejidos elaborados por comunidades tradicionales trasciende lo meramente utilitario. La iconografía contenida en estas prendas depende en gran medida de la expresión de figuras y colores cuidadosamente combinados por las artesanas. Es aquí donde la diversidad de colores cobra especial valor. Los colores de capa son un aspecto

particularmente destacado para la comunidad Tsotsil debido a que determina el valor del vellón en el mercado local (Perezgrovas, 2005; 2007).

En contraste, esta característica es especialmente valorada tanto por artesanas que utilizan lana de Linca y por sus criadoras. Los ovinos Linca presentan gran diversidad de colores de capa. La participación de los diferentes colores de capa en cada sitio responde a las necesidades para la elaboración de las prendas tradicionales. Vale decir que en los sitios que preservan la actividad textil artesanal como parte de sus estrategias de vida promueven una variabilidad de colores que va de entre siete a tres colores de capa en sus majadas. La presencia del color de capa blanco en todos los sitios que aún sostienen la práctica textil tradicional permite recrear nuevos colores a partir de la aplicación de procesos de tinción con tinturas y mordientes naturales o sintéticos. La diversidad de colores utilizada por las artesanas, su significancia e intensidad, se relaciona estrechamente con la iconografía como parte del lenguaje textil, aspecto que ha sido ampliamente abordado por diferentes autores y se constituye en un elemento esencial para el sostenimiento de esta actividad textil tradicional (Filkelstein, 2009; Juárez *et al.*, 2014; Méndez, 2009; Rocca Cañón, 2014; Trillo y Demaio, 2007).

La suavidad es otro aspecto sobresaliente considerado para determinar la calidad de la lana Linca. El mismo se encuentra estrechamente relacionado con la conformación de la doble capa y el diámetro de cada tipo de fibra que compone el vellón (lana o pelo). Según Perezgrovas (2005) la proporción de “*down*”, como componente de la mecha, es la variable que más influye en la suavidad. Sin embargo, los vellones del Borrego Chiapas suelen contener fibras “*kemp*”, aspecto indeseado por sus criadoras y criterio de selección para el descarte de animales debido a que, su presencia, condicionan la suavidad y el confort de las prendas (Perezgrovas, 2005). Las artesanas Tsotsiles realizan una presión de selección negativa sobre este aspecto, y los vellones con presencia de “*kemp*” se consideran de baja calidad. En otras razas como la Navajo Churro, y la oveja Formoseña también se registra presencia de este tipo de fibra en su vellón (De la Rosa, 2016; Sponenberg y Taylor, 2009). Una posible explicación podría asociarse al tipo de prendas tradicionales que cada cultura elabora. Las culturas asociadas a las razas mencionadas utilizan la lana para la elaboración textil principalmente de tapices, prendas de vestir tradicionales de abrigo, e incluso prendas ceremoniales. La presencia de “*kemp*” no ha sido identificada en los ovinos Linca. Esto podría indicar una selección particular sobre los ovinos Linca en relación con el proceso textil, y al arraigo cultural de la elaboración de prendas de abrigo en telar Mapuche de uso cotidiano, aspecto que podría ser profundizado en futuros estudios.

El DMD contribuye a la expresión de la suavidad (Sacchero, 2010), criterio buscado por parte de las artesanas y criadoras de ovinos Linca. Los DMD reflejan la selección de animales considerando la suavidad como criterio por parte de las criadoras de ovinos Linca en la región.

Los valores de DMD (lana) encontrados en los ovinos Linca no permiten ser contrastados con los presentados por Peña (2019) en el trabajo de caracterización de cuatro majadas de ovinos Criollos. En su trabajo si bien Peña identifica la presencia de pelo a partir del factor de confort (% de fibras < a 30 μm) en majadas de Salta, Santiago del Estero, Buenos Aires, y Corrientes, solo reporta valores de DMF, sin discriminar sobre la finura para cada tipo de fibra, “down” y pelo. Sin embargo, los valores de DMF hallados en los ovinos Linca (26.8 $\mu\text{m} \pm 3.1$) se encuentran cercanos a los reportados para los ovinos de Salta por esta autora (26.1 $\mu\text{m} \pm 2.5$) y contrastan con los reportados en las majadas de Santiago del Estero, Buenos Aires, y Corrientes con valores > a 33 μm .

Los resultados muestran claras diferencias en las características de la lana entre las poblaciones Linca y Merino y permiten comprender las expresiones de las artesanas en cuanto a los requerimientos y características de la fibra necesaria para desarrollar su actividad artesanal textil a partir del CZL.

Los valores observados de LM para la raza Merino son coincidentes con los informados en la bibliografía. Mueller (2005) reporta valores de LM en un rango de 8.5cm y 9cm, y de DMF entre los 19 μm a 22 μm para la raza Merino en Patagonia, valores similares a los presentados en este trabajo para estas variables. Los LM y DMF informados para la raza Merino contrastan significativamente con los correspondientes a la población Linca. Estas diferencias se explican a partir de los diferentes objetivos de producción y selección a los que responde cada raza particular.

La raza Merino responde a las demandas de un mercado que requiere grandes volúmenes de una fibra estandarizada (homogéneas, blancas, y finas). En los últimos 20 años la presión del mercado y la industria textil ha impulsado la producción ovina Merino hacia lanas cada vez más finas <20 μm y súper finas (<18 μm) orientadas a la elaboración de telas suaves y a la confección de prendas de alto valor económico (Mueller, 2015; Richiero *et al.*, 2021). Características importantes como largos mínimos de mecha de 8cm y una reducida variación del diámetro debido a su crecimiento, facilitan su procesamiento y evitan rupturas durante su tratamiento industrial (Elvira, 2004; Mueller, 2015). Otro aspecto destacable es el color, exigiendo lanas blancas que permitan una gran plasticidad para su tratamiento tintóreo (Prolana, 2022). Estos aspectos han orientado a los objetivos de mejoramiento genético de la raza Merino con una lana que busca cubrir las necesidades de la industria, diseño y confección para un público cada vez más exclusivo con alto poder adquisitivo (Richiero *et al.*, 2021).

La lana Merino responde y prioriza entonces criterios de calidad tendientes a su homogenización (Mueller, 2013) y a la estandarización de la raza (Vozzi *et al.*, 2011). Esto se contrapone con la variabilidad observada en los resultados sobre calidad de lana en los ovinos Linca.

Según Peña *et al.* (2022), los ovinos Criollos han sido considerados históricamente como proveedores de lana gruesa, de baja calidad con escaso

valor comercial. Incluso algunos los consideran como primitivos o arcaicos, y sin valor zootécnico desde una perspectiva despectiva (Calvo, 1978; Hick *et al.*, 2008;2009). Sin embargo, los valores de DMD de los ovinos Linca ubican a esta fibra dentro de la categoría de lanas finas (Richiero *et al.*, 2021), hecho que refleja una selección dirigida por parte de las criadoras relacionada a la característica de suavidad.

La variabilidad, presente en diferentes razas locales ovinas y la falta de consideración del CZL (De la Rosa, 2016; Peña, 2019; Perezgrovas, 2013) posiblemente es lo que ha promovido en el tiempo la persistencia de un concepto equivocado sobre la calidad de lana proveniente de ovinos “Criollos”. Concepto que, no ha considerado el proceso textil, valores simbólicos y culturales expresados en el lenguaje textil subyacente en cada prenda.

La diversidad de colores de capa contenida en las majadas de ovejas Linca contrasta con la estandarización de color de capa blanco de lana Merino (Mueller, 2015; Vozzi *et al.*, 2011). Si bien para ambas razas el color es un factor importante para la definición de calidad de lana, los procesos de selección han sido antagónicos. Las artesanas priorizan la existencia de gran variabilidad de colores de capa, en tanto que los productores que abastecen a la industria textil asociada al mercado de lana Merino priorizan la uniformidad de lanas blancas sin pigmentación.

Conclusiones

La presente sección se ha orientado a conocer las características relevantes sobre la calidad de lana proveniente de los ovinos Linca a partir del CZL de quienes utilizan y atesoran a estos ovinos. Confirman la hipótesis de trabajo que sostiene que productoras/es y artesanas/os destacan los mismos atributos sobre la calidad de lana a partir del CZL independientemente de su perfil. También se ha caracterizado la lana Linca a partir de las medidas objetivas vinculadas al CCT. Se han relacionado ambas fuentes de conocimiento con sus implicancias en el proceso textil tradicional a partir de testimonios sobre prácticas y saberes de quienes utilizan esta fibra.

Los saberes asociados a la lana de las ovejas Linca implican no sólo la producción, selección y esquila de los animales, sino también el procesamiento de la lana hasta el hilo, el desarrollo y uso de herramientas como el telar Mapuche, habilidades para implementar procesos tintóreos y métodos complejos de tramas y urdimbres entrelazadas en formas específicas que expresan un lenguaje textil y requieren conocimientos especializados. Algunos de estos aspectos podrían ser profundizados en futuros trabajos.

El presente estudio pone en relevancia el acabado CZL sobre las características de la lana Linca por parte de criadoras/es y artesanas/os, y sobre los procesos productivos, de transformación y elaboración textil estrechamente vinculados a su

cultura. Los mismos permiten conocer sobre preferencias para la selección de las ovejas Linca en relación con los requerimientos culturales que les son propios.

En el capítulo I hemos podido identificar que la mujer rural es quien gestiona esta ganadería, promueve, recrea, modela y transmite prácticas y saberes asociados, cumpliendo un rol clave en su sostenibilidad. En el presente capítulo se han profundizado aspectos asociados al CZL resguardado y gestionado principalmente por las mujeres, criadoras y/o artesanas, y quienes a partir de ello promueven una selección dirigida que se refleja en las medidas objetivas a partir del CCT. La asignación de roles y responsabilidades de género en los sistemas que atesoran los ovinos Linca es un aspecto para profundizar en futuros trabajos. Las características de la lana de las ovejas Linca y Merino diferencian ambas poblaciones a partir de las medidas objetivas confirmando la hipótesis de trabajo planteada.

Cada tipo de lana se orienta a intereses y sectores también distintos. Este capítulo pone de manifiesto que no existe un concepto universal sobre “calidad de lana”. Cada tipo de lana cubre propósitos específicos orientados al sistema, social, productivo, comercial, cultural, del cual forma parte. Bajo este enfoque la calidad de lana Linca es definida por productora/es y artesanas que han sostenido silenciosamente la actividad textil y la cría de este tipo de animales en un contexto fuertemente monopolizado por la producción de lana para la industria textil asociado a la raza Merino.

Estos elementos deben ser considerados al momento de elaborar propuestas de conservación participativas que promuevan la articulación entre el CZL y el CCT.

Bibliografía

- Aguirre A, Fernández R (2010) Manual de Acondicionamiento de lanas MIG-03 2da. Versión. Prolana. Ley Ovina. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación 76 pág.
- Albuquerque U, Cunha, LV, Lucena R, Alves R (2014) *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. 1ed Springer Science+Business Media New York doi: 10.1007/978-1-4614-8636-7
- Albuquerque UP, Paiva de Lucena RF, Cruz da Cunha LVF (2010) *Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica y Etnoecológica*. Ed. NUPPEA, Recife, Brasil
- Andrade GI, Londoño MC (2016) Cadena de valor en la generación del conocimiento para la gestión de la biodiversidad. Biodiversidad en la práctica. Documentos de trabajo del Instituto Humboldt. <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/45>
- Arrazcaeta E (1998) *La Raza Merino en la Argentina*. Asociación Argentina de Criadores de Merino. Gráficas Corín Luna S.A., Buenos Aires
- Ajayi OC, Mafongoya PL (2017) *Indigenous knowledge systems and climate change management in Africa*. CTA, Wageningen, The Netherlands, 316pp.
- AS/NZS (1996) Standards Association of Australia and Standards New Zealand. Wool: fleece testing and measurement. Method 2: determination of washing yield and clean fleece weight. Method 1: Weighing and sampling greasy wool for fleece testing and measurement.
- AS/NZS (2000) Standards Association of Australia and Standards New Zealand. Wool: fleece testing and measurement.
- Berkes F, Colding J, Folke C (2000) Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* doi: 10.2307/2641280
- Berkes F, Davidson-Hunt IJ (2006) Biodiversity, traditional management systems, and cultural landscapes: examples from the boreal forest of Canada. *International Social Science Journal* doi: 10.1111/j.1468-2451.2006.00605.x
- Biggs R, Schlüter M, Bohensky E, BurnSilver S, Cundill D, Vasilis D, Evans T, Kotschy, L, Meek A, Chanda Q, Raudsepp-Hearne A, Robards, Schoon M, Schultz M, West (2012) Towards principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources* [https://www.researchgate.net/publication/231608737_Towards_principles_for_enhancing_the_resilience_of_ecosystem_services]
- Calvo CA (1978) *Ovinos. Ecología, Lanas, cueros, carnes, razas*. Talleres Gráficos Masiero Hnos. Buenos Aires Argentina.
- Cardinaletti L. von Thüngen J. & Lanari M.R. 2010. Marketing of handicrafts made from Linca sheep wool in Patagonia, Argentina. In LPP, LIFE Network, IUCN-WISP and FAO. 2010. Adding value to livestock diversity- Marketing to promote local breeds and improve livelihoods, FAO Animal prod. and health paper N° 168. Rome. p: 51- 57.

- CBD (2010) Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexo / Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010. ISBN 92-9225-310-7
- Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados definitivos / 1a ed. 2021- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos – INDEC.
- De Gea G (2007) El ganado lanar en la Argentina. – 2ª ed. – Río Cuarto, Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.
- De la Rosa AS (2016) Caracterización fenotípica de la oveja Criolla del Oeste formoseño y de su sistema de producción. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste.
- Elvira M. G. (2009) De qué está hecha la lana y principales características textiles. Carpeta Técnica, Ganadería N° 33, EEA INTA Esquel, Chubut
- Elvira M. Jacob M. (2004) Importancia de las mediciones objetivas en la comercialización e industrialización de la lana. Carpeta Técnica, Ganadería N°11, EEA INTA Esquel, Chubut.
- FAO (2009) Livestock keepers – guardians of biodiversity. Animal Production and Health Paper. No. 167. Rome.
- Finkelstein D (2005) La Colonia Pastoril Aborigen de Cushamen y la “reubicación” de indígenas con posterioridad a la llamada “Conquista al Desierto”. En Poblamiento del Noroeste del Chubut. Aportes para su historia. Finkelstein, Débora y Novella, María Marta, Fundación Ameghino.
- Follér ML (2002) Del conocimiento local y científico al conocimiento situado e híbrido - ejemplos de los shipibo-conibo del Este peruano. University Göteborg University. Faculty of Arts Institution. Department of Romance Languages, Institute of Iberoamerican Studies. Anales, N.E. 5, pp. 61-84. <http://hdl.handle.net/2077/3239>
- Gavin MC. McCarter J. Mead A. Berkes F. Stepp RJ. Peterson D. Tang R (2015) Defining biocultural approaches to conservation. Trends in Ecology & Evolution Vol: 30, 3:140-145
- Guber R (2001) La etnografía. Método, campo y reflexividad ed. Norma
- Hick MVH, Frank EN, Molina MG, Prieto A, Castillo MF (2009) Grado de arcaísmo en majadas ovinas en relación a diferentes cuencas de producción de la provincia de Córdoba. Revista Argentina de Producción Animal Vol 29 (1): 37-44.
- Hick MVH, Frank EN, Prieto A, Castillo F (2008) Índices de Primariedad en majadas ovinas del centro de la provincia de Córdoba, Argentina. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal Vol 16, Número 3: 115-121.
- Husson F, Le S, Pages J (2010) Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R, Chapman and Hall.
- IWTO (2018) Market information. International Wool Textile Organisation

- IWTO 47-13. Measurement of the mean and distribution of fiber diameter of wool using an optical fiber diameter analyzer (OFDA). International Wool Textile Organisation, Ilkley, Yorkshire, UK.
- Juárez A.M.G. Guaycochea B. Luengo D. D. (2014) La condición de la mujer en el espacio artístico de un lenguaje ancestral. *Tecnologías del cuerpo, arte y performance. Genealogías críticas de la colonialidad. II Congreso de estudios poscoloniales. III Jornadas de feminismo poscolonial.* Biblioteca Nacional, Buenos Aires, Argentina.
- Kotut L, McCrickard D (2021) Trail as Heritage: Safeguarding Location-Specific and Transient Indigenous Knowledge. In 3rd African human-computer interaction conference (AfriCHI2021), March 8–12, 2021, Maputo, Mozambique. ACM, New York, NY, USA, 11. <https://doi.org/10.1145/3448696.3448702>
- Köhler Rollefson I (2000) Management of animal genetic diversity at community level. *Managing Agrobiodiversity in Rural Areas.* 1 ed. GTZ, Eschborn, Germany.
- Köhler Rollefson I (2007) Keepers of Genes. Interdependence between pastoralis, breeds access to the commons and livelihoods. Live Network. Sardi, Rajasthan, India.
- Ladio, A. 2017. Ethnobiology and research on Global Environmental Change: what distinctive contribution can we make? *Ethnobiology and Conservation.* doi:10.15451/ec2017-07-6.7-1-8.
- Laporte OJ, Duga L (1980) Variación estacional del diámetro y ritmo de crecimiento de la fibra de lana. Ediciones INTA.
- Lupton C. J. Minikhiem D. L. Pfeiffer F.A. Marshall J.L. (1995) Concurrent estimation of cashmere down yield and average fibre diameter using the optical fibre diameter analyser. *Proc. of the 9th Int. Wool Textile Ros. Conf., 28th June - 5th July, Biella, Italy.*
- Maffi L (2010) What is biocultural diversity? En: L. Maffi y E. Woodley (Eds.), *Biocultural Diversity Conservation: A global sourcebook.* Earthscan. Londres, Inglaterra. pp. 3-11
- Mastrandrea M (1987) *Telar Mapuche de pié sobre la tierra manual de tejido.* Buenos Aires. Editorial Guadal.
- Mattileo S (1998) El proceso de domesticación. *Obiettivi y Documenti Veterinari.*N° 7/8, Universidad de Estudios de Milán. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/temas_varios_veterinaria/19-l_proceso_de_domesticacion.pdf
- Méndez P (2008) Herencia Textil, identidad indígena y recursos económicos en la Patagonia argentina. Estudio de un caso: La Comarca de la Meseta Central de la Provincia de Chubut. *Revista de antropología iberoamericana. Revista de Antropología Iberoamericana.* www.aibr.org Volumen 4, Número 1. Enero-Abril 2009. Pp. 11-53 Madrid: Antropólogos Iberoamericanos en Red. ISSN: 1695-9752

- Mendivelso F, Rodríguez M (2018) Prueba Chi-Cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. Revista Médica Sanitas. 21. 92-95. 10.26852/01234250.6.
- Mueller J (2005) Síntesis de las razas ovinas y su uso en Argentina. En: Actualización en producción ovina 2005. Ed. INTA.
- Mueller J (2015) Introducción a la producción ovina Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/79-introduccion_produccion_ovina.pdf.
- OMPI (2023) Conocimientos Tradicionales. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. <https://www.wipo.int/tk/es/tk/index.html> Consultado el 16 de agosto de 2023.
- Peña S (2019) Caracterización genética y morfológica de ovinos Criollos de la Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Peña S, Sacchero D, López G, Topayan M, Martínez, R (2022). Wool map of the Creole sheep breed of Argentina. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, AICA 17. pp. 39-48.
- Perezgrovas R (2002) Collaborative application of empirical criteria for selecting high-quality fleeces: Tzotzil shepherdesses and sheep scientists work together to develop tools for genetic improvement. En: Best Practices Using Indigenous Knowledge. Nuffic-UNESCO/ MOST. The Netherlands, Paris. pp. 170-178. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147859.locale=en>
- Perezgrovas R (Editor) (2004) Los Carneros de San Juan. Ovinocultura Indígena en Los Altos de Chiapas. 3ª edición. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Perezgrovas R (Editor) (2005) La Lana del Tinum Chij, el “Venado de Algodón”. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Perezgrovas R, Pares i, Casanova PM (2013) Razas autóctonas de ganado lanar en Iberoamérica. Desarrollo histórico y características de la lana. Universidad Autónoma de Chiapas. 1ra. Edición. 435 pág.
- Perezgrovas R (2014) La etnozootecnica en Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas. 1ra. Edición. 391 pag.
- R Core Team (2021) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Reising C, Monzón M, Lanari MR (2018) Ovino-cultura y actividad artesanal textil en las provincias de Neuquén, Rio Negro y Chubut, Patagonia Argentina. En: Agricultura familiar tradicional. Experiencias rurales en México y Argentina
- Reyner M L, Stepherson SK (1968) Wool growth. Academic Press. London, U. K. 805p.

- Reyner M. L.; Stepherson S. K. (1969) Changes in the fleece of sheep following domestication (with a note on the coat of cattle). London, U. K. pp. 495-512.
- Richiero R, Cardellino R, Trifoglio JL (2021) Lanas Merino finas y superfinas. Ventajas de sus productos finales y versatilidad de su procesamiento textil. En: Anuario Merino. Asociación Argentina de Criadores de raza Merino.
- Rocca Cañón M (2014) Identidad de género, memoria y etnicidad: Tintes naturales en tejidos Mapuches. Tesis de maestría. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Santiago de Chile. Chile.
- Sacchero DM (2010) Estrategias del sector lanero para mejorar e incrementar su uso entre fibras textiles. En Mueller JP y Cueto MI (Eds.) Actualización en Producción Ovina 2010. INTA Bariloche, p 141-168
- Sacchero DM (2017) Estudio del crecimiento estacional en lana de sierras y Mesetas Patagónicas de ovejas Merino preñadas mediante la técnica de tinción en bandas y perfiles de diámetro de fibra. Trabajo sin publicar. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche, Argentina
- Simoni Gouveia, J.J. da Silva, M.V.G.B. Paiva, S.R. de Oliveira, S.M.P. (2014) Identification of selection signatures in livestock species. *Genetics and Molecular Biology*, 37 (2), pp. 330-342.
- Sponenberg D and Taylor C (2009) Navajo-Churro sheep and wool in the United States. *Animal Genetic Resources Information*, 2009, 45, 99–105. © Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. doi:10.1017/S1014233909990411
- Stemmer A, Valle-Zarate A (2014) Cabras criollas y pequeños productores: caminos para elevar la productividad. Experiencias del Proyecto Caprinos en Cochabamba Bolivia. *Revista Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 4:183- 186
- Taranto E, Marí J (2003) *Textiles Argentinos*. Ed. Maizal. Buenos Aires
- Tirillo C, Damaio P (2007) *Tintes naturales: Guía para el reconocimiento y uso de plantas tintóreas del centro de Argentina*. Ediciones Senzo
- UNESCO (2017) *Conocimientos Locales, Objetivos Globales*. UNESCO: París, 48 pp.
- Zalles J (2017) Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia postnormal como campo de interculturalidad. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*. 21. 205. 10.17141/iconos.59.2017.2587.
- Zaragoza Martínez L (2012) Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en Los Altos de Chiapas. Tesis Doctoral. Programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Posgraduados. Campus Puebla

Capítulo III: Las otras ovejas de la Patagonia: Caracterización fenotípica de los ovinos Linca

Introducción

Cada individuo y el conjunto de individuos que conforman una población poseen características genéticas propias que interactúan con el ambiente socio ecológico circundante. El fenotipo es resultado de la interacción entre conjunto de genes de cada individuo y la acción modificadora del ambiente en el cual se desarrolla, y se presenta como un conjunto de características observables (FAO, 2012; Lanari, 2004; Perezgrovas, 2005; Zaragoza, 2012).

La caracterización fenotípica de los recursos zoogenéticos se conoce como el proceso requerido para identificar poblaciones y razas, a partir de sus características externas manifiestas en un entorno cultural y natural asociado (FAO, 2012). Contribuye al monitoreo de la diversidad de animales domésticos para la alimentación y la agricultura a nivel nacional y global, y al conocimiento sobre las relaciones filogenéticas de grupos raciales en una misma región (Bedotti *et al.*, 2004; De la Barra *et al.*, 2011; 2014; FAO, 2007; 2012; Lanari, 2004; Pares, 2009; Sierra, 2009; Köhler Rollefson, 2000; 2007).

Algunas características fenotípicas dan lugar a la identificación etnológica, y permiten establecer semejanzas y diferencias entre grupos de animales, por ejemplo a partir de la expresión del color (ej. bovinos Aberdeen Angus colorado y negro), o a la presencia o ausencia de cuernos (ej. bovinos Hereford y Polled Hereford), y/o aportan información para una valoración zootécnica que permite reconocer y predecir aptitudes productivas, funcionales o adaptativas de los animales para un ambiente determinado (FAO, 2023; Parés, 2006; 2009). Permite distinguir además a las razas locales no descritas hasta el momento de poblaciones vecinas de la misma especie, y brinda información sobre posibles influencias de una raza transfronteriza sobre una raza local (FAO, 2015; Leroy *et al.*, 2020; Sponenberg *et al.*, 2017).

Las características productivas y funcionales de los animales están determinadas en gran medida por su morfoestructura, esqueleto, músculos, ligamentos y demás estructuras, como base fundamental que le da soporte y genera la fuerza responsable para su sostén y movimiento (Herrera y Luque, 2009). La caracterización fenotípica considera variables de distinta naturaleza, las de tipo cualitativo y cuantitativo, que permiten conocer la morfoestructura de una población. Las variables cualitativas, se denominan variables fanerópticas y se asocian a caracteres visibles sobre la piel como color de mucosas, de las pezuñas, de capa, distribución de la capa exterior de fibra y a la forma y estructura corporal de la cabeza, tronco, cuello y extremidades, entre otras (De la Rosa *et al.*, 2012; De la Rosa, 2016; Lanari, 2004). Las de naturaleza cuantitativa permiten conocer el valor de las medidas corporales en diferentes regiones del cuerpo como alzadas, longitudes, anchuras, perímetros. Las mismas se conocen como variables zoométricas, y a partir de ellas se calculan los índices zoométricos o corporales (De la Barra *et al.*, 2011; 2014; FAO 2012; Parés, 2006; 2009; Sierra, 2009).

Los índices zoométricos, son variables sintéticas resultado del cociente entre dos variables zoométricas (Parés, 2009). Es importante su consideración ya que algunas variables presentadas de forma individual pueden no manifestar poder discriminante, y sí lo manifiestan en el índice confeccionado a partir de ellas (Hevia y Quiles, 1993). Los denominados índices etnológicos contribuyen a la diagnosis racial y a la determinación del grado de homogeneidad racial. Los denominados índices funcionales aportan sobre las características de los animales en relación su aptitud productiva y permiten indicar tendencias hacia la producción carnífera, lanera, y lechera (Parés, 2006; 2009).

Entre los índices etnológicos utilizados en ovinos se encuentran el índice de proporcionalidad corporal (ICO); torácico (ITO); pelviano (IPE); y cefálico (ICE) (Pares, 2009). El ICO da una idea de la proporcionalidad de la raza, permitiendo clasificar a los animales en brevilíneos ($ICO \leq 8$), mesolíneos (ICO entre 86 y 88) y longilíneos ($ICO \geq 89$) (Avellanet, 2006; Parés, 2009; Salako, 2006). El ITO muestra las variaciones en la forma de la sección torácica clasificando a los animales como brevilíneos ($ITO \geq 89$), mesolíneos (ITO entre 86 y 88) y longilíneos ($ITO \leq 85$) (Parés, 2009). El IPE indica la relación entre el ancho y longitud de la pelvis permitiendo clasificar la grupa como convexilínea ($IPE < 100$), horizontal ($IPE = 100$) o concavilínea ($IPE > 100$) (Bravo *et al.*, 2010; Parés, 2009). El ICE, permite clasificar a los animales en dolicocefalos, cabezas más largas que anchas, braquicefalos, cabezas más anchas que largas, y mesocefalos, cabezas con largo y ancho proporcional (Parés, 2009).

Entre los índices funcionales se encuentran el índice de proporcionalidad relativa (IP), índice de profundidad relativa del tórax (IPT), índice pelviano transversal (IPV), índice pelviano longitudinal (IPL) e índice de grueso relativo de la caña (IEC).

El IP relaciona la alzada del animal a la cruz, con el largo del cuerpo. A modo de ejemplo, a un menor valor de IP, el animal se aproxima más a un rectángulo, característica predominante en animales orientados a la producción cárnica (Parés, 2009). El IPT indica la relación entre el diámetro dorso esternal y la alzada a la cruz. Para animales con aptitud cárnica se considera mejor cuanto más exceda el valor de 50 (Sánchez *et al.*, 2000). El IPV relaciona el ancho de la grupa con la alzada del animal, y se considera mejor cuanto más supere el valor de 33 (Orellano *et al.*, 2003; Pares, 2009). El IPL es un complemento del anterior, en este caso su resultado se recomienda que no supere el valor de 37 (Orellano *et al.*, 2003; Pares, 2009). El IEC relaciona el perímetro de caña anterior con la alzada a la cruz. Permite aproximar sobre aspectos funcionales y motores del animal, relacionados a la capacidad adaptativa para producir en ambientes geográficamente irregulares (De la Barra, 2014). Herrera y Luque (2009) señalan además que las razas ovinas cárnicas expresan valores mayores de IEC, en tanto que razas lecheras valores menores.

El análisis global de las variables zoométricas e índices corporales permite conocer la armonía morfoestructural de una población. Al respecto existen diferentes enfoques. Según De la Barra (2014) y Pineda *et al.*, (2013) el

coeficiente de variación, como medida de variación de los datos zoométricos, permite evaluar el grado de uniformidad de la población. Según estos autores una proporción ($\geq 50\%$) de variables con coeficientes de variación (cv) bajos (≤ 10), representa una alta armonía morfoestructural. Por su parte, Herrera (2001) propone un método basado en la “armonía morfoestructural” de las razas de animales domésticos sosteniendo que cambios en alguna de las variables o índices zoométricos supondrá modificaciones en otras variables o índices en una medida proporcional al primero. En este modelo el grado de armonía sostiene que a mayor cantidad de correlaciones significativas entre todas las variables o índices zoométricos mayor armonía morfoestructural.

Las características fenotípicas, debido a la heredabilidad de sus caracteres, muchas veces se integran a planes de mejoramiento genético animal como criterios de selección (Sierra, 2009). Las variables fanerópticas han sido objeto de selección antrópica debido a que son fáciles de distinguir en el fenotipo, y su herencia es controlada por genes mayores o mendelianos. Las variables zoométricas, por su parte, están determinadas por un gran número de genes con herencia de tipo cuantitativa (Lanari, 2004).

La caracterización fenotípica de los animales es uno de los primeros pasos para la descripción individual o colectiva de una población y la discriminación de poblaciones bajo estudio. Representan la primera aproximación para el uso sustentable del recurso zoogenético, aportan a la identificación animal desde el punto de vista etnológico, y son utilizadas para reconocer la variabilidad existente en poblaciones “Criollas” (Bedotti *et al.*, 2004; De la Rosa, 2016; Lanari *et al.*, 2003; Lanari, 2004; Peña, 2019; Zaragoza, 2012). FAO (2012) publicó directrices orientadas a la caracterización fenotípica para diferentes especies de animales domésticos con el objetivo de promover procesos de caracterización bajo procedimientos estandarizados.

Diferentes autores han abordado el estudio fenotípico de los ovinos para caracterizar y diferenciar grupos étnicos (Bravo *et al.*, 2010; Cahuana, 2017; De la Barra, 2011; 2014; Kandoussi *et al.*, 2021; Perezgrovas, 2005; Perezgrovas *et al.*, 2013). Sin embargo, la caracterización fenotípica de razas ovinas locales en la Argentina ha sido escasamente abordada (De Gea, 2000; 2007). De la Rosa (2016) ha caracterizado la oveja Criolla del Oeste Formoseño y su sistema productivo. Por su parte (Peña, 2019) caracterizó cuatro poblaciones de ovinos Criollos de las provincias de Salta, Santiago del Estero, Buenos Aires y, Corrientes.

El presente trabajo propone caracterizar fenotípicamente la población de ovinos Linca que poseen las familias rurales de la región. En torno a ello se abordan diferentes preguntas de investigación ¿Qué características fenotípicas tienen los ovinos Linca?;

¿Cuáles son las diferencias fenotípicas con la raza Merino?

La hipótesis de trabajo plantea que; Los ovinos Linca expresan características fanerópticas, morfológicas y morfométricas, distintivas y estrechamente vinculadas a la cultura de sus criadores/as, que las distinguen de la raza Merino.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio se corresponde a la presentada en los capítulos anteriores. La figura 3.1 presenta un detalle del área de estudio, y, la ubicación de productores y majadas muestreadas.

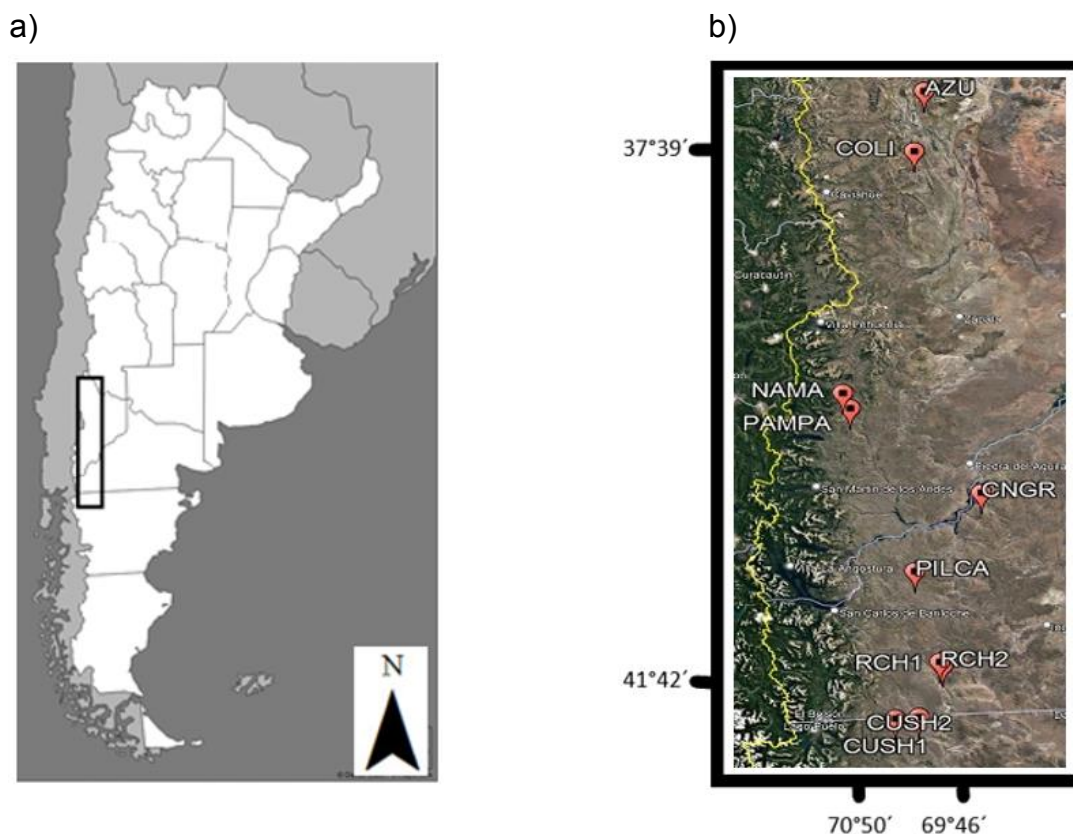


Figura 3.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de muestreo.

Referencia: a) ubicación del área de estudio en la República Argentina. b) Detalle del área de estudio. En rojo se indican las ubicaciones de los productores y majadas muestreadas.

Relevamiento de información

El diseño de muestreo utilizado fue por bola de nieve siguiendo los lineamientos de (Alburquerque *et al.*, 2010). Permitted identificar a informantes claves y localizar a 9 criadores de ovinos Linca, colaboradores distribuidos en las tres provincias. Neuquén: La Azufrada (AZU), Copililli (COLI), Pampa del Malleo (PAMPA) y Nahuel Mapi (NAMA). En Río Negro: Río Chico (RCHI1 y RCH2) y Cerro Negro (CNGR), y en Chubut: El Tropezón (CUSH2), y Valle de Cushamen (CUSH1). Se relevaron además majadas representativas de ovinos Merino en la región correspondientes al núcleo de mejoramiento genético (MG) del Campo Anexo del INTA EEA Bariloche en Pilcaniyeu (PILCA). Se seleccionaron al azar un total de 165 animales, todas hembras, 140 raza Linca, y 25 raza Merino (Tabla 3.1), en el conjunto de animales adultos (mayores a un año y menores a 6 años).

Tabla 3.1: Provincias, sitios de muestreo, y número animales Linca y Merino muestreados para cada caso.

Provincia	Sitio	Hembras (n)	Población
Neuquén	La Azufrada (AZU)	7	Linca
	Colipilli (COLI)	5	Linca
	Nahuel Mapi (NAMA)	25	Linca
	Pampa del Malleo (PAMPA)	11	Linca
Río Negro	Río Chico Abajo (RCH1)	25	Linca
	Río Chico Arriba (RCH2)	25	Linca
	Cerro Negro (CRNGR)	25	Linca
Chubut	Valle del Cushamen (CUSH1)	11	Linca
	El Tropezón (CUSH2)	6	Linca
Total animales Linca n=		140	
Provincia	Sitio	Hembras (n)	Raza
Río Negro	Núcleo de MG Merino Campo Anexo INTA Pilcaniyeu (PILCA)	25	Merino
Total animales Merino n=		25	

Sobre cada animal se registraron 20 variables fenotípicas (9 fanerópticas y 11 zoométricas) siguiendo las directrices de la FAO (2012).

Cada variable faneróptica se organizó en clases (Tabla 3.2). La variable y clase cuernos/astado se categorizó en dos subclases correspondientes al tipo de cuerno cortos, y arqueados respectivamente. La variable color de capa se clasificó y registró a partir del conocimiento local por parte de los colaboradores, productoras/es, durante el trabajo a corral. En general el color de capa se presenta con un patrón uniforme sobre los animales muestreados. Sin embargo, animales que fueron identificados por sus criadoras como overo o manchado fueron considerados como parte de la diversidad de color de capa respetando la clasificación local.

Tabla 3.2: Variables fanerópticas, clases y códigos de clasificación.

Variables	Clases
Cara	Descubierta (C_desc) Cubierta (C_cub) Muy cubierta (C_Mcub)
Calce (patas)	Descalzada (DESC) Calzada (CALZ)
Pelos en área dorso cervical ("Crin")	Presente (CR_pres) Ausente (CR_aus)
Mancha blanca en área fronto nugal	Presente (MB_pres) Ausente (MB_aus)
Color de capa	Blanco Bayo Gris Moro Marrón Negro Rosillo Manchado
Cuernos	Mocho (M) Astado (A)
Tipo de cuernos	Astado cuernos cortos (A_cto) Astado cuernos arqueados (A_arq)
Tipo de orejas	Largas (O_lar) Medianas (O_med)
Posición de las orejas	Poco caídas (PO_pc) Horizontales (PO_hor)

Siguiendo los lineamientos de FAO (2012) y Parés (2009) se relevaron las siguientes variables zoométricas:

Longitud de cabeza (LCA): Distancia desde la protuberancia del hueso occipital ("nuca") hasta el labio superior;

Ancho de cabeza (ACA): Distancia entre las arcadas orbitarias, la parte más ancha;

Ancho de pecho (DPE): Distancia entre encuentros, entre los puntos más craneales y laterales del humero, en la articulación escapulohumeral;

Diámetro longitudinal (DLO): Distancia entre el encuentro del húmero en su articulación húmero-escapular, y el punto más caudal del encuentro posterior en la articulación ílio-isquiática;

Diámetro dorso esternal (DDE): Distancia vertical entre el punto más declive de la región interescapular y la región esternal inferior correspondiente;

Perímetro torácico (PTO): Perímetro del tronco a la altura de la cruz y la región esternal inferior;

Perímetro de caña anterior (PCA): Perímetro de la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio;

Ancho de grupa (AGR): Distancia máxima entre tuberosidades laterales coxales;

Longitud de la grupa (LGR): Distancia entre el encuentro ílio-isquiático a la punta del isquion;

Alzada a la cruz (ACZ): Distancia entre el punto culmine de la región interescapular (“cruz”) y el suelo;

Y Peso Vivo (PVI).

Para su medición se utilizó una cinta métrica flexible para longitudes, y perímetros, una forcípula para anchos y largos (cefálico, tronco y grupa), un bastón zoométrico para alzada, y una báscula para registrar el PVI (Parés, 2009).

A partir de la relación lineal de variables zoométricas se calcularon los índices zoométricos de interés. Cuatro de ellos se corresponden a índices etnológicos, en tanto que, los restantes cinco a índices funcionales, según se detalla a continuación.

Índices etnológicos

Índice corporal (ICO), también denominado índice de capacidad relativa. $ICO = \frac{\text{Diámetro longitudinal (DLO)}}{\text{Perímetro torácico (PTO)}} \times 100$

Índice torácico (ITO). $ITO = \frac{\text{Ancho de pecho (APE)}}{\text{Diámetro dorso esternal (DDE)}} \times 100$

Índice pelviano (IPE). $IPE = \frac{\text{Ancho de grupa (AGR)}}{\text{longitud de grupa (LGR)}} \times 100$

Índice cefálico (ICE). $ICE = \frac{\text{Ancho de cabeza (ACA)}}{\text{Longitud de cabeza (LCA)}} \times 100$

Índices funcionales o de interés productivo

Índice de proporcionalidad relativa (IP). $IP = \frac{\text{Alzada a la cruz (ACZ)}}{\text{Largo de cuerpo (DLO)}} \times 100$

Índice de profundidad relativa del tórax (IPT). $IPT = \frac{\text{Diámetro dorso esternal (DDE)}}{\text{Alzada a la cruz (ACZ)}} \times 100$

Índice pelviano transversal (IPV). $IPV = \frac{\text{Ancho de grupa (AGR)}}{\text{Alzada a la cruz (ACZ)}} \times 100$

Índice pelviano longitudinal (IPL). $IPL = \frac{\text{Largo de grupa (LGR)}}{\text{Alzada a la cruz (ACZ)}} \times 100$

Índice de grueso relativo de la caña (IEC). $IEC = \frac{\text{Perímetro de caña anterior (PCA)}}{\text{Alzada a la cruz (ACZ)}} \times 100$

Análisis de datos

Caracterización fenotípica de la población de ovinos Linca

Las variables fanerópticas y zoométricas se analizaron mediante estadísticos descriptivos.

Los índices zoométricos se analizaron a través de estadísticos descriptivos y los coeficientes de correlación de Pearson identificando correlaciones significativas (p -valor < 0.01).

Comparación fenotípica con la raza Merino

A los efectos de profundizar sobre particularidades de las ovejas Linca ($n=140$) y posibles diferencias con la raza Merino ($n=25$) se analizó el conjunto de la información utilizando técnicas multivariadas. Se realizó un análisis factorial de datos mixtos (FAMD) (Pages, 2004) incorporando información sobre el mismo conjunto de variables, fanerópticas y zoométricas, relevadas en animales Linca y Merino. De forma complementaria para focalizar sobre la zoometría de ambas poblaciones se realizó un análisis de componentes principales (ACP) (Husson *et al.*, 2010) exclusivamente con la información esa naturaleza.

En todos los casos se verificó el cumplimiento de normalidad y homogeneidad de varianzas de las variables involucradas. Para ambos análisis multivariados se incorporó una nueva variable “Raza” como variable suplementaria.

Todos los análisis estadísticos de caracterización fenotípica de la población Linca y la comparación con la raza Merino se realizaron con el software estadístico R, versión 4.0.3 (R Core Team, 2021).

Resultados

Características fanerópticas y zoometrías de la población de ovinos Linca

Descripción general

Las características fanerópticas se presentan en la Tabla 3.3. Las ovejas Linca presentan una mayor proporción en su fenotipo de cara descubierta, 70.89%. Poseen una alta frecuencia de presencia de pelos en el área dorso cervical, “Crin”, con valores de frecuencia de 80.84%. El Calce, se presenta con frecuencias de animales descalzados (48.57%), y calzados (51.47%) para las clases consideradas.

Son animales con una alta proporción de perfil recto (94%), orejas medianas (92%) con una posición horizontal (66%). La presencia de cuernos es poco frecuente (38%) y, en los casos en los cuales se presentó, existió una mayor frecuencia de tipo arqueados (74%).

La diversidad de colores de capa identificados es destacable (Tabla 3.3), situación manifiesta en el capítulo II. La mancha blanca en el área fronto nugal se identificó en el 35% de los casos.

Tabla 3.3: Frecuencias poblacionales de clases en variables fanerópticas de ovejas Linca.

Variabes	Clase	Fr. ab.	Fr. Rel. (%)
Cara	Descubierta (C_desc)	99	70.71%
	Cubierta (C_cub)	37	26.43%
	Muy cubierta (C_Mcub)	4	2.86%
Calce (patas)	Descalzada (DESC)	68	48.57%
	Calzada (CALZ)	72	51.43%
Pelos en área dorso cervical ("Crin")	Presente (CR_pres)	113	80.71%
	Ausente (CR_au)	27	19.29%
Mancha blanca en área fronto nugal	Presente (MB_pres)	49	35.00%
	Ausente (MB_au)	91	65.00%
Color de capa	Blanco	40	28.57%
	Bayo	8	5.71%
	Gris	3	2.14%
	Moro	54	38.57%
	Marrón	3	2.14%
	Negro	27	19.30%
	Rosillo	1	0.71%
	Manchado	2	1.43%
	Overo	2	1.43%
Perfil	Recto (P_rect)	132	94.29%
	Convexo (P_conv)	8	5.71%
Tipo de orejas	Largas (O_lar)	11	7.86%
	Medianas (O_med)	129	92.14%
Posición de las orejas	Poco caídas (PO_pc)	48	34.29%
	Horizontales (PO_hor)	92	65.71%
Cuernos	Mocho (M)	101	72.14%
	Astado (A)	39	27.86%
	Astado cuernos cortos (A_cto)	10	25.64%
	Astado cuernos arqueados (A_arq)	29	74.36%

Los estadísticos descriptivos de las variables zoométricas se presentan en la Tabla 3.4. Indican que el DLO es mayor que la ACZ por lo que podemos decir que las ovejas Linca presentan proporciones alargadas. El PCA presenta un valor medio. Las medidas de LGR y AGR presentan una relación que indica un buen desarrollo de los cuartos posteriores. Por su parte la variable PVI es la que presenta un mayor coeficiente de variación.

Tabla 3.4: Estadísticos descriptivos de variables zoométricas de la población de ovejas Linca.

Variable	Media y ee	Mín	Máx	cv
LGR (cm)	20.93 (±2)	14	29	9.55
AGR (cm)	19.29(±2.63)	13	29	13.62
LCA (cm)	23.88(±1.94)	14	28	8.13
ACA (cm)	12.17(±0.99)	10	15	8.12
DLO (cm)	75.70(±6.3)	61	93	8.37
PCA (cm)	8.97(±0.97)	7	12	10.76
DDE (cm)	30.01(±2.8)	19	36	9.32
DPE (cm)	19.98(±1.72)	17	26	8.62
PTO (cm)	97.6(±9.5)	72	124	9.74
ACZ (cm)	61.62(±4.59)	46	73	7.45
PVI (kg)	48.52(±7.11)	36.5	59.3	14.55

Referencias: Ancho de grupa (AGR); Longitud de la grupa (LGR); Longitud de cabeza (LCA); Ancho de cabeza (ACA); Diámetro longitudinal (DLO); Perímetro de caña anterior (PCA); Diámetro dorso esternal (DDE); Ancho de pecho (DPE); Perímetro torácico (PTO); Alzada a la cruz (ACZ); Peso Vivo (PVI). Valores de media y error estándar (ee). Mín: valores mínimos. Máx: Valores máximos. cv: Coeficiente de variación.

Índices zoométricos

La Tabla 3.5 presenta los estadísticos descriptivos del cada índice considerado. Se presentan de forma consecutiva agrupados en etnológicos y de interés productivo.

Tabla 3.5: Estadísticos descriptivos de los índices zoométricos de la población de ovejas Linca.

Etnológicos	Media y ee	Mín	Máx	cv
ICO	78.04(±7.78)	58.72	119.44	9.97
ITO	66.89(±8.92)	55.00	97.30	8.92
IPE	92.78(±14.1)	65.22	136.67	15.19
ICE	51.29 (±5.91)	35.85	85.71	11.53
De interés productivo				
IP	81.82(±7.9)	67.44	103.13	9.66
IPT	48.81(±4.35)	32.46	67.92	8.89
IPV	31.39(±4.31)	21.97	45.28	13.74
IPL	34.08(±3.39)	21.88	44.27	9.96
IEC	14.59(±1.53)	11.27	18.32	10.48

Referencias: Índice corporal (ICO); Índice torácico (ITO); Índice pelviano (IPE); Índice cefálico (ICE); Índice de proporcionalidad relativa (IP); Índice de profundidad relativa del tórax (IPT); Índice pelviano transversal (IPV); Índice pelviano longitudinal (IPL); Índice de grueso relativo de la caña (IEC). Valores de media, error estándar (ee), Mín: valores mínimos. Máx: Valores máximos. cv: Coeficiente de variación.

Índices etnológicos

Según el ICO (78.04) se puede clasificar a la población de ovejas Linca como brevilínea, lo que indica que, además de ser un animal de producción de fibra

para las artesanías textiles tendría una buena capacidad para la producción cárnica. El ITO (66.89) los clasifica como animales longilíneos, lo cual contrasta con el valor de ICO.

El valor del IPE (92.78) indica que la pelvis de las ovejas Linca es sutilmente más larga que ancha, clasificándose como convexilínea.

De acuerdo con el índice cefálico las ovejas Linca serían clasificados como dolicocefalo, ya que predomina el largo de cabeza por sobre el ancho (ICE=51.24).

Índices de interés productivo

El IP de 81.82 en las ovejas Linca nos muestra proporciones alargadas en relación con la alzada del animal, propio de animales orientados a la producción cárnica. El IPT de 48.81 indica que se trata de animales con una relación proporcionada entre el DDE y la ACZ, contando con buen despeje del suelo, permitiendo que las ovejas Linca se adapten a las condiciones ambientales en las cuales se desarrollan.

El IPV de 31.39, y el IPL de 34.08 representan valores intermedios, indicando que las ovejas Linca tienen capacidad de desarrollo muscular en los cuartos traseros, y un canal de parto con proporciones adecuadas.

El IEC de 14.59 muestra una buena proporcionalidad entre el perímetro de caña y la alzada a la cruz lo que indicaría una tendencia de producción mixta doble propósito lana-carne.

Armonía morfoestructural de los ovinos Linca

Las variables zoométricas PCA, AGR, y PVI presentan una variabilidad media ($cv > 10 < 20$), en tanto que las ocho variables restantes (72%) coeficientes de variación bajos ($cv < 10$) (Tabla 3.4).

Los índices zoométricos con menor variabilidad ($cv < 10$) son ICO, ITO, IP, IPT, e IPL (Tabla 3.5). Estos valores condicen con la baja variabilidad en las medidas zoométricas relacionadas al tronco torácico, grupa, caña y alzada a la cruz.

Valores medios de variabilidad ($cv > 10 < 20$) agrupan al ICE, IPV, IEC, e IPE, contruidos a partir variables zoométricas también con coeficientes de variación con valores medios relacionadas al ancho de grupa, perímetro de caña. El ICE a pesar de representar el cociente entre dos variables que de forma individual presentan baja variabilidad, presenta un valor de cv de 11.53.

Al analizar las correlaciones de Pearson entre las variables zoométricas resultan en una alta cantidad de variables zoométricas, el 82%, con correlaciones significativas ($p\text{-valor} < 0.01$) (Tabla 3.6).

Tabla 3.6: Correlaciones entre variables zoométricas de la población de ovejas Linca.

	LGR	AGR	LCA	ACA	DCO	PCA	DDE	DPE	PTO	ACZ
LGR	1									
AGR		1								
LCA	0.34	0.53	1							
ACA			0.28	1						
DCO		0.43	0.26	0.28	1					
PCA		-0.21	-0.36	-0.45		1				
DDE	0.35	0.56	0.62	0.27	0.42	-0.25	1			
DPE	0.17	0.62	0.49	0.33	0.51	-0.22	0.60	1		
PTO		-0.29	-0.38	-0.20	-0.25	0.34	-0.41	-0.37	1	
ACZ	0.36	0.23	0.37		0.26	-0.27	0.47	0.26	-0.17	1

Referencias: Ancho de grupa (AGR); Longitud de la grupa (LGR); Longitud de cabeza (LCA); Ancho de cabeza (ACA); Diámetro longitudinal (DLO); Perímetro de caña anterior (PCA); Diámetro dorso externo (DDE); Ancho de pecho (DPE); Perímetro torácico (PTO); Alzada a la cruz (ACZ); Peso Vivo (PVI). Se presentan valores significativos (p -valor <0.01).

Sobre el total de los índices zoométricos considerados, el 56% presentó correlaciones significativas (Tabla 3.7). Los índices IPV-IPE presentan una correlación alta (0.72) y significativa (p -valor <0.01). La misma indica que un mayor desarrollo en el AGR impactaría proporcionalmente en ambos índices zoométricos en igual sentido.

Correlaciones medias significativas se identificaron entre IPV-IPT (0.57), IEC-IPV (0.50), IEC-IPT (0.44) como positivas. Las mismas se encuentran relacionadas estrechamente a la ACZ y al despeje entre el suelo y el animal.

Correlaciones negativas medias significativas se identificaron entre IPL-IPE (-0.47), IP-IPT (-0.46), IP-IPV (-0.43), e IP-IEC (-0.41). La primera se encuentra condicionada por el LGR, indicando que tendencias de la grupa hacia una posición concavilínea u horizontal ($IPE \geq 100$) implican que el IPL disminuya proporcionalmente un 47% en su dimensión. Las tres correlaciones negativas restantes se encuentran condicionadas por la ACZ, por lo que configuraciones de cuerpo con valores de IP mayores impactarían en los índices mencionados resultando en un animal de menor despeje cuya morfoestructura se orientaría más explícitamente a la producción de carne.

Correlaciones bajas, significativas fueron identificadas entre IPL-IPT (0.34), IPT-ITO (-0.36), e IPL-IP (-0.30) como positivas y negativas respectivamente.

Tabla 3.7: Correlación de Pearson entre índices zoométricos de la población de ovejas Linca.

	ICO	ITO	IPE	ICE	IP	IPT	IPV	IPL	IEC
ICO	1								
ITO		1							
IPE	-0.22		1						
ICE	0.22			1					
IP		-0.24	-0.18		1				
IPT		-0.36	0.28		-0.46	1			
IPV	-0.23		0.72		-0.43	0.57	1		
IPL			-0.47		-0.3	0.34	0.25	1	
IEC			0.26		-0.41	0.44	0.5	0.27	1

Referencias: Índice corporal (ICO); Índice torácico (ITO); Índice pelviano (IPE); Índice cefálico (ICE); Índice de proporcionalidad relativa (IP); Índice de profundidad relativa del tórax (IPT); Índice pelviano transversal (IPV); Índice pelviano longitudinal (IPL); Índice de grueso relativo de la caña (IEC). Se presentan solo valores de correlaciones significativas (p-valor <0.01).

Comparación fenotípica con la raza Merino

Los resultados del análisis factorial de datos mixtos (FAMD) que integra variables fanerópticas, y zoométricas de las poblaciones Linca y Merino indican que los primeros cinco componentes principales explican el 44.62% de la variabilidad entre los individuos involucrados (Tabla 3.8).

Tabla 3.8: Varianza explicada, y acumulada para los primeros cinco componentes principales del análisis factorial de datos mixtos.

	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Varianza explicada (%)	16.30%	10.38%	7.45%	5.40%	5.11%
Varianza explicada acumulada (%)	16.30%	26.67%	34.12%	39.12%	44.62%

En el primer componente principal (CP1) las variables con mayor aporte a la variabilidad explicada son DPE, PTO, AGR, DDE, y PCA, variables zoométricas de las regiones del tronco, grupa y canilla. A medida que analizamos los subsiguientes componentes principales cobran mayor relevancia los aportes de variables fanerópticas. Sobre el segundo componente principal (CP2) aportan principalmente ACA, ACZ, como variables zoométricas, en conjunto con variables fanerópticas Color de capa, Pelos en área dorso cervical ("Crin"), y cobertura en la cara (Cara). En los siguientes componentes principales (PC3, PC4 y PC5), cobran relevancias variables fanerópticas. Sobre el CP3 aportan principalmente las variables Color de capa, Tipo de orejas, y Calce. Sobre el CP4

son Color de capa, Posición de las orejas, y LGR, en tanto que en el CP5 son Color de capa, Mancha blanca en área fronto nugal, y Perfil.

La figura 3.2 muestra una separación entre la población Linca y la raza Merino. La misma se explica por la participación de variables fanerópticas que definen diferencias fenotípicas explícitas entre ambos grupos. Las variables fanerópticas, Cara, Crin y Color de capa son las características principales que separan a los ovinos Linca de los Merino. Las ovejas Linca se diferencian de la raza Merino por la diversidad de colores, presencia de pelos en la región dorso cervical “Crin”, y la cara muy cubierta (Cara_Mcub), como principales variables fanerópticas sobre el mismo CP2.

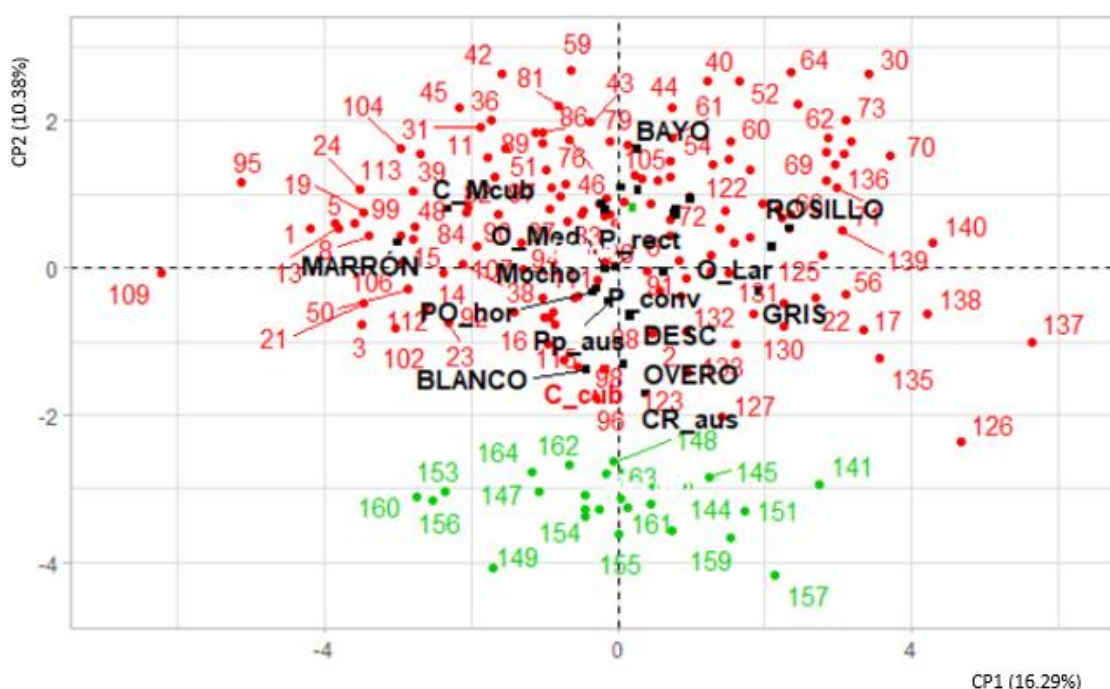


Figura 3.2: Representación gráfica de variables y de clasificación de individuos sobre los dos primeros componentes principales del análisis factorial de datos mixtos.

Referencias: En rojo individuos Linca, en verde individuos Merino (Variables suplementaria Raza). En Negro se indican las clases de las variables fanerópticas destacadas. Entre paréntesis, la variabilidad explicada para los CP1 y CP2 respectivamente.

Las variables zoométricas ACZ y ACA son las que mayormente aportan a la diferenciación entre los grupos raciales sobre el mismo CP2 (Figura 3.3).

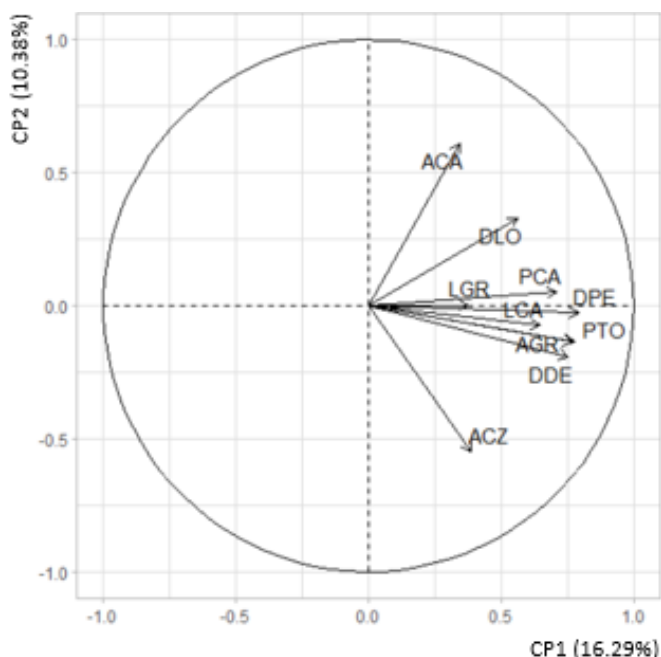


Figura 3.3: Círculo de correlaciones de variables zoométricas sobre los dos primeros componentes principales del análisis factorial de datos mixtos.

Referencias: Ancho de grupa (AGR); Longitud de la grupa (LGR); Longitud de cabeza (LCA); Ancho de cabeza (ACA); Diámetro longitudinal (DLO); Perímetro de caña anterior (PCA); Diámetro dorso esternal (DDE); Ancho de pecho (DPE); Perímetro torácico (PTO); Alzada a la cruz (ACZ). Entre paréntesis, la variabilidad explicada para los CP1 y CP2 respectivamente.

A partir del análisis de componentes principales (ACP) sobre las variables zoométricas de ambos grupos raciales se observó que los primeros tres componentes principales del ACP captan el 64.6% de la varianza acumulada (Tabla 3.9).

Tabla 3.9: Varianza explicada, y acumulada para los primeros tres componentes principales del análisis de componentes principales.

	CP1	CP2	CP3
Varianza explicada (%)	41.4%	13.4%	9.8%
Varianza explicada acumulada (%)	41.4%	54.8%	64.6%

Las variables con valores de correlación altos sobre el CP1 son DPE, DDE, PTO, AGR, PCA, y LCA. Sobre el segundo componente las variables más relevantes son: ACA, ACZ, y DLO. Finalmente, sobre el CP3 la variable con mayor relevancia es LGR (Tabla 3.10).

Tabla 3.10: Correlación de variables zoométricas con los componentes principales del análisis de componentes principales.

	DPE	DDE	PTO	AGR	PCA	LCA	ACA	ACZ	DLO	LGR
CP1	0.79	0.78	0.78	0.74	0.7	0.66				
CP2							-0.69	0.69	0.55.	
CP3										0.75

Referencias: Ancho de grupa (AGR); Longitud de la grupa (LGR); Longitud de cabeza (LCA); Ancho de cabeza (ACA); Diámetro longitudinal (DLO); Perímetro de caña anterior (PCA); Diámetro dorso esternal (DDE); Ancho de pecho (DPE); Perímetro torácico (PTO); Alzada a la cruz (ACZ).

El gráfico de clasificación de individuos (Figura 3.4) pone de manifiesto las variables que traccionan la separación de individuos de ambas razas. Las variables zoométricas que mayormente aportan a la separación entre ambos grupos raciales sobre el CP 2 son ACZ, y ACA, resaltadas con un círculo verde en la Figura 3.4.

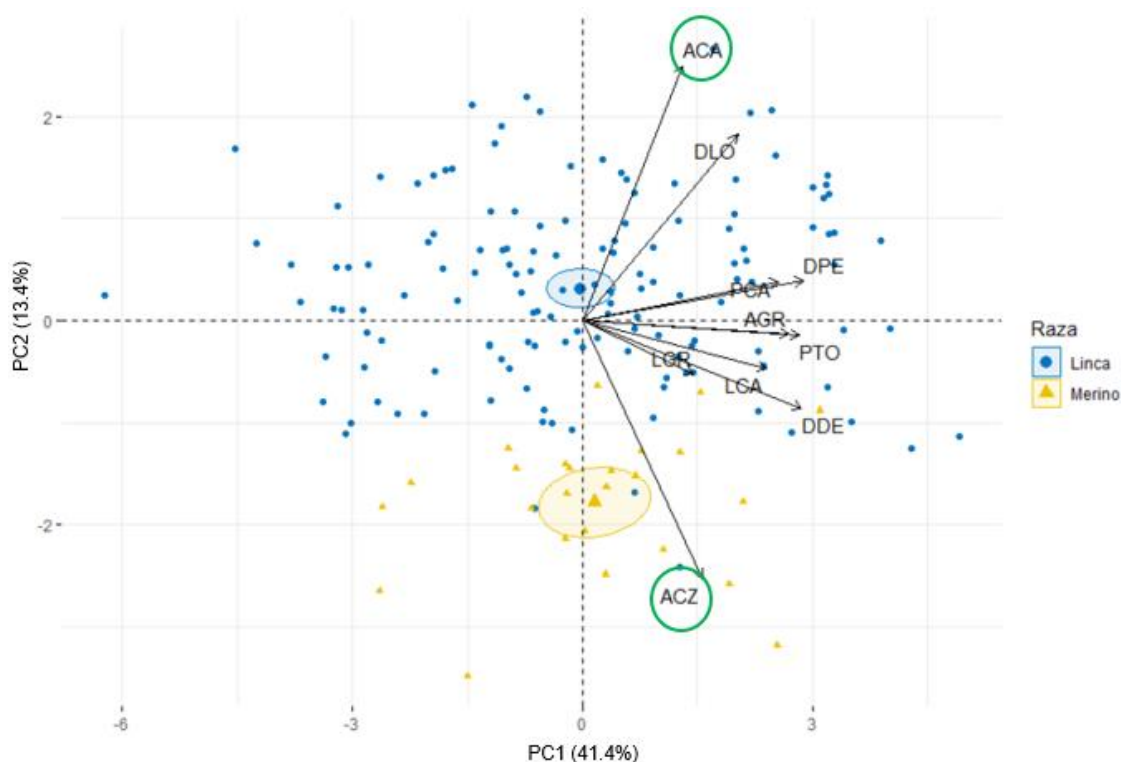


Figura 3.4: Representación gráfica de las variables zoométricas, e individuos clasificados por raza en los dos primeros componentes principales del análisis de componentes principales.

Referencias: Ancho de grupa (AGR); Longitud de la grupa (LGR); Longitud de cabeza (LCA); Ancho de cabeza (ACA); Diámetro longitudinal (DLO); Perímetro de caña anterior (PCA); Diámetro dorso esternal (DDE); Ancho de pecho (DPE); Perímetro torácico (PTO); Alzada a la cruz (ACZ). En azul individuos Linca, en amarillo Merino (Variables suplementaria Raza). Los círculos verdes identifican las variables que mayormente traccionan la separación entre ambos grupos raciales. Se representan además los centrómeros de cada raza y las elipses que indican el intervalo de confianza (0.95) para cada grupo racial. Entre paréntesis se presenta la varianza explicada sobre cada eje factorial.

Al analizar los centrómeros para cada raza y los intervalos de confianza (0.95) para cada una se pone de manifiesto más claramente la separación entre ambos grupos raciales. La información del ACP permite reconocer que las ovejas Linca presentan un mayor ancho de cabeza (ACA) y menor alzada a la cruz (ACZ), respecto a los ovinos Merino. Las ovejas Linca evidencian una mayor variabilidad, en tanto que las Merino una menor dispersión.

Discusión

Según el último reporte sobre el estado mundial de la diversidad de animales domésticos (FAO 2015) la creciente demanda de productos de origen animal a

nivel mundial ha promovido el uso de un número reducido de razas, consideradas de “alta productividad” o “especializadas”, denominadas razas transfronterizas. Según el mismo reporte las fuerzas que impulsan el mercado mundial de recursos genéticos animales y la industria asociada se encuentran en países desarrollados, por lo que el flujo de genes predominante de este tipo de razas se promueve desde estos países hacia países en vías de desarrollo y economías de transición (sentido Norte-Sur). De acuerdo con Hoffmann (2010) la expansión de las razas transfronterizas se encuentra acompañada por un sesgo de información y promoción que tienden a favorecerlas por sobre las razas locales.

Las razas transfronterizas de las principales especies de ganado (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves) extendidas a nivel mundial, se han desarrollado durante un siglo o más en sistemas de producción intensivos (Hoffmann, 2010). Estas razas responden a demandas y lógicas propias del mercado, se basan en el uso de altos niveles de insumos externos, proporcionan, en general, un único principal producto primario adecuado para su tratamiento industrial, y se presentan como razas homogéneas que responden a estándares estrictos (FAO, 2012; Hoffmann, 2010).

Por su parte las razas locales han sido desarrolladas bajo selección natural, control de apareamiento y selección bajo criterios propios de los ganaderos a partir del conocimiento zootécnico local, sin utilizar tecnologías genéticas y modelos estadísticos complejos, técnicas reproductivas modernas, o registros genealógicos escritos. Su producción se sustenta en ambientes extremos a partir de pastizales naturales, y/o en sistemas mixtos de cultivos y ganadería a pequeña escala con escasa o nula incorporación de insumos externos. Las mismas se encuentran distribuidas en áreas focalizadas ofreciendo una amplia gama de servicios y productos estrechamente vinculados a los medios de vida y la cultura de sus criadores y, en muchos casos, trascienden un rol meramente utilitario y se asocian fuertemente a valores culturales o simbólico-religiosos (De la Rosa, 2016; FAO, 2015; Hoffmann, 2010; Köhler Rollefson, 2000; 2007; Lanari, 2004; Leroy *et al.*, 2018; Prezgrovas, 2004; 2005; Perezgrovas *et al.*, 2013; Sponenberg y Taylor, 2009; Zaragoza, 2012). Según la FAO (2012; 2015) son fuente de biodiversidad, y poseen un gran potencial para dar respuesta por su capacidad adaptativa a la crisis en torno al proceso de cambio climático a nivel mundial. La erosión y pérdida de razas locales por introgresión de razas transfronterizas ha sido ampliamente abordada (Acosta *et al.*, 2019; Alqasi *et al.*, 2010; FAO, 2015; Getachew *et al.*, 2016; Leroy *et al.*, 2020;). Getachew *et al.* (2016) hacen una minuciosa revisión de los efectos de la introgresión de razas transfronterizas sobre razas locales de África y la pérdida de rasgos fenotípicos de importancia para las comunidades locales. Por otro lado, Lanari (2004) analiza los efectos de cruzamientos de las razas caprinas Criolla Neuquina con la Angora, e identifica pérdida de la doble cobertura en el vellón de los animales producto de cruzamientos. Esta característica fenotípica implica una menor tolerancia a bajas temperaturas y ambientes extremos en época invernal de los caprinos Criollos en las zonas donde han ingresado caprinos Angora (Lanari, 2004).

La población de ovejas Linca, es considerada una población local que muestra claras diferencias con la raza Merino a partir de las variables fenotípicas analizadas en el presente estudio. Los resultados del AFDM (Figura 3.2), y la separación las elipses que indican el intervalo de confianza (0.95) para cada grupo racial en el ACP distinguen ambas poblaciones a partir del criterio de clasificación racial (Figura 3.4).

La diversidad de colores de capa identificados en las ovejas Linca, es uno de los aspectos más evidente que contrasta con el color de capa uniforme de los ovinos Merino, criterio importante para esta raza en su proceso de selección y mejoramiento genético (Mueller, 2015). Por su parte las características de la lana, abordadas en el capítulo anterior también expresan fuertes diferencias, particularmente en torno al largo de mecha, y a la doble cobertura, debido a la presencia de lana y pelo en el vellón, características distintivas presentes en las ovejas Linca. Estas tres características son especialmente valoradas por las artesanas y criadoras de ovinos Linca. El análisis sobre variables zoométricas entre ambas razas también permite establecer diferencias a partir de ellas, resultando las ovejas Linca en animales de menor alzada a la cruz, y con una conformación capaz de producir lana apropiada para la elaboración textil tradicional, y también adecuada para la producción de carne. Este hecho es sumamente interesante al vincularlo con lo manifestado por dos colaboradores productores (Capítulo I);

E50 “Son animales rústicos, resistentes. Se aguantan bien el arreo; se los comen menos el zorro y puma. Dan carne magra y en buena cantidad, son como chivitos pesados”;

E51: “Estas ovejas son lobas (ariscas) y son buenas madres. Son las ovejas más parecidas a una chiva que hay, comen de todo y aguantan bien el arreo”;

Ambos colaboradores destacan la capacidad de producción de carne, además de características adaptativas y funcionales relacionadas al sistema socio ecológico local. Esta orientación en sus capacidades productivas hacia el doble propósito es ratificada a partir del análisis de los índices zoométricos de las ovejas Linca, que indican una morfoestructura con tendencia rectangular y menor despeje del suelo característica de animales con orientación a la producción cárnica, diferenciándola de la raza Merino especializada en la producción de fibra. Las razas locales de diferentes especies en todo el mundo se asocian a múltiples productos y capacidades adaptativas que les son propias y las distinguen de las razas especializadas globalmente distribuidas. También, las razas locales, se diferencian por ser poblaciones fenotípicamente más diversas respecto a las razas especializadas con fenotipos más uniformes (Bedotti; 2004; FAO, 2015; 2023; Gama *et al.*, 2018; Gura, 2008; Hoffmann, 2010; Köhler Rollefson, 2000; 2007; Lanari, 2004; Martinez, 2015; Perezgrovas, 2005; Sponenmerg y Taylor, 2009; Zaragoza, 2012).

Los resultados de los análisis multivariados presentados en este estudio (ACP; AFDM) ponen de manifiesto menor dispersión de individuos sobre la raza Merino respecto a la población de ovinos Linca. La diversidad propia de la raza Linca se asemeja a la reportada por gran cantidad de autores en procesos de caracterización fenotípica de razas ovinas locales en América (Bravo *et al.*, 2010; De la Barra, 2011; 2014; De la Rosa, 2016; Sponenberg y Taylor, 2009; Peña, 2019; Perezgrovas, 2005; Pineda *et al.*, 2011). Diversos autores enfatizan además que las razas locales tienden a preservar una mayor variabilidad por sobre la homogeneidad promovida en razas trasfronterizas “especializadas” con estándares precisos (Hoffmann, 2010; Köhler Rollefson, 2000; 2007; Lanari, 2004; Perezgrovas, 2005; Sponenberg y Taylor, 2009).

Según Martínez (2015), los animales denominados “Criollos” en América han sido definidos en algunos casos como animales heterogéneos, de naturaleza primitiva, y sin valor zootécnico, debido a prejuicios y desconocimiento sobre ellos. Otros autores que han caracterizado a razas ovinas locales del continente americano destacan su importancia como parte del patrimonio y diversidad biológica y cultural en este continente. Cada una de las razas expresa características particulares resultantes de procesos coevolutivos de los animales y sus sistemas socio ecológicos (Bravo *et al.*, 2010; De la Barra *et al.*, 2014; De la Rosa, 2016; Lanari, 2004; Peña, 2019; Perezgrovas, 2004; 2005; Perezgrovas *et al.*, 2013; Pineda *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2010; Sponenberg y Taylor, 2009).

La presencia de pelos en el área dorso cervical “Crin” es una característica distintiva de las ovejas Linca que no ha sido identificada en trabajos de caracterización de otras razas ovinas locales de América (De la Rosa, 2016; Peña 2019; Perezgrovas 2004; 2005; Perezgrovas *et al.*, 2013). Sin embargo esta característica ha sido identificada en caprinos productores de cashmere, y se denomina “*Neck Mane o melena del cuello*” (Browne y Pearce, 2004).

La gran diversidad de colores de capa presente en las ovejas Linca distingue también a esta raza respecto al Borrego Chiapas (Perezgrovas, 2005), los ovinos del Oeste formoseño (De la Rosa, 2016), e inclusive la oveja Araucana (Bravo *et al.*, 2010). En todas estas razas locales se han identificado entre uno y cuatro colores de capa. La presencia de siete colores de capa y dos con patrones combinados en las ovejas Linca evidencia la gran diversidad contenida en esta población. La presencia de color de capa blanco, en diferentes proporciones, es un denominador común las razas locales que proveen de lana para la actividad artesanal textil a las culturas locales del continente americano (De la Rosa, 2016; Perezgrovas *et al.*, 2013; Sponenberg y Taylor, 2009).

De acuerdo con Parés (2006; 2009), la zoometría y la morfometría de las poblaciones de ganado sirve de base para su identificación natural y etnológica, permite comparar poblaciones, y aporta información para una valoración zootécnica para conocer sus aptitudes productivas. La información zoométrica de las ovejas Linca indica valores de largo y ancho de grupa (LGR y AGR) similares a los reportados por De la Rosa (2016) en los ovinos del Oeste

Formoseño, y menores a los informados por Peña (2019) en cuatro poblaciones ovinas locales de la Argentina ubicadas en Salta, Corrientes, Buenos Aires, y Santiago del Estero respectivamente, y por De la Barra *et al.* (2014) para la oveja Chilota. Las medidas de LGR y AGR presentan una buena relación en los ovinos Linca, lo que indica un adecuado desarrollo de los cuartos posteriores. De acuerdo con De la Barra *et al.* (2014) esta es una característica importante por ser la sección del cuerpo con mayor volumen de asiento de músculos y carne en muslo y pierna.

Las variables largo y ancho de cabeza (LCA y ACA) presentaron valores superiores a los hallados en los ovinos Criollos del Oeste Formoseño (De la Rosa, 2016). El LCA fue mayor que los valores reportados por Peña (2019) para cuatro poblaciones ovinas estudiadas, en tanto que los valores de ACA fueron similares a las mencionadas poblaciones.

El largo de cuerpo (DLO) indica que los ovinos Linca poseen cuerpos más largos respecto a otras razas ovinas locales de la Argentina. Se encuentran por encima de los reportados por De la Rosa (2016), y Peña (2019) para ovinos del Oeste formoseño y para las cuatro poblaciones estudiadas respectivamente. El diámetro dorso esternal (DDE) en ovinos Linca los ubica en un valor intermedio entre los ovinos del Oeste Formoseño (De la Rosa, 2016), y las poblaciones ovinas caracterizadas por Peña (2019).

Por su parte los valores de perímetro torácico (PTO) hallados en los ovinos Linca son similares a los reportados por Peña (2019), y mayores a los informados por De la Rosa (2016). Respecto a la alzada a la cruz (ACZ), los ovinos Linca presentan valores menores a los reportados por estos autores (De la Rosa, 2016; Peña, 2019). El valor de diámetro dorso esternal (DDE) en ovinos Linca es similar a los valores informados por Peña (2019).

Según Herrera y Luque (2009) el perímetro de caña (PCA) permite diferenciar ovinos con aptitud lechera con, PCA finos, respecto de razas carniceras, que presentan PCA medios a gruesos. Según ello las ovejas Linca tendrían aptitud carnífera, complementando su producción de lana. Las ovejas Linca presentan un valor de PCA mayor a al reportado por De la Rosa (2016) para los ovinos del Oeste Formoseño y menor al informado para los ovinos Araucanos (Silva *et al.*, 2010) y la oveja Chilota (Pineda *et al.*, 2011) orientadas éstas dos últimas razas hacia la producción de carne.

El peso vivo (PVI) es la variable zoométrica con mayor influencia ambiental, debido a su origen (Parés, 2009; Herrera y Luque, 2010). Los valores de PVI de las ovejas Linca son mayores a los informados por De la Rosa (2016) para los ovinos del Oeste Formoseño, y las cuatro poblaciones abordadas por Peña (2019). Vale decir que todas estas poblaciones se orientan principalmente a la producción de lana utilizada para la elaboración textil artesanal. Por su parte los valores informados en el presente trabajo para las ovejas Linca son menores a los reportados por De la Barra (2014) y Bravo (2010) para la oveja Chilota y Araucana respectivamente, ambas razas orientadas a la producción de carne.

Al analizar los índices zoométricos etnológicos encontramos que el índice corporal (ICO) en las ovejas Linca es menor al reportado por De la Rosa (2016),

y mayor a los informados por Peña (2019). Según Parés (2009) una relación entre el ICO e índice torácico (ITO) no siempre se cumple y en algunos casos se presentan como índices con valores contrapuestos. Este es el caso que se presenta para las ovejas Linca, en el cual según el ICO son brevilíneos, y según el ITO longilíneos.

El índice pelviano (IPE) en las ovejas Linca resultó en un valor menor al informado por De la Rosa para los ovinos del Oeste formoseño, los cuales presentan medidas similares de AGR y LGR (De la Rosa, 2016). El IPE también es menor respecto a las poblaciones ovinas criollas de Santiago del Estero, Buenos Aires, y Corrientes (Peña, 2019). Sin embargo, el IPE para las ovejas Linca resultó ser de un valor superior al informado para la oveja Araucana (Bravo *et al.*, 2010).

El Índice cefálico (ICE) de las ovejas Linca (51.29) es mayor al de la oveja del Oeste Formoseño (De la Rosa, 2016) y a la oveja Araucana (43.6); (Bravo *et al.*, 2010), y es menor que los reportados por Peña (2019).

Los índices funcionales permiten conocer y predecir sobre algunas características productivas del ganado (Parés, 2006; 2009). El índice de proporcionalidad (IP) define la tendencia de una población hacia proporciones longilíneas, mesolíneas, y brevilíneas propias de animales orientados hacia la producción de leche, fibra, o carne respectivamente (Herrera y Luque, 2009). Las ovejas Linca presentan proporciones longilíneas con un IP de 81.82, un valor inferior a los informados para la oveja del Oeste formoseño por De la Rosa (2016), y para la oveja Araucana (Bravo *et al.*, 2010).

El índice de profundidad relativa del tórax (IPT) en las ovejas Linca es menor a los ovinos del Oeste formoseño (De la Rosa, 2016), y a los ovinos Criollos de Salta (Peña, 2019), y mayor respecto a los ovinos Criollos de Santiago del Estero, Buenos Aires, y Corrientes informados por Peña (2019). El índice pelviano longitudinal (IPV) y transversal (IPL) en las ovejas Linca indicaron valores mayores respecto a los ovinos Criollos de Santiago del Estero y Buenos Aires, y menores respecto a los ovinos Criollos de Salta y Corrientes (Peña, 2019).

EL índice relativo de la caña (IEC) en las ovejas Linca resultó en un valor, inferior al de la oveja Chilota (Pineda *et al.*, 2011), y al de la oveja Araucana (Bravo *et al.*, 2010) ambas razas con orientación fuerte hacia la producción cárnica en el Sur de Chile (De la Barra, 2014).

De acuerdo con De la Barra (2014), Herrera (2001) y Pineda *et al.*, (2013), los resultados reportados en el presente capítulo indican que la población de ovejas Linca presenta armonía y uniformidad morfoestructural.

Conclusiones

Los ovinos Linca representan una población con armonía morfoestructural y características fenotípicas particulares que aportan al reconocimiento de su identidad. Representan animales con una morfoestructura con orientación doble

propósito, capaz de producir fibra adecuada para la elaboración textil artesanal como así también carne, con características que obseden a los intereses de las unidades familiares que los atesoran en sus sistemas socio ecológicos.

La población de ovinos Linca manifiesta características fenotípicas definidas que la diferencian de los ovinos Merino de la región de estudio. Ambas poblaciones, Linca y Merino responden a intereses diferentes. El primer caso se orienta al desarrollo textil artesanal propio de una cultura local que requiere una mayor diversidad como parte de sus estrategias. El segundo caso produce lana para la industria según los criterios y estándares definidos por el mercado internacional.

En función de los resultados expuestos, y en relación con los descriptos en capítulos anteriores, se acepta la hipótesis de trabajo planteada que sostiene que los ovinos Linca expresan características fanerópticas, morfológicas y morfométricas, distintivas y estrechamente vinculadas a la cultura de sus criadores/as, que las distinguen de la raza Merino.

La diversidad fenotípica propia de la población de ovinos Linca debe ser considerada al momento de diseñar y establecer estrategias de conservación incorporando el conocimiento local asociado por parte de las comunidades que los gestionan.

Bibliografía

- Acosta A, De Los Santos-Montero LA (2019) What is driving livestock total factor productivity change? A persistent and transient efficiency analysis. *Glob. Food Sec.* 21, 1–12.
- Alqaisi O, Ndambi O, Uddin M, Hemme T (2010) Current situation and the development of the dairy industry in Jordan, Saudi Arabia, and Syria. *Trop. Anim. Health Prod.* 42, 1063–1071.
- Albuquerque U, Paiva de Lucena RF, Cruz da Cunha LVF (2010) Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica y Etnoecológica. Ed. NUPPEA, Recife, Brasil.
- Avellanet R (2006) Conservación de recursos genéticos ovinos en la raza Xisqueta: Caracterización estructural, racial y gestión de la diversidad en programas “in situ”. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Bedotti D, Gómez A, Sánchez M, Martos J (2004) Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada Pampeana. *Arch. Zootec.*, 53:261-71.
- Bravo S, Sepúlveda N (2010) Índices zoométricos en ovejas criollas Araucanas. *Int J Morphol* 28(2):489-495.
- Browne RJ, Pearce RG (2004) Down Production on Cashmere Goats – Genetic Implications. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. ISBN 0 642 58737
- Cahuana MMA (2017) Biometría en borregas criollas del Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla. Tesis de grado. Universidad Nacional del Altiplano- PUNO.
- De Gea G (2007) Ganado lanar en la Argentina. 2ª ed. Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- De Gea G.A., Levrino G. (2000) La oveja tipo “Criollo” de las Sierras de Los Comechingones. XXV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC), Córdoba, Argentina.
- De la Barra R, Carvajal A, Uribe H, Martínez ME, Gonzalo C, Arranz J, San Primitivo F (2011). El ovino criollo Chilote y su potencial productivo. *Animal Genetic Resources* Nro. 48, 93–99.
- De la Barra R, Martínez ME, Calderón C (2014) Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. *J Livestock Sci* 5:28-34. <http://livestockscience.in/wp-content/uploads/De-la-Barra-2014.pdf>
- De la Rosa SA (2016) Caracterización fenotípica de la oveja Criolla del Oeste formoseño y de su sistema de producción. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste.
- De la Rosa SA, Revidatti MA, Tejerina ER, Orga A, Cappello JS, Petrina JF (2012) Estudio para la caracterización de la oveja criolla en la región semiárida de Formosa, Argentina. *AICA* 2(1):87-94. http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo041_AICA2012.pdf

- FAO (2007) Global Plan of Action For Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome.
- FAO (2012) Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines N°11. Rome.
- FAO (2015) The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by B.D. Scherf & D. Pilling. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome (available at <http://www.fao.org/3/a-i4787e/index.html>).
- FAO (2023) DAD-IS. Domestic Animal Diversity Information System of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved 12/07/2023, from <http://www.fao.org/dad-is/es/>
- Gama L, Wurtzinger M, Baumung R (2018) Conservación de Recursos Zoogenéticos. Curso internacional de posgrado organizado en el marco del Proyecto internacional HORIZON 2020: IMAGE. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata, FAO, INTA-Balcarce.
- Getachew T, Haile A, Wurzinger M, Rischkowsky B, Gizaw S, Abebe A, Sölkner J (2016) Review of sheep crossbreeding based on exotic sires and among indigenous breeds in the tropics: an Ethiopian perspective. *Afr. J. Agric. Res.* 11,901–911.
- Gura S (2008) Industrial livestock production and its impact on smallholders in developing countries. Consultancy report to the League for Pastoral Peoples and Endogenous
- Herrera M (2001) Un método para la valoración del modelo morfoestructural en las razas caninas. Primer Encuentro de Docentes e Investigadores Zooetnólogos españoles. Córdoba.
- Herrera M, Luque M (2009) Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. ES. 865 p.
- Hevia ML, Quiles A (1993) "Determinación del Dimorfismo Sexual en el Pura Sangre Inglés mediante Medidas Corporales". *Arch. Zootec.* 1993, núm. 42, p. 451-456
- Hoffmann I. (2010). Livestock biodiversity. *Revue scientifique et technique* (International Office of Epizootics), 29(1), 73–86. <https://doi.org/10.20506/rst.29.1.1966>
- Husson F, Le S, and Pages J (2010). *Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R*, Chapman and Hall.
- Kandoussi A, Petit D, Boujenane I (2021) Morphologic characterization of the Blanche de Montagne, an endemic sheep of the Atlas Mountains. *Trop Animal Health Prod* 53, 154. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02577-7>
- Köhler Rollefson I (2000) Management of animal genetic diversity at community level. *Managing Agrobiodiversity in Rural Areas*, GTZ, Eschborn, Germany. 16p

- Köhler Rollefson I, & LIFE Network (2007) Keepers of genes. The interdependence between pastoralist, breeds, Access to the commons, and livelihoods. FAO-Netherlands Partnership Programme and Local Livestock for Empowerment of Rural People. 62p
- Lanari M. R. 2004. Variación y Diferenciación Genética y Fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina y su relación con su sistema rural campesino. Universidad Nacional del Comahue. Tesis doctoral, Centro Regional Universitario Bariloche. Argentina. 200p.
- Lanari MR, Taddeo H, Domingo E, Pérez Centeno M, Gallo L (2003) Phenotypic differentiation of exterior traits in local Criollo Goat Population in Patagonia (Argentina). *Archiv für Tierzucht-Archives of Animal Breeding*. 46(4): 347-356. <https://doi.org/10.5194/aab-46-347-2003>
- Leroy G, Baumung R, Boettcher P, Besbes B, From T, Hoffmann I (2018) Animal genetic resources diversity and ecosystem services. *Global Food Security*, Volume 17, Pages 84-91, ISSN 2211-9124, <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.04.003>.
- Leroy G, Boettcher P, Besbes B, Peña CR, Jaffrezic F, Baumung R (2020) Food securers or invasive aliens? Trends and consequences of non-native livestock introgression in developing countries. *Global Food Security*. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100420>.
- Martínez R (2015) Prejuicios que afectan a bovinos y ovinos criollos en Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 5, 26-35.
- Mueller J (2015) Introducción a la producción ovina Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/79-introduccion_produccion_ovina.pdf.
- Orellano R, Suarez R, Gavela J (2003) Caracterización zoométrica de la raza ovina Pampinta. *INTA Anguil. Boletín de divulgación técnica número 71*
- Pages J (2004). Analyse factorielle de donnees mixtes. *Revue Statistique Appliquee*. LII (4). pp. 93-111
- Parés P (2006) Caracterització estructural de les explotacions d'oví de la raça Aranesa. Caracterització morfològica qualitativa i biomètrica. Tesina d'Investigació. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona
- Parés PM (2009) Zoometría. En: Valoración Morfológica de los animales domésticos. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España
- Peña S (2019) Caracterización genética y morfológica de ovinos Criollos de la Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Perezgrovas GR (Editor) (2004) Los Carneros de San Juan. Tercera edición. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Perezgrovas GR (Editor) (2005) La Lana del Tinum Chij, el "Venado de Algodón". Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

- Perezgrovas GR, Parés PM (2013). Razas autóctonas de ganado lanar en Iberoamérica. Desarrollo histórico y características de la lana. Universidad Autónoma de Chiapas. 1ra. Edición. 435 pag.
- Pineda J, Mujica F, De la Barra R, Blanco J (2011) Evaluación Zoométrica de la raza Chilota comparada con dos razas ovinas predominantes en la región de Los Lagos y Los Ríos. *Agro Sur*. 39. 143-156. 10.4206/agrosur.2011.v39n3-04.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Salako, A (2006) Application of Morphological Indices in the Assessment of Type and Function in Sheep. *International Journal of Morphology*. doi 10.4067/S0717-95022006000100003.
- Sánchez L, Fernández B, López M, Sánchez B (2000) “Caracterización Racial y Orientaciones Productivas de la Raza Ovina Gallega”. *Arch. Zootec*. 49: 167-174
- Sierra I (2009) Importancia de la morfología y su valoración en los animales domésticos. En: Sañudo C dir. Valoración morfológica de los animales domésticos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf
- Sponenberg D, Quiroz J (2017) Definición de razas locales-primer paso para su conservación. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 10: 74-77
- Sponenberg D, Taylor C (2009) Navajo-Churro sheep and wool in the United States. *Animal Genetic Resources Information*, 2009, 45, 99–105. © Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. doi:10.1017/S1014233909990411
- Zaragoza Martínez L (2012) Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en Los Altos de Chiapas. Tesis Doctoral. Programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Posgraduados. Campus Puebla

Capítulo IV: Las otras ovejas de la Patagonia Argentina: Caracterización genética de los ovinos Linca

Introducción

A principios de la década de 1990 se comenzaron a utilizar análisis genéticos como herramienta para la gestión de recursos genéticos animales (RGA) (FAO, 2023a). Desde entonces se incrementó su uso tanto sobre razas mundialmente distribuidas denominadas transfronterizas, como así también sobre razas locales (Brito *et al.*, 2017; Canales *et al.*, 2019; Canul *et al.*, 2005; Cañon *et al.*, 2015; FAO, 2023a; Fitzhugh, 2019; Ginja *et al.*, 2019; Lanari, 2004; Martínez, 2001; Martínez *et al.*, 2004; Peña *et al.*, 2017; Revidatti *et al.*, 2021; Villalobos-Cortés *et al.*, 2010; Vivas, 2013).

La caracterización genética de las razas es una herramienta complementaria a la caracterización productiva, fenotípica, y del sistema de producción en el cual se desarrollan (FAO, 2023a). Permite conocer su estructura y diversidad genética, elementos fundamentales para un manejo efectivo de las razas y sus sistemas socio ecológicos. Mejora además la comprensión sobre su historia evolutiva, como resultado de procesos históricos dinámicos, permitiendo conocer por ejemplo el efecto del aislamiento y consiguiente riesgo de consanguinidad, o la existencia de procesos de erosión producto del mestizaje. Toda esta información aporta al diseño de programas de conservación y/o mejoramiento de la diversidad genética de las especies ganaderas junto a las sociedades que la gestionan (FAO, 2007; 2009; 2023; Feliuss *et al.*, 2015; Ginja *et al.*, 2017; 2019; Köhler Rollefson *et al.*, 2009; Lanari, 2004; Michels *et al.*, 2023; Ocampo Gallego, 2014; Ochipinti *et al.*, 2012; Paim *et al.*, 2019; Park *et al.*, 2015; Quiroz *et al.*, 2007b; Tapio *et al.*, 2005; Villalobos-Cortés *et al.*, 2017).

La evidente pérdida y erosión de diversidad genética en las especies ganaderas se asocia al uso de un número reducido de razas transfronterizas desarrolladas y mejoradas durante más de un siglo para un alto rendimiento en condiciones controladas que les son favorables. (FAO, 2015a; 2015b; 2023a). Actualmente a nivel global se reconocen un total de 8859 razas ganaderas, incluyendo mamíferos y aves, de las cuales 7739 son razas locales y 1120 razas transfronterizas (FAO, 2023b). Sin embargo, los sistemas de producción asociados al mercado global se sustentan en el uso de un número aún más reducido de razas transfronterizas para todas las especies (FAO, 2022; Hoffmann, 2010). El sesgo de información, acompañado de estrategias de mercadeo orientadas a la promoción de sistemas de producción estandarizados o intensivos, y la falta de información sobre las características, genéticas, productivas, fenotípicas de las razas localmente adaptadas han favorecido su expansión (FAO, 2007; 2015b; Hoffmann, 2010). Durante el periodo 2018-2022 se ha extinguido el 7% de las razas a nivel mundial (464 razas de mamíferos y 131 razas aviares), en su mayoría razas locales, y sobre el 54% se desconoce su estado de riesgo (FAO, 2022). Estos procesos han llevado a focalizar esfuerzos de trabajo orientados a la caracterización de razas locales en el marco del Plan de Acción Mundial sobre los Recursos Zoogenéticos (FAO, 2007).

A diferencia de las razas transfronterizas, las razas locales, actualmente son consideradas reservorios de diversidad genética y cultural, y claves para la sostenibilidad global de un mundo que atraviesa un contexto de cambio climático y una demanda creciente de alimentos (Aranguren Méndez *et al.*, 2005; Gama *et al.*, 2018; FAO, 2015a; 2015b; 2019; 2021; 2023a; Köhler Rollefson, 2000; Leroy *et al.*, 2018; Paim *et al.*, 2019). Sobre ellas se reconocen características adaptativas a sus sistemas socio ecológicos, la provisión de gran diversidad servicios ecosistémicos a las sociedades que las resguardan (Fao, 2023b; Köhler Rollefson, 2000; Leroy *et al.*, 2018). Su caracterización genética es un elemento fundamental, para el diseño de programas de mejoramiento y conservación (Aranguren Méndez *et al.*, 2005; FAO, 2023a; Gama *et al.*, 2018; Köhler Rollefson, 2000).

La caracterización genética clásica basada en marcadores inmunogenéticos y, bioquímicos como por ejemplo las isoenzimas, ha sido utilizada durante muchos años en pruebas de identidad y control de filiación (Delgado *et al.*, 2010). Los avances en la ciencia promovieron el uso de marcadores moleculares en los procesos de caracterización genética y en estudios de relaciones inter-razas. Los marcadores moleculares son localizaciones del ADN que presentan diferentes variantes detectables en su configuración, también llamados genes polimórficos (FAO, 2011; 2023; Toro *et al.*, 2009). Un conjunto de marcadores posee una adecuada distribución a lo largo del genoma, alto grado de polimorfismo, herencia estable, neutralidad, reproductividad y precisión, ausencia de alelos nulos, y segregación independiente. Existen diferentes tipos de marcadores tales como los microsatélites (SSRs por sus siglas en inglés); marcadores del AND mitocondrial (DNAMt); del cromosoma Y (crY); y los polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs, por sus siglas en inglés). Cada uno de ellos proporciona distinto tipo de información debido a diferentes procesos de transmisión genética (FAO, 2023a).

Los microsatélites, ampliamente utilizados durante más de 20 años, son de naturaleza codominante, neutrales a la selección, y presentan una alta tasa de mutación. Estos marcadores han sido utilizados en estudios de diversidad genética dentro y entre razas (FAO, 2011; Toro *et al.*; 2009). El DNAMt es muy utilizado para análisis filogenéticos. Se hereda por vía materna sin recombinación, y permite analizar procesos evolutivos y de domesticación entre poblaciones silvestres y domésticas. De forma análoga los marcadores crY brindan información sobre linajes paternos (Toro *et al.*, 2009). Los SNPs son variaciones en la secuencia del ADN, generalmente bialélicas, que se producen por sustitución de un nucleótido en una posición específica del genoma siendo el tipo más común de polimorfismo (FAO, 2023a). Los SNP están desplazando gradualmente a los microsatélites para evaluar la diversidad genética, la estructura, relaciones entre poblaciones y razas, y para identificar regiones genómicas asociadas a características productivas bajo procesos de selección genómica (FAO, 2023a). El aumento en la tendencia de uso de los SNP se sustenta en los avances tecnológicos, que permiten un procesamiento rápido, y principalmente en su informatividad debido al gran número de marcadores distribuidos a lo largo del genoma por lo cual se requieren menor cantidad de muestras necesarias para la caracterización de poblaciones, aspectos que influyen en los costos de todo el proceso (FAO, 2023a).

Por ejemplo, la FAO (2011) en su guía de caracterización genética mediante el uso de microsatélites propone para tal fin el uso de 35 marcadores microsatélites para la especie ovina, y muestras provenientes de 200 animales representativos de la población o raza. Actualmente en la guía de caracterización genómica recientemente publicada la FAO (2023a) propone el uso arreglos de SNP de diferente densidad, baja (< 20K SNP), media (50K SNP), media alta (150–200K SNP) a alta (> 500K SNP), y muestras provenientes de un mínimo de 20 animales por población o raza.

Avances científicos y tecnológicos más recientes han promovido desarrollos como los arreglos multi-especie (50/60K SNP) que contienen microarreglos de baja densidad (10K SNP) específicos por especie, como en el desarrollado marco del proyecto Manejo Innovador de los Recursos Genéticos Animales (IMAGE 2022; <https://www.imageh2020.eu/>) financiado por la Unión Europea. Esta innovación tecnológica fue utilizada por Michiels *et al.* (2023) para la caracterización genética del Bovino Criollo Argentino y su relación con otras razas transfronterizas, único antecedente en Latinoamérica en utilizar esta tecnología para la caracterización genética de RGA. Los constantes avances tecnológicos están llevando a disminuir cada vez más los costos de muestreo y procesamiento, posicionando a los SNP como los marcadores actualmente más utilizados para la caracterización, evaluación y monitoreo de la diversidad de animales domésticos a partir de la información genómica.

Tecnologías más recientes promueven nuevas aplicaciones como el genotipado por secuenciación (GBS, por sus siglas en inglés) que consiste en la secuenciación completa de sectores específicos del genoma para todos los individuos y proporciona una mayor cantidad de SNP respecto a arreglos de SNP disponibles en el mercado. Por otro lado, la secuenciación del genoma completo (WGS; por sus siglas en inglés) es una alternativa que permite identificar todo tipo de variantes a lo largo del genoma, por lo cual es utilizada especialmente para aquellas especies sobre las cuales no existe genoma de referencia (FAO, 2023a). Estas nuevas tecnologías hoy representan costos significativos y su aplicación depende del objetivo del estudio (FAO, 2023a).

Los análisis genético poblacionales han aportado información y sustanciales avances en la caracterización y monitoreo de diversidad de razas de animales domésticos de diferentes especies a nivel global, en especial sobre razas locales (Brito *et al.*, 2017; Canales *et al.*, 2019; Canul *et al.*, 2005; Cañon *et al.*, 2015; Lanari, 2004; Fitzhugh, 2019; Ginja *et al.*, 2019; Martínez, 2001; Martínez *et al.*, 2004; Paim *et al.*, 2019; Peña *et al.*, 2017; Revidatti *et al.*, 2021; Villalobos-Cortés *et al.*, 2010; Vivas, 2013). También han contribuido al reconocimiento de la variabilidad interracial, diferencias y similitudes entre razas, a la comprensión de la historia evolutiva de las diferentes especies y razas actuales, y sobre procesos de erosión genética debido a cruzamientos entre razas (Ginja *et al.*, 2017; Michiels *et al.*, 2023; Ocampo-Gallego, 2014; Ochipinti *et al.*, 2012; Park *et al.*, 2015; Quiroz *et al.* 2007b; Tapio *et al.*, 2005; Villalobos-Cortés *et al.*, 2017).

Entre los primeros trabajos de caracterización genética de razas ovinas mediante el uso de marcadores microsatélites, se destacan los trabajos de Álvarez *et al.*

(2000a; 2000b) sobre la raza Palmera y Canaria. Los mismos contribuyeron a establecer programas de conservación de estas razas. Lozano *et al.* (2001) aportaron a la caracterización genética de la raza Manchega, una raza con número reducido de animales por ese entonces en España. Se incorporaron al estudio 180 animales utilizando 14 marcadores microsatélites. Como resultado, los estudios de variabilidad permitieron establecer un programa de conservación y mejora genética junto a la Asociación de Ganaderos de la raza Manchega (AGRAMA).

Tapio *et al.* (2005) orientaron su trabajo hacia el estudio de la diversidad genética entre razas, considerando 20 razas locales y 12 razas importadas en el Norte de Europa mediante el uso de microsatélites. El mismo deja de manifiesto el aporte de las razas locales más antiguas en la variación genética total, y la influencia de las razas transfronterizas sobre las razas locales. Peter *et al.* (2007) promovieron un estudio en 3 países de Medio Oriente involucrando a 57 razas de 12 países europeos. Entre sus resultados se destaca la importancia de conservar las razas locales del sudeste europeo y de Medio Oriente involucradas en el estudio como reservorios de diversidad genética. Otros estudios como los de Valle *et al.* (2004) y Quiroz *et al.* (2007a) concluyen que tanto la raza Montesina de Granada (España), como la raza ovina canaria poseen alta variabilidad, información que fue utilizada para establecer planes de conservación para cada caso.

En Latinoamérica también se promovieron trabajos de caracterización genética mediante el uso de microsatélites. En el Sur de México se caracterizó a las poblaciones ovinas Chiapas, Chamula, y Café, incorporando al estudio razas españolas (Quiroz *et al.*, 2007b). Los resultados indicaron que los tres genotipos del Sur de México poseen estructuras genéticas diferentes por lo que deben considerarse como poblaciones locales diferenciadas, en tanto que las ovejas de las Islas Canarias fueron las más distantes genéticamente de las poblaciones mexicanas.

Vivas (2013) caracterizó a los ovinos Criollo de Lana, Mora, Criollo de Pelo, y Criollo mestizo, todas poblaciones ovinas locales colombianas. Asimismo, incorporó otras razas transfronterizas en su estudio y estableció parámetros de diversidad genética y estructura poblacional de las razas locales en relación con ellas. Encontró, por su parte, una estrecha relación entre ovinos Criollos de Pelo y Lana, posiblemente debido a un origen común en las Islas Canarias.

Durante los últimos años se observa una tendencia creciente en el uso de marcadores SNP en los procesos de caracterización genética (FAO, 2023a) reflejada en gran cantidad de trabajos. Othman *et al.* (2016) realizaron la caracterización de cinco razas ovinas en el Norte de África y Europa. Involucraron en el estudio 3 razas de Egipto (Barki; Ossimi; y Rahmani), y 2 razas italianas (Sarda; y Laticauda), a partir de muestras provenientes de 22 animales por raza en promedio. Integró además a su estudio 8 muestras provenientes de ejemplares del Muflón Italiano (*Ovis musimon*). Se analizaron parámetros de diversidad genética de cada raza y distancias genéticas entre las razas desde un enfoque filogenético utilizando información del ADN mitocondrial. El estudio permitió reconocer una separación clara entre las razas del continente europeo y africano, y evidenciar altos niveles de endogamia de las razas egipcias.

En Kirguistán, Deniskova *et al.* (2019) realizaron la caracterización de la estructura poblacional y las relaciones genéticas entre cinco razas locales ovinas (Alai; Gissar; Lana Gruesa de Kirguistán; Aykol; y Tien-Shan). Utilizaron un arreglo de 50K SNP y muestras de 25 animales en promedio por cada raza y determinó la estructura y distancias genéticas entre las razas locales. Estudiaron además las relaciones genéticas de las razas locales con las principales razas transfronterizas y su influencia en la conformación genética de las razas locales consideradas. Sus resultados indicaron la existencia de patrones de entrecruzamientos entre las razas locales Lana Gruesa de Kirguistán, Gissar, y Aykol, con razas de Irán y China posiblemente consecuencia del intercambio y comercio durante el período de la antigua Gran Ruta de la Seda (entre el siglo I aC y el siglo XV dC).

Reconocidas por sus características adaptativas a ambientes extremos, Abied *et al.* (2020) estudiaron la diversidad genética, estructura poblacional de razas nativas de China, mediante el uso de un panel de 600K SNP. Identificaron la estructura poblacional de cada raza en relación con un patrón de distribución geográfica, y rasgos fenotípicos como tipo de cola, color de capa, y tamaño corporal entre otros. Sus aportes permitieron vincular características genómicas a diferentes ambientes extremos y la selección dirigida por parte de las comunidades locales.

Ocho poblaciones locales de ovinos de Croacia (Istria, ovejas de la Isla de Krk, ovejas de la Isla de Cres, ovejas de la Isla de Rab, Lika Pramenka, ovejas de la Isla de Pag, ovejas de la Isla de Dalmacia, y ovejas de Dubrovnik) fueron caracterizadas por Drzaic *et al.* (2022) con un panel de 600K SNP y un número total de 200 animales. Integraron además en su estudio información disponible de razas mediterráneas para evaluar su influencia sobre las poblaciones locales. Pudieron establecer la existencia de una compleja estructura poblacional de las razas de ovinos locales, sus orígenes, las vías de flujo de genes y barreras geográficas (isla versus continente), y confirmaron el establecimiento histórico de las razas, patrones de migración, y aislamiento. Toda esta información contribuyó a la implementación de planes de conservación y mejora genética de las razas locales involucradas.

En América latina, la cantidad de trabajos de caracterización racial y relaciones entre poblaciones ovinas utilizando marcadores SNP es sustancialmente menor que en países europeos, africanos, y asiáticos. Ortiz *et al.* (2021) caracterizaron la población de ovinos Criollos de Pelo Colombianos provenientes de dos zonas geográficas del país, el Piedemonte Llanero y los Valles Interandinos del Río Magdalena utilizando un panel de 50K SNP comercial (OvineSNP50). Los resultados mostraron una estructura poblacional subyacente, y niveles de consanguinidad elevados en ambas subpoblaciones sugiriendo una tendencia al aislamiento entre individuos para cada zona geográfica. También manifestaron una elevada diversidad genética en relación con otras razas transfronterizas

En la región altoandina de Perú se estudió la diversidad genética y estructura poblacional del ovino Junín mediante el uso de un microarreglo de alta densidad de marcadores SNP (500K SNP) (Carhuaricra *et al.*, 2022). Esta población se conformó en base a ovinos Criollos, cruzados con ovinos Corriedale de origen norteamericano y neozelandés que se adaptaron a las zonas altas de la sierra

central. Los resultados demuestran que el ovino de Junín es un grupo genético definido sugiriendo una identidad racial propia. Por su parte mostró distancias genéticas cercanas con razas Criollas de Brasil, y con ovinos Corriedale, posiblemente debido al proceso de formación de esta raza.

Toledo (2014) estudió la diversidad genética y estructura poblacional de 30 poblaciones brasileras ovinas locales, 721 animales en total, mediante el uso de un chip SNP de 60K. Identificó ocho grupos genéticos; cinco de ovinos deslanados y tres de ovinos lanados. Analizó además 22 razas de distribución global como posibles fundadoras de las razas locales. Pudo establecer, a partir del análisis de distancias genéticas, dos posibles orígenes de las razas locales, por un lado, una corriente africana, y por otro una europea mediterránea. Los resultados contribuyeron a identificar prioridades para crioconservación y la conservación *in situ* a partir de políticas públicas para las razas locales involucradas.

En Argentina los trabajos de caracterización genética de razas ovinas locales son escasos. Peña (2019) evaluó la variabilidad genética de cuatro majadas de ovinos Criollos de diferentes regiones del país (Salta, Buenos Aires, Santiago del Estero, y Corrientes) utilizando marcadores microsatélites. El estudio concluyó en la existencia de tres grupos genéticos significativamente diferentes (Salta; Buenos Aires; y Santiago del Estero y Corrientes). Cappello (2021) caracterizó la raza Criolla del Oeste formoseño a partir de 43 marcadores microsatélites. También estudió la relación de esta raza local con poblaciones ovinas de Iberoamérica y África mediante el uso de 28 marcadores microsatélites comunes entre las 28 poblaciones involucradas en el estudio de diversidad interracial. El trabajo permitió reconocer un elevado nivel de variabilidad genética intra-racial en raza Criolla del Oeste formoseño, y un nivel de diferenciación de esta raza respecto a las poblaciones locales ovinas de Salta, Santiago del Estero, y Corrientes de Argentina, como así también con otras razas ovinas de sud América. Sin embargo, a diferencia de otras especies como bovinos y caprinos (Michiels *et al.*, 2023; Paim *et al.*, 2019), en la actualidad no existen a nivel nacional antecedentes de trabajos de caracterización genética de poblaciones de ovinos locales mediante el uso de marcadores SNP.

En capítulos anteriores se destacó la importancia de la Patagonia como principal zona de producción lanera comercial del país que ha posicionado a la Argentina en los primeros puestos de producción y exportación a escala global. Esta actividad se sustenta casi exclusivamente en la raza Merino, especializada en la producción de lanas finas que abastece a la industria a nivel mundial (CNA, 2018; Coronato, 2010; Mueller, 2015). La misma coexiste en el área de estudio con valores culturales de familias que promueven sistemas de producción diversificados dentro de los cuales los ovinos Linca son atesorados por su estrecho vínculo con la actividad artesanal textil de origen Mapuche (Reising *et al.*, 2022). En nuestro recorrido hemos podido identificar la importancia biocultural de la población de ovinos Linca para las sociedades que la gestionan, productoras y artesanas, como así también algunos procesos y características que promueven o dificultan la sostenibilidad de la cría de estos animales (Reising *et al.*, 2022). Abordamos singularidades propias de la población de ovejas Linca, así como diferencias y similitudes en las características de la lana y el fenotipo

de esta población respecto a los ovinos Merino, advirtiendo además sobre posibles procesos de erosión cultural y genética.

El presente capítulo se orienta a determinar las características genético-poblacionales de las ovejas Linca, e indagar sobre la existencia de procesos de erosión genética que comprometen la sostenibilidad de la actividad textil artesanal Mapuche vinculada.

Se plantean entonces las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué características genéticas tiene la población de ovinos Linca?; ¿Existen procesos de erosión genética con la raza Merino?

La hipótesis de trabajo postula que los ovinos Linca están sufriendo procesos de erosión genética por cruzamientos con la raza Merino.

Materiales y Métodos

Los procedimientos utilizados en el presente estudio se sustentan en la Guía de Caracterización Genética para Recursos Genéticos Animales publicada recientemente por la FAO (2023).

Área de estudio

El área de estudio se corresponde a la presentada en los capítulos anteriores. La figura 4.1 presenta un detalle del área de estudio, y, la ubicación de las majadas Linca y Merino muestreadas.

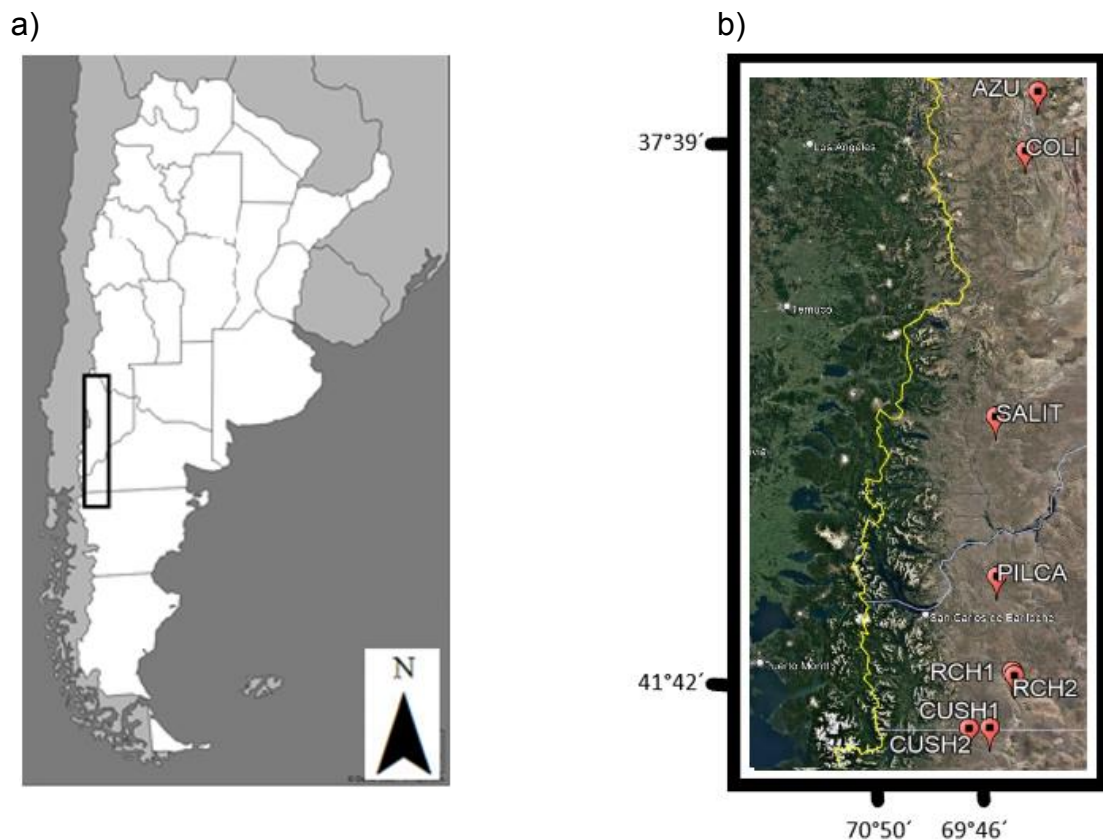


Figura 4.1: Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de muestreo.

Ref. a) ubicación geográfica del área de estudio en la República Argentina. b) Detalle del área de estudio. En rojo se indican las ubicaciones de los productores y majadas muestreadas.

Relevamiento de información

El diseño de muestreo utilizado fue tipo “bola de nieve” (Albuquerque *et al.*, 2010). Permitió identificar a informantes claves conocedores de artesanas/os que demandan, utilizan, o conocen el tipo de fibra proveniente de ovinos Linca y a criadoras/es de este tipo de animales. Se localizaron a 7 criadores de ovinos Linca distribuidos en las tres provincias. En Neuquén: La Zufrada (AZU), Colipilli (COLI). En Río Negro: Río Chico (RCH1 y RCH2), y en Chubut: El Tropezón (CUSH2), y Valle de Cushamen (CUSH1). Se relevaron ovinos Merino representativas de la región, correspondientes al núcleo de mejoramiento genético (MG) del Campo Anexo del INTA EEA Bariloche en Pilcaniyeu (PILCA) (Figura 4.1). Siguiendo a la FAO (2023) se seleccionaron al azar un total de 41 animales, 35 animales población de ovinos Linca y 6 de la raza Merino (Tabla 4.1), todas hembras en el conjunto de animales adultos (mayores a un año y menores a 6 años).

Tabla 4.1: Provincias, sitios de muestreo y número animales Linca y Merino muestreados para cada caso.

Provincia	Sitio	Hembras (n)	Raza
Neuquén	La Azufrada (AZU)	6	Linca
	Colipilli (COLI)	5	Linca
	El Salitral (SALIT)	4	Linca
Río Negro	Río Chico Abajo (RCH1)	4	Linca
	Río Chico Arriba (RCH2)	7	Linca
Chubut	Valle del Cushamen (CUSH1)	6	Linca
	El Tropezón (CUSH2)	3	Linca
Total animales Linca n=		35	
Provincia	Sitio	Hembras (n)	Raza
Río Negro	Núcleo de MG Merino Campo Anexo INTA Pilcaniyeu (PILCA)	6	Merino

De cada animal se extrajo una muestra de sangre de la vena yugular en tubos al vacío (Vacutainer™) de 6 ml con ácido etilendiaminatetraacético (EDTA) como anticoagulante que se conservaron en frío a 4°C. Para la extracción de ADN se utilizó un kit Qiagen™ de purificación (Dnaeasy 96 blood and tissue kit™) siguiendo las indicaciones del fabricante. Las muestras de ADN fueron procesadas para su genotipificación en la Universidad de Wageningen, Netherland, con el chip IMAGE001 Affymetrix™ multiespecie de 60K desarrollado junto a la empresa en el marco del proyecto Innovative Management

of Animal Genetic Resources (IMAGE). El chip proporciona marcadores para seis especies (bovinos, ovinos, caprinos, equinos, porcinos, gallinas), con microarreglos de baja densidad de SNP por especie en una misma matriz, conteniendo un total de 10111 SNP para la especie ovina (IMAGE, 2022).

Base de datos y control de calidad

La base de datos se organizó en un formato VCFv4. El control de calidad aplicado sobre las muestras y SNP se llevó adelante siguiendo las indicaciones y estándares del fabricante (Axiom™ Genotyping Solution- Data analysis guide). Se excluyeron SNP con alelos menor frecuencia (MAF), alelos con frecuencias por debajo del 2%, y SNP monomórficos, todos los individuos tienen alelo de referencia para esa variante (0/0) y sobre los cuales todos los individuos tienen alelo alternativo para esas variantes (1/1). Finalmente, solo los SNPs que estuviesen localizados en cromosomas autosómicos fueron considerados para los análisis.

Análisis de datos

Caracterización genética de la población de ovinos Linca

Sobre la población Linca se analizaron heterocigocidades observadas (H_o) y esperadas (H_e). La estructura poblacional se analizó a partir de los estadísticos F de Wright (1951), Índice de diferenciación genética entre subpoblaciones (F_{st}) e índice de fijación de los individuos respecto a las subpoblaciones (F_{is}) siguiendo a Nei (1978) y Jost, (2008).

Se estudió la variación y estructura poblacional de los ovinos Linca a través de un análisis de componentes principales (ACP), y distancias genéticas entre los sitios de muestreo siguiendo el método propuesto por Nei (1987).

Diferencias genéticas entre la población Linca y la raza Merino

Se incorporó a la base de datos información de animales representativos de la raza Merino en la región y se realizó un análisis de agrupamiento bayesiano considerando la información genética de la población Linca y Merino utilizando el programa STRUCTURE 2.3.4 (Pritchard *et al.*, 2000). El número de subpoblaciones K se estimó configurando 20 repeticiones independientes de $K=1-8$, que fueron llevadas a cabo con 500000 repeticiones Método de Montecarlo basado en cadenas de Markov (MCMC, por sus siglas en inglés) y 150000 periodos de “burn-in” usando del sitio de muestreo como *prior* de información. Siguiendo el método propuesto Evanno *et al.* (2005) se estableció el número de poblaciones (K) presentes bajo el modelo admixture. Este valor fue calculado mediante el uso del programa STRUCTURE HARVESTER 0.56.3 (Earl y VonHoldt, 2012) y fue resumido y graficado con el programa Clumpak (Kopelman *et al.*, 2015).

Las distancias genéticas y geográficas entre los sitios de muestreo de la población Linca y la raza Merino fueron estimadas según Nei (1987). A partir de ambas matrices de distancias se realizó un test de Mantel (1967) para el cálculo de correlación y significancia (p -valor <0.01) aplicando un total de 1000 permutaciones.

Todos los análisis estadísticos de caracterización genética de la población Linca, el cálculo de H_e sobre la raza Merino, y distancias genéticas y geográficas entre población Linca y la raza Merino se realizaron con el software estadístico R, versión 4.0.3 (R Core Team, 2021).

Resultados

Información general

El control de calidad dio lugar a la exclusión de 1153 SNP de un total de 10111 SNP que contiene el microarreglo (15.35%), para un total de 35 animales Linca y 6 Merino.

Diversidad genética y estructura poblacional de los ovinos Linca

Los análisis de diversidad intra racial resultaron en una heterocigosidad esperada (H_e) de 0.39, y una heterocigosidad observada (H_o) menor con un valor de 0.36.

El grado de diferenciación entre las subpoblaciones F_{st} resultó en un valor de 0.11, indicando un nivel de diferenciación moderada. En tanto que el índice de fijación de los individuos respecto a las subpoblaciones, F_{is} resultó en -0.05 manifestando un exceso de heterosis observada en los individuos respecto a la esperada en las subpoblaciones.

Los resultados obtenidos para los estadísticos F (F_{st} , y F_{is}) como desviaciones del equilibrio Hardy-Weinberg evidencian la existencia de una de subestructura poblacional.

Al analizar los valores de F_{st} a nivel cada una de las subpoblaciones (Tabla 4.2), se puede observar un mayor nivel de diferenciación del sitio COLI y AZU respecto al resto de los sitios de muestreo.

Tabla 4.2: Índice de diferenciación genética para cada subpoblación de ovinos Linca.

RCH1	RCH2	CUSH1	COLI	AZU	SALIT	CUSH2
0.07	0.08	0.08	0.1	0.36	0.04	0.09

Referencia: La Azufrada (AZU); Colipilli (COLI); Salitral (SALIT); Río Chico Abajo (RCH1); Río Chico Arriba (RCH2); Valle del Cushamen (CUSH1); El Tropezón (CUSH2).

La subestructura poblacional se refleja aún más en los resultados del análisis de componentes principales (ACP) (Figura 4.2). Los primeros dos componentes principales (CP1 y CP2) explican el 12.89% y 7.29% de la varianza total respectivamente. El CP1 permite identificar una tendencia de aislamiento de los individuos de AZU respecto al resto de los sitios de muestreo. En tanto que el segundo componente principal (CP2) discrimina tres grupos, RCH2, COLI, y un grupo con mayor dispersión integrado por individuos de los sitios CUSH1, CUSH2, RCH1, y SALIT.

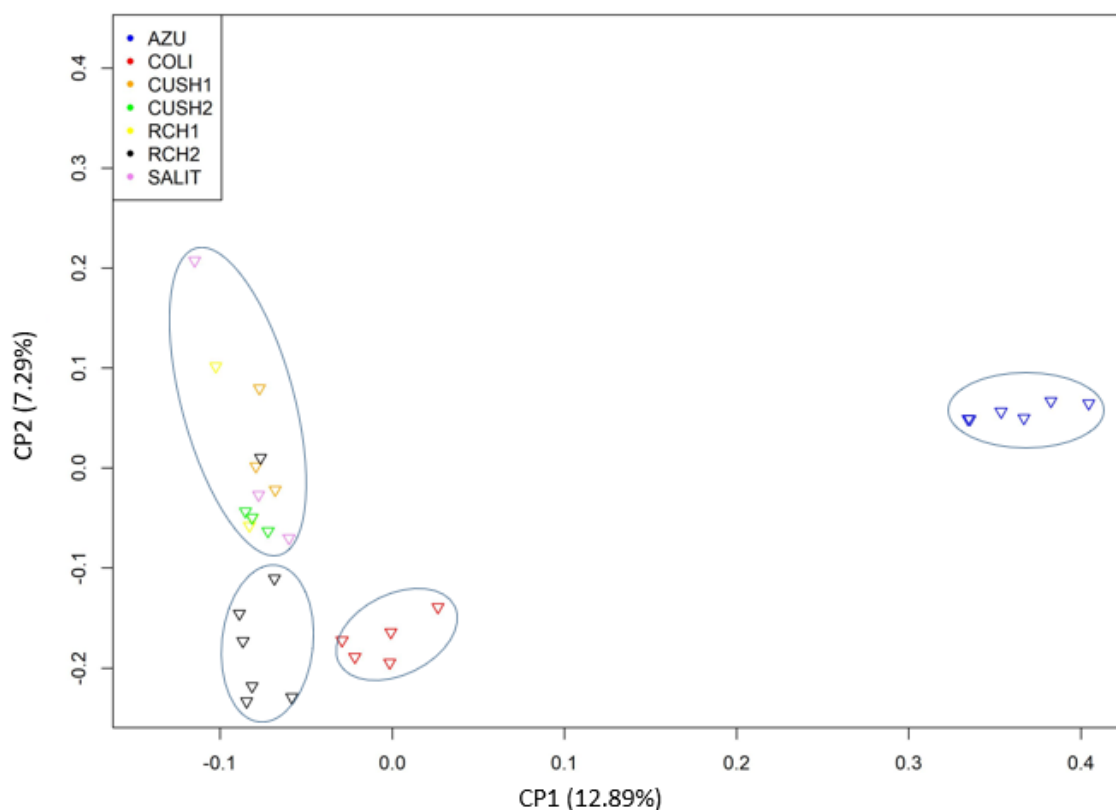


Figura 4.2: Análisis de componentes principales de los SNP de los ovinos Linca.

Ref: En colores los sitios de muestreo. La Azufrada (AZU); Colipilli (COLI); Salitral (SALIT); Río Chico Abajo (RCH1); Río Chico Arriba (RCH2); Valle del Cushman (CUSH1); El Tropezón (CUSH2). Sobre cada eje se indica entre paréntesis la proporción de varianza explicada para cada CP. Las elipses indican los grupos genéticos identificados.

El análisis de distancias genéticas entre los sitios de muestreo y su representación en un dendrograma de NJ (Tabla 4.3; Figura 4.3) ratifican la estructura subyacente en la población Linca.

Tabla 4.3: Distancias genéticas entre sitios de muestreo de ovinos Linca.

	RCH1	RCH2	CUSH1	COLI	AZU	SALIT
RCH2	0.098					
CUSH1	0.087	0.092				
COLI	0.124	0.119	0.120			
AZU	0.193	0.176	0.179	0.176		
SALIT	0.066	0.088	0.070	0.122	0.184	
CUSH2	0.132	0.122	0.116	0.156	0.214	0.131

Referencia: La Azufrada (AZU); Colipilli (COLI); Salitral (SALIT); Río Chico Abajo (RCH1); Río Chico Arriba (RCH2); Valle del Cushman (CUSH1); El Tropezón (CUSH2).

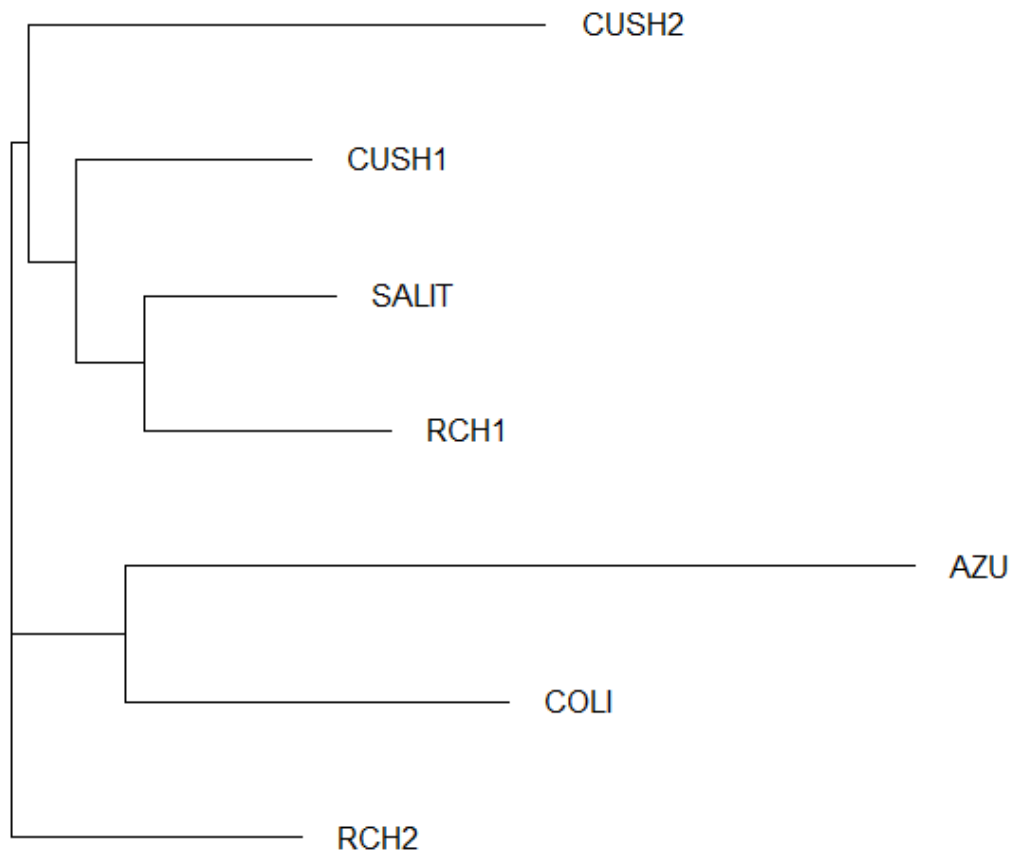


Figura 4.3: Dendrograma Neighbor Joining basado en la matriz de distancias genéticas entre sitios de muestreo de ovinos Linca.

Referencia: La Azufrada (AZU); Colipilli (COLI); Salitral (SALIT); Río Chico Abajo (RCH1); Río Chico Arriba (RCH2); Valle del Cushamen (CUSH1); El Tropezón (CUSH2).

Diferencias genéticas entre la población Linca y la raza Merino

En el análisis bajo el modelo de admixture, habiendo incorporado la información genética de población Merino para los mismos marcadores SNP en la base de datos, indicó K=3 como número que explica mejor los grupos genéticos existentes. El análisis refleja una diferenciación del sitio AZU, que comparte a su vez información genética con el sitio COLI, ambos sitios cercanos geográficamente (Figura 4.4).

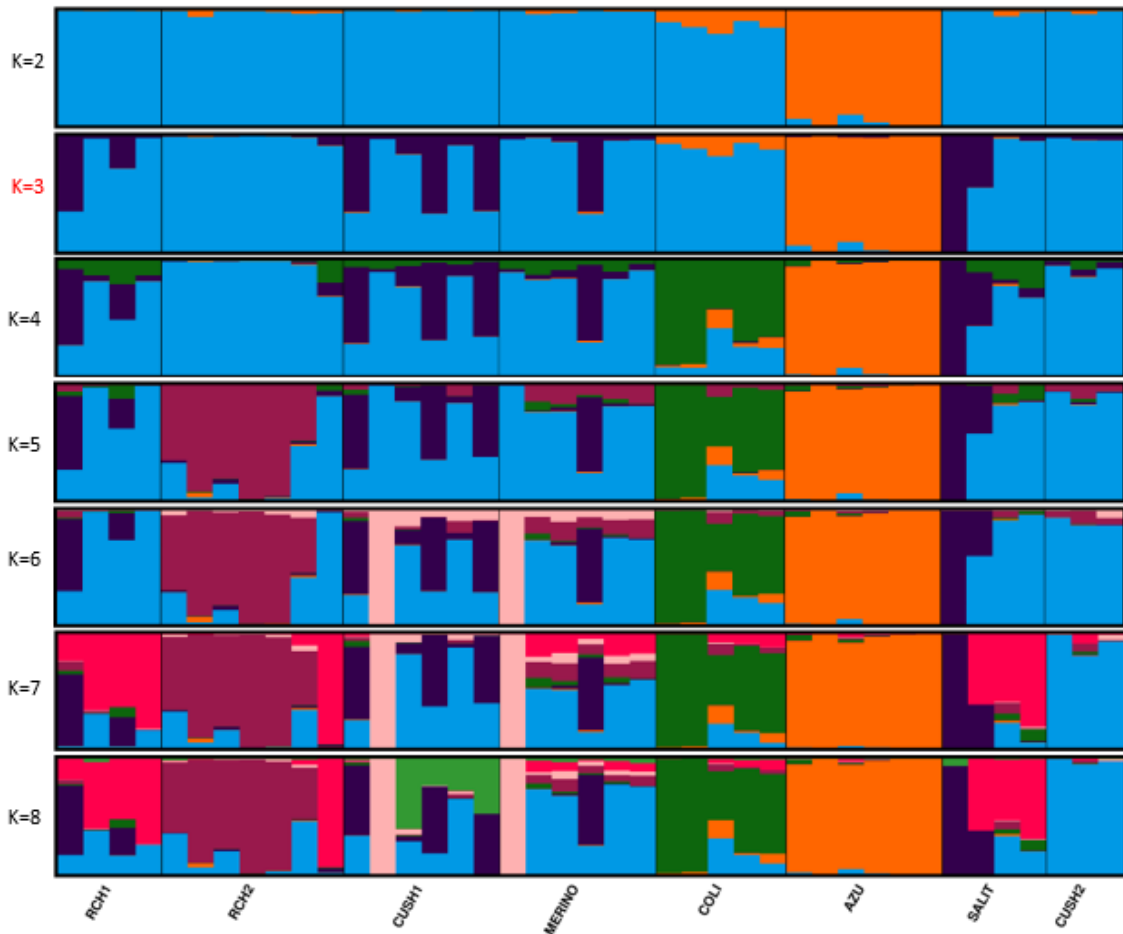


Figura 4.4: Modelo de clasificación de grupos genéticos. Resultados de K igual a 2 hasta 8 de los sitios de muestreo de ovinos Linca y la raza Merino.

Referencia: La Azufrada (AZU); Colipilli (COLI); Salitral (SALIT); Río Chico Abajo (RCH1); Río Chico Arriba (RCH2); Valle del Cushman (CUSH1); El Tropezón (CUSH2). En rojo se indica el K óptimo. Los diferentes colores refieren a los grupos genéticos identificados para cada nivel de k.

Los individuos de RCH2 tienen una asignación casi exclusiva a un solo clúster, en tanto que los sitios RCH1, CUSH1, CUSH2, SALIT, se presentan como sitios más heterogéneos genéticamente con una composición mixta de grupos genéticos, pero similares entre sí, no pudiendo diferenciarse de los individuos de la raza Merino. Esto último estaría indicando un nivel de cruzamientos entre la población Linca y la raza Merino según los SNP considerados en el presente estudio.

El test de Mantel indica una correlación positiva (0.58) y significativa entre las matrices de distancias genéticas y geográficas que consideran los sitios de muestreo de la población de ovinos Linca y Merino. Esto evidencia la existencia un flujo de genes entre poblaciones cercanas geográficamente. Manifiesta también, en relación con los resultados del análisis de estructura poblacional bajo el modelo de admixture, un gradiente latitudinal Norte-Sur de un proceso erosivo sobre la población Linca que lleva al punto que es imposible diferenciar genéticamente los sitios SALIT, RCH1, CUSH1, y CUSH2 de la raza Merino. Destaca la situación de RCH2 respecto a RCH1, que, si bien se encuentran muy

cercanos geográficamente en una zona en la cual la raza Merino está ampliamente distribuida, se presenta como un sitio más homogéneo, con una participación casi exclusiva de un solo grupo genético (figura 4.4).

Discusión

La H_e (0.39) en la población de ovejas Linca es superior a la reportada por Ortiz *et al.* (2009) para las razas transfronterizas Merino (0.32) y Poll Dorset (0.3) de poblaciones australianas. También es superior a los valores de H_e demostrados por Kijas *et al.* (2009) para las razas locales africanas Namaqua (0.22) y Maasai (0.27), como así también respecto a las razas ovinas deslanadas Somalis Brasileira (H_e 0.26) y Barriga Negra (H_e 0.29) razas locales de Brasil (Paiva *et al.*, 2005). Lo mismo sucede respecto a raza local ovina colombiana Ovino de Pelo del Piedemonte Llanero (H_e 0.35) (Ortiz *et al.*, 2021). Sin embargo, el valor de H_e de la población Linca es menor al hallado para la raza local Ovino de Pelo de los Valles Interandinos del Río Magdalena en Colombia (H_e 0.396) (Ortiz *et al.*, 2021).

Numerosos trabajos alrededor del mundo indican una alta diversidad genética presente en las otras razas ovinas locales respecto a razas transfronterizas relatando la importancia de las razas locales como fuente de diversidad biológica (Carhuaricra *et al.*, 2022; Deniskova *et al.*, 2019; Drzaic *et al.*, 2012; Ortiz *et al.*, 2021; Mastrangelo *et al.*, 2014; 2017).

Los valores de F_{is} y F_{st} en la población de ovejas Linca indican exceso de heterosis, o, dicho de otro modo, bajos niveles de consanguinidad. Por su parte el nivel de diferenciación moderado, como así también los resultados del análisis de distancias genéticas y del ACP, indican una estructura subyacente en la población. Los procesos de aislamiento geográfico entre algunas subpoblaciones, la falta de reproductores machos reportada por los entrevistados, sumado a la existencia de majadas dispersas de ovinos Linca y con un reducido número de animales, son factores que dificultan la conectividad y el flujo genético dentro de esta población ovina (Reising *et al.*, 2022), condicionando su estructura genética actual. Los sitios del Norte Neuquino (COLI, AZU) más cercanos genéticamente respecto a los otros sitios considerados en el presente estudio, presentan valores de F_{st} , y distancias genéticas entre subpoblaciones que los diferencian. Ortiz *et al.* (2021) en su trabajo sobre el Ovino de Pelo Colombiano manifiestan una situación similar. Esa población comparte una región con una barrera geográfica que condiciona una subestructura poblacional reportada a partir de los valores de F_{is} , F_{st} , y ratificada a través de un análisis de componentes principales. Esto ha llevado a los autores a considerar a las dos subpoblaciones como entidades genéticas diferentes debido al alto grado de diferenciación encontrado.

El proceso de erosión genética, revelado por el análisis de estructura poblacional bajo el modelo admixture, sobre la población de ovejas Linca sigue un patrón latitudinal Norte-Sur en el área de estudio, y también interviene en la configuración de su estructura poblacional. El mismo resulta evidente al

contrastarlo con los sucesos históricos que impulsaron la ocupación del territorio y la promoción ganadera basada casi exclusivamente en la raza Merino en gran parte del área de estudio (Coronato, 2010; Delrio, 2005). En el Norte neuquino, donde se ubican los sitios COLI y AZU, la raza Merino no ha sido muy difundida, y se encuentran más distantes genética y geográficamente de la raza Merino y las majadas Linca consideradas en el presente estudio. A medida que recorremos el área de estudio en dirección Norte Sur, la existencia de un modelo de mono producción sustentado en la raza Merino se hace cada vez más presente, hasta llegar a la meseta central de la provincia de Chubut, límite Sur del área de estudio (Coronato, 2010; Villagra, 2005;). Sobre ese gradiente encontramos paulatinamente mayor cercanía geográfica y genética entre los sitios de la población Linca y los animales de la raza Merino, a tal punto que resulta imposible diferenciar genéticamente ambas poblaciones a partir de los marcadores utilizados y los grupos genéticos identificados, aspecto que visibiliza la magnitud del proceso de erosión genética de la población Linca a partir de cruzamientos con la raza Merino.

Por su parte es llamativa la situación del sitio RCH2, el cual, si bien se encuentra cercano geográficamente a los sitios de la provincia de Río Negro y Chubut, manifiesta una mayor distancia genética con otros sitios ubicados en las mencionadas provincias. Esto puede deberse a las razones que promueven la conservación por parte de esa unidad familiar la cual integra al arquetipo “Apegado” (colaborador E:35) descrita en capítulo I. Este colaborador manifestó un fuerte vínculo emocional con estos ovinos, expresando que mantiene estos animales como “*recuerdo de su esposa fallecida*”, quien utilizaba su lana para la elaboración textil. Este apego emocional con los animales podía estar condicionando el intercambio de reproductores y por tanto el flujo de genes con las majadas Linca cercanas. En tanto, los sitios RCH1, CUSH1, SALIT, comparten el mismo grupo arquetípico definido como “Aguerrido”, caracterizado por poseer las majadas de ovinos Linca más numerosas como herencia de padres y abuelos, una gran diversidad de recursos genéticos animales, criando hasta 9 razas y/o especies en sus sistemas. En tanto que CUSH2 forma parte del arquetipo definido como “Tenaz”, que se caracteriza por poseer majadas Linca más reducidas (entre 6 y 20 animales) respecto al arquetipo “Aguerrido”, gestionar menor diversidad de recursos genéticos animales (hasta seis especies y/o razas), y evidenciar dificultades y falta de interés de las nuevas generaciones en las prácticas textiles y de cría de estos animales. Estas características ubican a RCH2 en una situación de mayor fragilidad debido a la erosión genética y vulnerabilidad cultural (Reising *et al.*, 2022).

También es importante destacar el contraste entre la información que nos brindan los análisis genético-moleculares de los sitios COLI y AZU, respecto a sus arquetipos de pertenencia. Si bien comparten el mismo clúster por encontrarse cercanos genéticamente, el análisis de arquetipo muestra una mayor vulnerabilidad de AZU, arquetipo “Tenaz”, que se caracteriza por promover objetivos de producción orientados a la producción de carne, no pertenecer a comunidad Mapuche, y contener menor diversidad de recursos genéticos animales asociados, respecto a COLI que se vincula con el arquetipo

“Aguerrido” el cual tiene características particulares que lo presentan en menor estado de vulnerabilidad socio cultural (Reising *et al.*, 2022).

La preocupación por los procesos de erosión y sustitución de razas locales por razas transfronterizas consideradas de “alto rendimiento” han sido ampliamente descritos a nivel global (FAO 2007; 2021; 2023). Gura (2008) profundiza sobre este aspecto y lo relaciona a partir de ejemplos en la ganadería lechera, la producción porcina, aviar de huevo y carne, pesquera, y sobre la producción de granos a las estrategias de mercado de empresas multinacionales ganaderas dedicadas a la venta de genética, la producción industrial, y políticas de gobierno Describe los efectos sobre los pequeños productores y la diversidad de sus sistemas de vida y producción, la fuerte dependencia de insumos externos y paquetes tecnológicos asociados, y la degradación y pérdida de ambientes naturales efecto de la deforestación. Estos aspectos sumados a una comunicación sesgada sobre las razas de “alto rendimiento”, a la falta de información sobre las poblaciones y razas locales son los principales factores que promueven la erosión y pérdida abrupta de la diversidad ganadera (FAO, 2015; 2023b; Hoffmann, 2010).

Cada vez es más evidente una mayor dependencia de un pequeño número de raza transfronterizas para sostener sistemas de producción considerados “eficientes” y de “alta productividad”. Leroy *et al.* (2020) indican que la proporción de razas locales de especies ganaderas ha disminuido en una tasa promedio de 0.76% por año durante los últimos 20 años en países en desarrollo de África, Asia y América latina y el Caribe (LAC) producto de la incorporación con razas transfronterizas de “alto rendimiento”.

La baja conectividad, y consecuente aislamiento de las poblaciones de animales domésticos, ya sea debido a grandes distancias, o por barreras geográficas es un proceso que condiciona y estructura a estas poblaciones (Drzaic *et al.*, 2022; Lanari, 2004; Lanari *et al.*, 2012; Ortiz *et al.*, 2021). Estos aspectos sumados a procesos históricos, como la reconfiguración del territorio de la Patagonia Argentina, y al consecuente avance y promoción de razas transfronterizas ponen en serio riesgo de erosión genética de las razas locales como es el caso de las ovejas Linca. De acuerdo con Lanari *et al.* (2012) el menosprecio de la cultura asociada a los ovinos Linca y la escasa visualización de la población rural que la ha preservado, sumados al reducido tamaño efectivo de la población, el aislamiento geográfico y las dificultades de acceso a animales para su reproducción, son aspectos que acentúan el riesgo de erosión genética en el que se encuentra.

Conclusiones

La población de ovinos Linca ha sido caracterizada genéticamente significando este proceso el primer antecedente a nivel nacional de caracterización genética de una población de ovinos local con marcadores SNP. Los resultados demuestran que el uso de una tecnología innovadora como el panel de SNP multi especie tiene un alto potencial para ser utilizado en procesos de caracterización

de poblaciones locales proporcionando información que aporte al reconocimiento de razas y a programas de conservación de recursos genéticos animales.

La población de ovejas Linca presenta una subestructura subyacente asociada a la historia de ocupación del territorio y promoción de la raza Merino como estrategia de desarrollo territorial.

Los resultados corroboran la hipótesis de trabajo, demostrando el alto riesgo en el que se encuentra la población de ovinos Linca debido al proceso de erosión genética que está sufriendo y lleva a la imposibilidad de diferenciar la población Linca y la raza Merino en gran parte de los sitios involucrados. Esto, contrasta fuertemente con las diferencias fenotípicas entre la población Linca y la raza Merino descritas en capítulos anteriores (Capítulos II y III), y lleva a ratificar sobre la necesidad de integrar información genética, fenotípica y del sistema socio ecológico asociado a las poblaciones de ganado locales como elementos para el reconocimiento de razas.

Esta información resulta sumamente importante para el diseño de estrategias de conservación junto a las artesanas y unidades familiares que atesoran estos ovinos, y debe ser integrada como un elemento más en el conjunto de información, hoy disponible, en torno a las características de la población Linca y su importancia biocultural.

Bibliografía

- Abied A, Bagadi A, Bordbar F, Pu Y, Augustino SMA, Xue X, Xing F, Gebreselassie G, Han J-L, Mwacharo JM, et al. (2020) Genomic Diversity, Population Structure, and Signature of Selection in Five Chinese Native Sheep Breeds Adapted to Extreme Environments. *Genes*. 2020; 11(5):494. <https://doi.org/10.3390/genes11050494>
- Affymetrix Inc. (2020) Mitigating Sequencing Errors, Monomorphs, and Poor Performing Markers during de novo SNP Selection for Genotyping Applications. Technical Note. Cited 28 December 2020. https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/brochures/mitigating_genotyping_appnote.pdf
- Albuquerque U, Paiva de Lucena RF, Cruz da Cunha LVF (2010) Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica y Etnoecológica. Ed. NUPPEA, Recife, Brasil.
- Álvarez S, Fresno M, Capote J, Delgado JV, Barba C (2000a) Estudio para la caracterización de la raza ovina palmera. *Archivos de Zootecnia*, vol. 49, núm. 186, junio, 2000, pp. 217-222. Universidad de Córdoba, Córdoba, España
- Álvarez S, Fresno M, Capote J, Delgado JV, Barba C (2000b) Estudio para la caracterización de la raza ovina canaria. *Archivos de Zootecnia*, vol. 49, núm. 186, junio, 2000, pp. 209-215 Universidad de Córdoba, Córdoba, España
- Aranguren Méndez J, Román Bravo R, Isea w, Villasmil Y, Jordana J (2005) Los microsatélites (STR´ s), marcadores moleculares de ADN por excelencia para programas de conservación: una revisión *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 13(1): 30-42.
- Aranguren-Méndez J, Romás-Bravo R, Isea W, Villasmil Y, Jordana J (2005) Los microsatélites (STR´ s), marcadores moleculares de ADN por excelencia para programas de conservación: una revisión *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 13(1): 30-42
- Bramardi S, Bernet G, Asíns M, Carbonell E (2005) Simultaneous agronomic and molecular characterization of genotypes via the generalized procrustes analysis: An application to Cucumber. *Crop Sci*. 45: 1603-1609. Disponible en: <http://doi:10.2135/cropsci2004.0633>
- Brito L, Kijas J, Ventura R, Sargolzaei M, Porto-Neto L, Cánovas A, Feng Z, Jafarikia, M, Schenkel F (2017) Genetic diversity and signatures of selection in various goat breeds revealed by genome-wide SNP markers. *BMC Genomics*. 18. 10.1186/s12864-017-3610-0.
- Bruno C, Balzarini M (2010) Ordenaciones de material genético a partir de información multidimensional. 0370-4661 – Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.
- Canales A, Landi V, Martínez A, Macri M, Pizarro G, Delgado JV, Cervantes P, Hernández A, Camacho E (2019) Caracterización genética del pavo doméstico de traspatio mexicano. *Archivos de zootecnia*, 68(264): 480-487.
- Cañón J, Gallardo C, Dunner S, Sevane N, Cortés O, Bishop R, Arias M, Sánchez-Vizcaíno JM, Carleos C (2015) Caracterización Genética mediante

- un chip de ADN de media densidad de poblaciones porcinas tolerantes frente a la infección con nuevas variantes del virus de la peste porcina africana. AICA. Año 2015. Vol. 5. Pág.: 60-69
- Canul S, Sierra V, Martínez M, Ortiz O, Delgado JV, Veja-Pla J, Pérez G (2005) Caracterización genética del cerdo pelón mexicano mediante marcadores moleculares. Archivos de zootecnia, 54(206-207): 267-272.
- Cappello S (2021) Diversidad Genética de la oveja Criolla en el Oeste de Formosa y relaciones con poblaciones locales de Iberoamérica utilizando marcadores microsatélites. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste.
- Carhuaricra HD, Orozco-TerWengel P, Rosadio AR, Rojas DF, Maturrano HL (2022) Diversidad genética y estructura poblacional del ovino Junín mediante el uso de microarreglos de alta densidad de marcadores polimórficos de nucleótido simple (SNP). Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú, 33(1), e21459. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i1.21459>
- Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados definitivos / 1a ed. 2021- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos – INDEC.
- Cockerham CC, Weir BS (1987) Correlations, descent measures: drift with migration and mutation. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 84:8512–14
- Cockerham CC, Weir BS (1993) Estimation of gene flow from F-statistics. Evolution 47:855–63
- Coronato R (2010) El rol de la ganadería ovina en la construcción del territorio de la Patagonia. Doctorado Paris Tech. Escuela Doctoral ABIES: Agricultura, Alimentación, Biología, Medio ambiente y Salud.
- Delgado Bermejo J, Nogales Baena S (2010) Biodiversidad ovina iberoamericana: Caracterización y uso sustentable Servicio de Publicaciones, universidad de Córdoba, España
- Deniskova T, Dotsev A, Lushihina E, Shakhin A, Kunz E, Medugorac I, Reyer H, Wimmers K, Khayatzadeh N, Sölkner J, Sermyagin A, Zhunushev A, Brem G, Zinovieva NA (2019). Population Structure and Genetic Diversity of Sheep Breeds in Kyrgyzstan. Frontiers in Genetics. 10. 1311. 10.3389/fgene.2019.01311.
- Držaić I, Curik I, Lukic B, Shihabi M, Li M, Kantanen J, Mastrangelo S, Ciani E, Lenstra J, Cubric V (2022). High-Density Genomic Characterization of Native Croatian Sheep Breeds. Frontiers in Genetics. 13. 10.3389/fgene.2022.940736.
- Earl D, Vonholdt B (2012) Structure Harvester: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. Cons Genet Res 4: 359-361. Conservation Genetics Resources. 4. 1-3. 10.1007/s12686-011-9548-7.
- FAO (2007) Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken Declaration. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- FAO (2009) Livestock keepers. Guardians of biodiversity. FAO Animal Production and Health Paper 167. Rome.
- FAO (2011) Molecular genetic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. FAO. Roma, Italia. FAO. pp. 100.
- FAO (2015a). Principles for the assessment of livestock impacts on biodiversity. Roma, Italia. FAO. 150p.
- FAO (2015b). The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture. Roma, Italia. FAO
- FAO (2019). Transformar el mundo a través de la alimentación y la agricultura. La FAO y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Roma, Italia. 36p.
- FAO (2021) Genética Animal. Retrieved 09/06/2021, from <http://www.fao.org/animalgenetics/background/why-is-ag-important/es/>
- FAO (2022) Status and trends of animal genetic resources. Intergovernmental Technical Working Group on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. <https://www.fao.org/animal-genetics/eventos/events-detail/es/c/1603813/>
- FAO (2023a) Genomic characterization of animal genetic resources – Practical guide. Ajmone-Marsan P, Boettcher PJ, Colli L, Ginja C, Kantanen J, Lenstra, JA, eds. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 32. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc3079en>
- FAO (2023b) DAD-IS. Domestic Animal Diversity Information System of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved 12/07/2023, from <http://www.fao.org/dad-is/es/>.
- Felius M, Theunissen B, & Lenstra JA (2015). Conservation of cattle genetic resources: the role of breeds. *The Journal of Agricultural Science*, 153(1): 152–162. <http://doi.org/10.1017/S0021859614000124>
- Fitzhugh HA (2019) Hair sheep of western Africa and the Americas: A genetic resource for the tropics. CRC Press.
- Gama L, Wurtzinger M, Baumung R (2018) Conservación de Recursos Zoogenéticos. Curso internacional de posgrado organizado en el marco del Proyecto internacional HORIZON 2020: IMAGE. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata, FAO, INTA-Balcarce.
- García Martínez D (2008) Diversidad Genética y Establecimiento de Prioridades en el esquema de Conservación. Ejemplo de aplicación en la raza de Lidia. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria.
- Garnier-Géré P, Chikhi L (2013) Population Subdivision, Hardy–Weinberg Equilibrium and the Wahlund Effect. [10.1002/9780470015902.a0005446.pub3](https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0005446.pub3).
- Ginja C, Gama LT, Cortés O, Burriel IM, Vega-Pla JL, Penedo C, Sponenberg P, et al. (2019) The genetic ancestry of American Creole cattle inferred from uniparental and autosomal genetic markers. *Scientific Reports*, 9: 11486. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47636-0>
- Ginja C, Gama LT, Martínez A, Sevane N, Martín-Burriel IO, Lanari MR, Revidatti MA, Aranguren-Méndez JÁ, Bedotti DO, Ribeiro MN (2017) Genetic diversity

- and patterns of population structure in Creole goats from the Americas. *Animal genetics*, 48(3): 315-329.
- Gura S (2008) Industrial livestock production and its impact on smallholders in developing countries. Consultancy report to the League for Pastoral Peoples and Endogenous Livestock Development (www.pastoralpeoples.org), Germany
- Hoffmann I. (2010). Livestock biodiversity. *Revue scientifique et technique* (International Office of Epizootics), 29(1), 73–86. <https://doi.org/10.20506/rst.29.1.1966>
- IMAGE (2022) WP4 – Innovative genomic characterization for better evaluation of genetic collections. DELIVERABLE D4.5 A standard multi-species chip for genomic assessment of collections. <https://www.imageh2020.eu/conteudo.php?idm=18&lang=es>.
- Jost L (2008) GST y sus familiares no miden la diferenciación. *Ecología Molecular*, 17, 4015-4026.
- Kijas JW, Townley D, Dalrymple BP, Heaton MP, Maddox JF, McGrath A, et al (2009) A genome wide survey of SNP variation reveals the genetic structure of sheep breeds. *PLoS ONE* 2009;4(3):1-13.
- Kijas, JW, Lenstra, JA, Hayes B, Boitard S, Porto Neto L.R, et al (2012) Genome-Wide Analysis of the World's Sheep Breeds Reveals High Levels of Historic Mixture and Strong Recent Selection. *PLoS ONE*, 10, e1001258, 2012.
- Köhler Rollefson I (2000) Management of animal genetic diversity at community level. Eschborn, Germany. *Managing Agrodiversity in rural areas*. 17p.
- Köhler Rollefson I, Rathore HS, & Mathias E (2009) Local breeds, livelihoods and livestock keepers' rights in South Asia. *Trop. Anim. Health Prod.* 41(7): 1061–1070
- Kopelman N, Mayzel J, Jakobsson M, Rosenberg N, Mayrose I, (2015). CLUMPAK: a program for identifying clustering modes and packaging population structure inferences across K. *Molecular ecology resources*. 15. 10.1111/1755-0998.12387.
- Lanari MR (2004) Variación y diferenciación genética y fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino. Tesis doctoral. Universidad del Comahue, Centro Regional Universitario Bariloche, Argentina. 200 p.
- Lanari MR, Reising C, Monzón M, Subiabre M, Killmeate R, Basualdo A, Cumilaf AM, Zubizarreta JL (2012) Recuperación de la oveja Linca en la Patagonia Argentina. *Actas iberoamericanas de Conservación Animal*. Año 2012. Vol. 2. Pág.: 151-154]
- Leroy G, Baumung R, Boettcher P, Besbes B, From T, Hoffmann I (2018) Animal genetic resources diversity and ecosystem services. *Global Food Security*, Volume 17, Pages 84-91, ISSN 2211-9124, <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.04.003>.
- Leroy G, Boettcher P, Besbes B, Peña CR, Jaffrezic F, Baumung R (2020) Food securers or invasive aliens? Trends and consequences of non-native livestock

- introgression in developing countries. *Global Food Security*.
<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100420>.
- Lozano J, Pérez, Bouzada J, Gallego, Montoro Y (2001) Valoración Mediante Secuencias Microsatélites del ADN de la Situación Actual de la Variedad Negra de la Raza Ovina Manchega.
- Mantel N (1967) The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Research* 27: 209-220.
- Martínez A (2001) Caracterización genética del cerdo Ibérico mediante marcadores moleculares. Tesis Doctoral. Univ. de Córdoba, Córdoba España. 161 p.
- Martínez A, Veja Pla J (2004) Caracterización genética mediante marcadores moleculares. Curso Internacional de especialización sobre la conservación y utilización de las razas de animales domésticos locales en sistemas de explotación tradicionales. Córdoba, España, Universidad de Córdoba.
- Mastrangelo S, Di Gerlando R, Tolone M, Tortorici L, Sardina MT, Portolano B, International Sheep Genomics Consortium (2014) Genome wide linkage disequilibrium and genetic structure in Sicilian dairy sheep breeds. *BMC genetics* 15: 108. doi: 10.1186/s12863-014-0108-5
- Mastrangelo S, Portolano B, Di Gerlando R, Ciampolini R, Tolone M, Sardina MT, International Sheep Genomics Consortium (2017) Genome wide analysis in endangered populations: a case study in Barbaresca sheep. *Animal* 11: 1107-1116. doi: 10.1017/S175173-1116002780.
- Michiels B, Pardo AM, Ortega Masagué MF, Giovambattista G, & Corva PM (2023) Characterization of experimental cattle populations from Argentina with a low-density SNP genotyping panel. *Animal Genetics*, 54(1), 68-72.
- Mueller J (2015) Introducción a la producción ovina Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal.
- Nei M (1978) Estimation of average heterozygosity and genetic distance from small number of individuals. *Genetics*, Volume 89, Issue 3, 20 July 1978, pp 583–590, <https://doi.org/10.1093/genetics/89.3.583>
- Ocampo-Gallego RJ (2014) Caracterización genética de ovinos en Colombia por medio de marcadores microsatélites. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia. 52 p.
- Ochipinti G, Núñez L, Casal C, Samudio A, Castro L, Ramírez L, León D, Martínez A, Oka A, Landi V (2012) Diversidad genética en ovejas de los humedales de la región Oriental del Paraguay. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal - AICA*, 2(1): 227-230
- Ortiz Sánchez Y, Guzmán M, Kübler I, Ariza M, Molina S, Infante J (2021). Diversidad genética del Ovino Criollo de Pelo Colombiano mediante el uso del marcador molecular de tipo polimorfismos de nucleótido simple (SNP). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 32. e19487. 10.15381/rivep.v32i1.19487.
- Othman OEM, Payet-Duprat N, Harkat S, Laoun A, Maftah A, Lafri M, Silva AD (2016) Sheep diversity of five Egyptian breeds: Genetic proximity revealed

- between desert breeds. *Small Ruminant Research*, 144, 346–352. <https://doi.org/10.1016/J.SMALLRUMRES.2016.10.020>
- Paim T, Paiva S, Toledo N, Yamagishi M, Carneiro P, Facó O, Araújo A, Azevedo H, Caetano A, Braga R, Mcmanus C (2021) Origin and population structure of Brazilian hair sheep breeds. *Animal Genetics*. 52. 10.1111/age.13093.
- Paim TP, Faria DA, Hay EH, McManus C, Lanari MR, Esquivel CL, Cascante MI, Jimenez Alfaro E, Mendez A, Facó O, de Moraes Silva K, Mezzadra CA, Mariante A, Rezende Paiva S, Blackburn H (2019) New world goat populations are a genetically diverse reservoir for future use. *Scientific Reports* 9:1476. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38812-3>
- Park SD, Magee DA, Mcgettian PA, Teasdale MD, Edwards CJ, Lohan AJ, Murphy A, Braud M, Donoghue MT, Liu Y (2015) Genome sequencing of the extinct Eurasian wild aurochs, *Bos primigenius*, illuminates the phylogeography and evolution of cattle. *Genome biology*, 16(1): 234
- Peña S (2019) Caracterización genética y morfológica de ovinos Criollos de la Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Paiva SR (2005). Caracterização da diversidade genética de ovinos no Brasil com quatro técnicas moleculares. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 118p. Tese (Doutorado) em Genética e Melhoramento.
- Peña S, Martínez A, Villegasa Castagnasso EE, Aulicino MB, Género E, Gioambatista G Martínez RD (2017) Caracterización genética de cuatro poblaciones de ovinos criollos de Argentina. *Journal of basic and applied genetics*, XXVIII (2).
- Peter C, Bruford M, Perez T, Dalamitra S, Hewitt G, Erhardt G, ECONOGENE Consortium (2007) Genetic diversity and subdivision of 57 European and Middle-Eastern sheep breeds. *Animal Genetics* Vol 38. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2007.01561.x>
- Pritchard JK, Stephens M, Donnelly P (2000) Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155, 945–959.
- Quiroz J, Martínez A, Landi V, Martínez LZ, Garza RP, Pla JV (2007b) Relación genética de la raza ovina de Chiapas con algunas razas ovinas españolas. *Archivos de zootecnia*, 56(1): 441-447.
- Quiroz, J, Martínez A, Vega-Pla JL, Delgado JV (2007a). Caracterización genética de la oveja canaria con microsatélites de ADN. *Archivos de zootecnia* 56 (Suplemento 1), 421-424 (2007).
- R Core Team. (2021) R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Reising C, Lanari M, Ladio A (2022) RESEARCH ARTICLE The other sheep, resistant but forgotten: Archetypal characterization of Linca sheep farmers in Argentine Patagonia. *Ethnobiology and Conservation*. doi:10.15451/ec2022-10-11.25- 1

- Revidatti M (2009) Caracterización de cerdos criollos del nordeste argentino. Tesis doctoral. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Córdoba, Andalucía, España. 291 p
- Revidatti M, Delgado Bermejo JV, Gama L, Periatí VL, Ginja C, Álvarez L, Vega Pla J, Martínez A, Consortium B (2014) Genetic characterization of local Criollo pig breeds from the Americas using microsatellite markers. *Journal of animal science*, 92(11): 4823-4832.
- Revidatti M, Gama L, Martín Burrieli I, Cortés Gardyn O, Cappello Villada JS, Carolino MI, Cañón FJ, Ginja C, Sponenberg P, Vicente AP, Consortium B (2021) On the origins of American Criollo pigs: A common genetic background with a lasting Iberian signature. *PloS one*, 16(5).
- Tapio M, Tapio I, Grislis Z, Holm LE, Jeppson S, Kantanen J, Miceikiene I, Olsaker I, Viinalas H, Eythorsdottir E (2005) Native breeds demonstrate high contributions to the molecular variation in northern European sheep. *Molecular Ecology*, 14(13): 3951-3963.
- Toledo NM (2014) Estudo da estrutura genética de ovinos localmente adaptados do Brasil por meio de marcadores de base única (SNP – Single Nucleotide Polymorphism). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, 88 p. Dissertação de Mestrado.
- Toro MA, Fernández J, & Caballero A (2009) Molecular characterization of breeds and its use in conservation. *Livestock Science*, 120(3): 174–195. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.07.003>
- Valle V, Azor P, Valera MJ, Arranz J, Molina A (2004) Análisis de la variabilidad genética de la raza montesina mediante marcadores de ADN. Federación Española de Ganado Selecto. <http://hdl.handle.net/10396/6235>
- Villagra SE (2005) Does product diversification lead to sustainable development of smallholder production systems in northern Patagonia, Argentina? PhD thesis, Tropical Animal Breeding and Husbandry Georg-August-Universität Göttingen, Germany
- Villalobos-Cortés A (2010) Caracterización genética de las poblaciones bovinas Guaymí y Guabalá y su relación con otras poblaciones bovinas mediante microsatélites. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. 196 p.
- Villalobos-Cortés A, Martínez A, Veja-Pla J, Delgado JV (2017) Comparison of two geo-evolutionary analysis methods using local and cross-border bovine breeds. *Italian Journal of Animal Science*, 16(3): 393-399.
- Vivas NJ (2013) Diversidad genética de ovinos criollos colombianos. Magister en Ciencias Agrarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. 152 p.
- Weir BS, Goudet J (2017) A Unified Characterization of Population Structure and Relatedness. *Genetics*. 206: 2085-2103
- Wright S (1965) The interpretation of population structure by F-statistic with special regard to system of mating. *Evolution* 19:395-420.

Conclusiones y consideraciones finales

Las razas locales han sido generalmente caracterizadas a partir de estudios específicos e inconexos desde aspectos genéticos, fenotípicos, o del sistema de vida y producción del cual forman parte. Son escasos los estudios a nivel global que promueven una integración de los diferentes aspectos que caracterizan a las poblaciones y razas locales.

El proceso de trabajo presentado afrontó el desafío de caracterizar la población de ovinos Linca y su importancia biocultural integrando diversas fuentes de conocimiento en un diálogo y complemento entre el conocimiento local y científico como aporte para reconocer y comprender una mayor complejidad, que trascienda abordajes disciplinarios.

El enfoque integrado permitió no solo reconocer las características relevantes de los productores que atesoran los ovinos Linca, sino también las características fenotípicas y genotípicas de estos ovinos, en un contexto fuertemente signado por estrategias de desarrollo ligadas a la ocupación territorial y al mercado global en el cual una fracción de diversidad biológica y cultural de la región ha estado marginada hasta hoy en día. Pero aún más importante es el aporte en la comprensión de su importancia biocultural, y sobre los principales elementos que vulneran o promueven un complejo y frágil sistema que ha tenido que adaptarse a lo largo del tiempo y atraviesa procesos de erosión genética y cultural que ponen en riesgo su sostenibilidad.

Los ovinos Linca a través de su lana representan literalmente el elemento que entrelaza la diversidad e identidad biocultural de artesanas y productoras. Las características de la lana Linca evidencian un proceso de selección dirigido a cubrir sus necesidades a partir de criterios culturales y profundos conocimientos asociados a la cría de estos animales. Productoras/es y artesanas han desarrollado experimentación para la conservación o recuperación de los ovinos Linca y sus prácticas asociadas. La mujer rural es quien ha asumido un rol protagónico en el resguardo del acervo cultural textil del cual los ovinos Linca son parte. Es ella quien enseña a las nuevas generaciones y reproduce un sistema de conocimientos y habilidades especializadas para la cría y selección de estos animales. También es quien gestiona el conocimiento sobre el procesamiento de la lana desde el vellón, la elaboración del hilo, procesos tintóreos y métodos complejos de tramas y urdimbres en el telar Mapuche que culminan en prendas que expresan un lenguaje textil.

Son contrastantes las características fenotípicas de las ovejas Linca para con las ovejas de la raza Merino. Los resultados demuestran que las ovejas Linca son una raza con identidad propia que responde intereses sociales y culturales de las familias de criadoras y artesanas. Sin embargo, los procesos históricos que estructuraron el territorio han derivado en serios problemas de conectividad que en la actualidad se ponen de manifiesto en la existencia majadas reducidas y dispersas en un amplio territorio, problemas en el aprovisionamiento de carneros, y niveles de cruzamiento con la raza Merino que determinan un serio proceso de erosión genética sobre los animales Linca. Los problemas de

conectividad también se expresan en el reducido número de productoras y artesanas que atesoran los ovinos Linca y sostienen la actividad textil tradicional en el extenso territorio del área de estudio, y las características de los arquetipos descritos que permiten dar cuenta de un gradiente que pone de manifiesto la fragilidad cultural. La erosión de costumbres asociadas a procesos de cambio cultural comúnmente involucra la pérdida de interés por mantener una determinada variedad o conjunto de variedades, poblaciones o razas. Son muchos los aspectos involucrados a cambios culturales, los programas educativos escolares, las tendencias de mercado en un mundo globalizado, la pérdida de lenguas originarias son algunos de los elementos identificados en este trabajo que contribuyen en mayor o menor medida a ello.

La presente tesis corrobora la hipótesis de trabajo sosteniendo que: Los agricultores familiares con tradición en la actividad artesanal textil de raíz Mapuche atesoran los ovinos Linca por el vínculo biocultural que los une, y por las características fenotípicas y genéticas de estos animales, que los distinguen de la raza Merino, que les proveen del tipo de lana requerido para la elaboración textil tradicional, y se encuentran en riesgo debido a procesos de erosión genética.

Permite reconocer el riesgo en el cual se encuentra el sistema biocultural que atesora a los ovinos Linca debido no solo a procesos de erosión genética y sino también a la vulnerabilidad cultural en la que se encuentran sus criadores. A pesar de ello, el arraigo cultural mediado por procesos de experimentación y aprendizaje ha permitido al sistema adaptarse a lo largo de la historia, convirtiendo a sus unidades familiares en guardianes de la herencia biocultural de esta raza local, y a la mujer rural en una verdadera protagonista del proceso.

La cultura es entonces el principal motor que sostiene la cría de estos animales. La interdependencia entre criadoras, artesanas y los ovinos Linca representan una expresión directa de la diversidad e identidad biocultural de las comunidades involucradas.

El presente trabajo describe las características identitarias de los ovinos Linca su importancia biocultural. Reconoce un proceso erosión vigente en el cual se encuentran los ovinos y su cultura asociada, y conforma una nueva línea de base que abona al diseño de estrategias de conservación participativas junto a unidades familiares y comunidades, e instituciones de ciencia, técnica, y desarrollo de la región.

Siendo consciente que la tesis representa un recorte de un sistema aún más complejo, existen aspectos entorno al sistema de vida como la asignación de roles y responsabilidades en la unidad familiar con perspectiva de género; sobre prácticas y conocimientos del entorno natural relacionados al proceso textil; sobre la diversidad biológica animal y vegetal contenida y resguardada en estos sistemas; sobre origen genético de los ovinos Linca y estrategias de recuperación vinculadas a las razones por las cuales los ovinos Linca han sido resguardados en un contexto tan adverso; sobre sus características adaptativas

y productivas, son todos aspectos necesarios de ser abordados o profundizados en un futuro y que contribuirán a su conservación biocultural.