

CAPÍTULO 3

FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA PATAGONIA VERDE PARA LA PRODUCCIÓN DE GENÉTICA GANADERA

María Eugenia Martínez P.
Bióloga, Dr. Producción Animal

Rodrigo de la Barra A.
Ingeniero Agónomo, Investigador
INIA Remehue

3.1 Introducción

El Territorio Patagonia Verde (TPV) comprende cinco comunas y se caracteriza por estar relativamente aislado del resto de la región de Los Lagos, como consecuencia de sus características geográficas, y tener una agroecología particular. La densidad de población es mucho menor en este territorio que en el resto de la región, con poblaciones de entre 0,5 y 3 habitantes por km², que se reparten en forma dispersa mayoritariamente en sectores rurales. Los núcleos urbanos (capitales comunales) son pequeños. A esta baja densidad poblacional se le suma que la provincia de Palena ha sufrido en los últimos 15 años una despoblación progresiva a raíz de la erupción del volcán Chaitén en 2008, así como de la lejanía, el aislamiento y la escasez de servicios e infraestructuras que van llevando a las nuevas generaciones a emigrar (Sáenz, 2015). Debido a ello, los habitantes del TPV se encuentran en situación de desventaja respecto a otros territorios de Chile en cuanto a acceso a servicios o acciones para la promoción de actividades productivas, entre otros.

Por otro lado, el aislamiento geográfico contribuye a que las condiciones zoonositarias del territorio sean relativamente buenas, y posiblemente ello genera una ventaja comparativa invaluable a la hora de pensar en la producción de genética ganadera de calidad. No obstante, esta producción requiere una base productiva común a la de cualquier sistema ganadero, independiente de la especie animal y del tamaño de la explotación, donde la alimentación, el estatus sanitario y el manejo del rebaño son pilares fundamentales, sumados a las infraestructuras prediales y las capacidades tecnológicas necesarias para la gestión genética del ganado. Todos estos elementos son parte del entorno, y generan las variables ambientales a las que estará expuesto un animal y que condicionarán en gran medida la expresión de sus genes (Mazzio & Soliman, 2012). Debido a ello, a la hora de diseñar e implementar un programa de mejoramiento

genético en un plantel, es muy importante que el productor sea consciente del impacto de este efecto ambiental y de la importancia de dar a su ganado un entorno adecuado para la expresión de la genética que quiere producir. En este capítulo se revisan los aspectos cruciales del entorno del TPV para el desarrollo de una producción de genética ganadera de calidad, visibilizando las brechas que es necesario superar con el fin de que esta aspiración productiva sea posible.

3.2 Genética ganadera de calidad

Adaptada al contexto de la ganadería, la calidad genética de un animal se define como la capacidad de reproducirse sin transmitir enfermedades y entregando características ventajosas para la producción (Hunt y cols., 2004). Esta definición implica que debe existir una base animal robusta, factores ambientales que permitan una adecuada expresión de los genes de interés y factores tecnológicos que permitan un manejo óptimo de la interacción genes-ambiente. Todos estos aspectos están presentes en la Patagonia Verde, pero muchos de ellos exhiben brechas respecto a cómo deberían ser para producir genética ganadera de calidad. Los reproductores deben poder garantizar que al transmitir genes ventajosos no perjudican la sanidad del rebaño que los recibe. Así, el primer escalón de una genética ganadera de calidad es el estatus sanitario del plantel de origen del reproductor. Garantizar este estatus mediante documentación oficial es una condición basal para la oferta de genética.

Un segundo aspecto de importancia es que los animales provengan de poblaciones animales numerosas que puedan garantizar una adecuada presión de selección para elegir los animales superiores, y que correspondan a razas con las características deseadas. Por lo tanto, la existencia de razas y su documentación de respaldo será un escalón basal en la oferta de genética de calidad.

Adicionalmente, surge un entramado tecnológico de manejos que permitirán que la genética de los reproductores se exprese adecuadamente: sistema de selección, registros, identificación individual, control de encaste, alimentación, manejo de hembras y partos, revisiones periódicas, etc., serán en parte aspectos relevantes en el proceso de producción de la genética ganadera, los cuales de no existir debilitan la calidad de los reproductores en su rol de generar progenies ventajosas para la producción de quien las adquiere y usa. Sobre estas bases es posible, a través de distintas metodologías, identificar animales superiores para aquellas características productivas de interés, y de esa manera garantizar una mayor probabilidad de que la progenie de dichos animales usados como reproductores deriven en un impacto positivo efectivo sobre la producción.

3.3 Base animal

Muchos productores tienden a pensar que las razas ovinas y bovinas de mayor tamaño tendrán un mayor rendimiento en kg de carne por hectárea, por lo cual con la introducción de razas de gran tamaño mejorará automáticamente la productividad; sin embargo, esto no es necesariamente así, dado que los rumiantes de mayor peso exhiben requerimientos mayores de alimento, lo que disminuye la carga potencial (NRC 2000, 2007). Si no se cubren estos requerimientos se manifestarán problemas reproductivos, disminuyendo algunos índices como el porcentaje de preñez, y aumentando las tasas de mortalidad perinatal, y con ello disminuyendo la producción de carne por hectárea. De hecho, en bovinos se ha descrito que, bajo las condiciones productivas de Palena, animales más grandes tienden a disminuir la producción de carne por hectárea del predio (Iraira, 2017). No obstante, también hay que considerar que la producción de genética en zonas de alta exigencia adaptativa no necesariamente se realiza para utilizarse productivamente en dichas zonas, sino que se puede aprovechar la rusticidad que alcanzan los animales en este tipo de ambientes para exportar reproductores hacia zonas con mejores recursos productivos y menor exigencia ambiental. Es relevante discutir, entonces, sobre la base animal con la que cuenta un territorio y sobre los intereses y expectativas de los productores en relación a ellos. Para esto, un análisis concienzudo de las razas animales presentes, la estructura y tamaño de los rebaños y la dinámica de venta y uso de los reproductores de un territorio facilitará el identificar las brechas para llegar a producir genética de calidad. Probablemente cada raza presentará características diferenciadoras por lo que, además, se deberán definir objetivos de mejora para cada una de las razas a incluir en programas de mejora genética.

3.4 Razas ganaderas

La diversidad de razas presentes es un aspecto estratégico para que un territorio pueda hacer de la producción de genética una palanca de desarrollo. No se trata solo de tener una buena raza paterna, también se requiere la presencia de razas maternas y ofrecer alternativas que favorezcan opciones adaptativas a las distintas exigencias e intereses de los compradores de otros territorios, dedicados a la producción de carne y no de genética de alta rusticidad. Además, una oferta más amplia de características productivas de interés genera una mayor conveniencia para los adquirientes de genética de llegar al territorio, reduciendo con ello el costo de acceso. Es un error recurrente pensar que enfocarse una sola raza le permitirá a un territorio o zona concretos posicionarse mejor en el mercado; la mirada hay que realizarla desde la demanda, y no desde las facilidades que para los productores de genética (la oferta) requiere el manejar y criar una sola raza. Esto no implica que todos los criaderos de un territorio deban tener varias razas;

los criaderos de un territorio en forma individual sí pueden enfocarse en una sola raza, pero no debieran tener todos ellos la misma; es decir, la diversidad debe estar a nivel de territorio. En los capítulos 5 y 6 se analizará en detalle y por separado la situación racial en bovinos y ovinos del TPV, respectivamente.

3.5 Rebaños

El tamaño de rebaño es un aspecto relevante en la producción de genética de calidad. La identificación de animales superiores se hace sobre la base de probabilidades matemático-estadísticas, las cuales requieren seleccionar individuos candidatos desde un conjunto lo más numeroso posible, dado que, a menor tamaño de los rebaños, menor es la probabilidad de encontrar individuos superiores. Para subsanar este hecho recurrente, los rebaños pueden conectarse a través del emparentamiento con uno o varios reproductores de rebaños de escala reducida, para con dicha conexión “genética” generar condiciones de gran rebaño. Este método de trabajo se ha utilizado en diversos programas de mejoramiento genético y es la base del programa de mejoramiento genético que INIA desarrolla en la actualidad (De la Barra y Uribe, 2009; Piñeira y cols, 2019).

En el Cuadro 3.1 se muestra un análisis de 377 rebaños ovinos y 233 rebaños bovinos observados en el TPV. Si bien el número total de animales observados es alto, tanto en ovinos como en bovinos, los rebaños observados son de pequeña escala. Por tanto, para producir genética de calidad bajo este escenario, es fundamental considerar la asociatividad entre productores y la conexión genética entre rebaños de modo de poder implementar evaluaciones genéticas de reproductores. De igual manera se debe considerar el bajo censo efectivo dado la reducida cantidad de machos respecto a hembras de manera de tener un

Cuadro 3.1. Número de rebaños y animales observados en las cinco comunas del territorio Patagonia Verde.

Comuna	Ovinos		Bovinos	
	Nº de animales observados	Promedio de animales por rebaño	Nº de animales observados	Promedio de animales por rebaño
PALENA	1.387	21,7	930	12,9
FUTALEUFÚ	1.136	28,4	639	14,2
CHAITÉN	1.806	22,3	639	9,5
HUALAIHUÉ	1.166	18,8	316	10,5
COCHAMÓ	1.457	18,2	189	9,9
TOTAL	6.952	21,3	2.713	11,6

Sólo se analizan animales manejados con un enfoque de producción, descartándose la tenencia de animales para consumo, trabajo u otros usos. Fuente: Datos propios; De la Barra y cols., 2019.

mejor manejo del parentesco entre individuos o consanguineidad.

Se puede observar que los bovinos se distribuyen en rebaños de mayor tamaño en las comunas de Futaleufú y Palena (14,2 y 12,9, respectivamente), donde los animales se manejan en un sistema productivo basado en veranadas, lo cual podría facilitar la conexión genética entre rebaños, debido a que bajo ese sistema de manejo muchos rebaños se mezclan sin control de reproducción ni de trazabilidad de padres. El número de animales (por comuna) con orientación productiva, combinado con el tamaño de rebaño, hacen eventualmente viable la producción de reproductores en la comuna de Palena y Futaleufú.

En cuanto a los ovinos, se aprecian rebaños de un tamaño promedio superior a la media regional, con escalas mayores en las comunas de Futaleufú, Chaitén y Palena (28,4, 22,3 y 21,7, respectivamente; Cuadro 3.1). Al igual que ocurría en el caso de los bovinos, con estos parámetros de tamaño de rebaño y número de animales con orientación productiva, es plausible en estas tres comunas generar núcleos genéticos raciales para la producción de reproductores ovinos de calidad.

3.6 Reproductores

En términos prácticos, la producción genética que se realiza en la actualidad en el TPV es a través de reproductores vivos, tanto en ovinos como en bovinos. Los principales productos son carneros, carnerillos y borregas en el caso de los ovinos, así como toros, toretes y vaquillas en el caso de los bovinos. No hay producción de materiales reproductivos sofisticados como pueden ser el semen congelado o los embriones, y toda la comercialización es local. Eventualmente, algunos reproductores ovinos son introducidos desde Chiloé o desde zonas más al norte, y, más comúnmente, desde las regiones australes, lo cual es preferido por los productores. No existen en la actualidad criaderos o planteles ganaderos en el territorio dedicados a la producción de genética. El aislamiento territorial tiene como consecuencia un alto costo de ingreso de reproductores vivos, donde el valor de traslado en el caso de ovinos llega a superar el valor del propio reproductor, y en el caso de bovinos puede llegar a recargar su valor hasta en un 50%; debido a ello, es una práctica recurrente la adquisición de animales para reproducción entre los mismos productores locales.

Una brecha tecnológica importante en el territorio es el desconocimiento por parte de algunos productores acerca de las características propias de cada raza, sus usos, habilidades adaptativas y aspectos de manejo. Esto es más notorio y problemático en el caso de los ovinos, donde pese a que el interés mayoritario en la actualidad es la producción de carne, hay fuertes reminiscencias del manejo y

las razas propias de los sistemas de producción de lana. Por su parte, en bovinos se aprecia un mayor conocimiento y manejo de razas tradicionales como el Hereford y el Overo colorado. En este sentido, la brecha de conocimiento de las razas es de relativamente fácil y rápida resolución, vía capacitación y transferencia tecnológica. De igual manera, es necesario avanzar en la comprensión por parte de los productores de las importantes diferencias que hay entre la producción de carne y la producción de reproductores, en ambos rubros.

3.7 Factores ambientales

A nivel productivo, la decisión de mejorar la genética del ganado tiene como condición *sine qua non* la revisión previa del ambiente en el que se va a desenvolver el animal. En ese ambiente hay elementos que el productor puede controlar o donde puede ejercer algún nivel de influencia, como la alimentación, el manejo sanitario o la infraestructura predial, y otros elementos que el productor no puede controlar ni cambiar, como por ejemplo el clima (temperatura, pluviometría, vientos), que determinarán en parte qué razas pueden presentar mejor desempeño por ser más resistentes a las condiciones climáticas existentes en una zona en particular, dado que, como ocurre en todos los seres vivos, los ruminantes responden a los desafíos ambientales mediante diferentes cambios (fisiológicos, metabólicos, conductuales) para mantener su equilibrio u homeostasis (Koolhaas y cols., 1997). Así, desarrollan un grado de adaptación a diferentes entornos que se relaciona a rasgos funcionales que le permitan conservar o mejorar la aptitud para desenvolverse en ese entorno, y, en último término, le garanticen la supervivencia (Barker, 2009). En este sentido, es interesante considerar la introducción y/o mejora de una raza animal que sea rústica y/o adaptada a las condiciones edafoclimáticas de la zona donde se va a criar con fines productivos.

Hay que señalar que, si bien el clima es un factor ambiental que no puede ser modificado en sí mismo, el productor sí puede hasta cierto punto tomar medidas para atenuar sus efectos. Respecto a los elementos ambientales directamente controlables o manejables por el productor, destacan los manejos sanitarios, la infraestructura predial y la alimentación del ganado.

3.8 Clima y geografía

Si tuviéramos que elegir un solo adjetivo para referirnos al clima y la geografía del TPV en su conjunto, sería sin duda "agreste". Ambos factores moldean tanto el paisaje como el diario vivir de las personas en el territorio desde su poblamiento.

Existen algunas particularidades o diferencias entre las dos provincias (Palena y Llanquihue; Cochamó pertenece a esta última) y entre las cinco comunas que integran el territorio. Sin embargo, más que una diferencia debida a la frontera geográfica, que es arbitraria y humana, las diferencias mayores en cuanto a clima, precipitación, tipo de vegetación y otros, vienen dadas por la cercanía o lejanía de las diferentes masas hídricas y por los accidentes montañosos.

Así, en el TPV se puede hablar de dos zonas con dos macroclimas diferentes:

- I. La zona costera o continental, hacia el oeste, en las comunas de Chaitén y Hualaihué, donde la influencia del mar genera un clima templado lluvioso sin grandes oscilaciones de temperaturas, que son moderadas a bajas (entre 14° en verano y 5° en invierno) y con un promedio de 3.500 mm de precipitación anuales (GORE, 2015). En esta zona costera no suele existir estación seca, aunque durante el verano se acumula una precipitación de entre 700 a 1.000 mm, y en invierno el promedio de precipitación se eleva hasta 4.000 y 5.000 mm.
- II. La zona de cordillera, hacia el este, que incluye a las comunas de Futaleufú y Palena, que se ubican entre los cordones montañosos de la Cordillera de Los Andes, y tienen características climáticas especiales que las diferencian notablemente del resto del territorio, conformando lo que se conoce como subregión transandina. Aquí se presenta un clima continental transandino, donde las oscilaciones térmicas son más intensas, existiendo elevadas temperaturas en verano (30°), generándose un microclima, y bajas temperaturas en invierno (hasta -8°), con pluviometría menor a la zona litoral, de 2.000 mm anuales (Mardones-Sepúlveda, 2004; GORE, 2015; Saenz-Passeron 2015). Por su parte, Cochamó se distribuye entre ambas zonas, pero con una mayor extensión de su territorio hacia el este, pero igualmente con influencia marítima proveniente del estuario de Reloncaví.

En las áreas montañosas se da una transición climática constante que genera una gran diversidad en el paisaje. Las mayores alturas las constituyen los volcanes Yates (2.111m), Hornopirén (1.572m), Michinmahuida (2.404m) y Corcovado (2.290m). En los sectores cercanos a los volcanes y cotas superiores a 1.500m se puede generar un clima de tundra por efecto de la altura. Se presentan igualmente ventisqueros y fiordos, como el de Comau y Reñihue.

Los recursos hidrológicos constituyen una de las características más importantes del TPV; el agua proveniente del deshielo forma extensos sistemas fluviales que incluyen esteros, lagos, lagunas, afluentes y numerosos ríos como el Río

Negro, Río Blanco y Río Cisnes, el Río Yelcho, que nace en el lago homónimo y es navegable, Río Corcovado, y Río Palena y el Río Futaleufú o Río Grande, muy caudaloso, que nace en Argentina y desemboca en el Lago Yelcho. En Futaleufú y Palena existe un gran componente de binacionalidad en los recursos hídricos, pues los cauces hidrográficos principales nacen en el citado país vecino. Entre los numerosos lagos destacan el Tagua-Tagua, Azul, Cabrera, Gral. Pinto Concha, Yelcho, Espolón, Lonconao, Palena, Negro y Blanco.

Las características de clima y geografía recién mencionadas conforman un paisaje tan bello como adverso desde el punto de vista humano y productivo. Por una parte, existe la dificultad para transitar hacia y en el interior del territorio, donde se encuentran esa gran cantidad de diferentes cursos de agua que es necesario cruzar o vadear, y donde en invierno pueden darse grandes crecidas y/o nevazones que imposibilitan los desplazamientos. La conectividad sigue siendo un problema hasta el día de hoy en el TPV, hablándose incluso del concepto de "frontera interior" (Sáenz, 2015). Por otro lado, se generan condiciones particulares en cuanto a la producción animal, donde el crecimiento del pasto consumido por los rumiantes se produce entre octubre y marzo, y donde se ha conformado en la actualidad un sistema en el que el ovino permanece cerca de la casa para consumo/producción de carne (aunque anteriormente era más similar a los sistemas extensivos de producción de lana), protegiéndolo así también del ataque de los numerosos depredadores; y el bovino, menos susceptible a estos ataques, se cría más *hacia afuera*, donde el campo excede los límites de la propiedad formal, utilizando también zonas de valle extraprediales en verano, en un sistema extensivo de veranada/invernada como una estrategia tradicional para sobrellevar la escasez de forraje (Sáenz, 2015).

3.9 Estatus sanitario del TPV

Como ya se señaló, para producir genética de calidad en un territorio se debe garantizar mediante documentación oficial el estatus sanitario como condición basal. En el TPV existe un buen estatus sanitario de base, reforzado además por las condiciones de aislamiento presentes en el territorio, que dificultan la entrada y salida de animales y por lo tanto la diseminación de enfermedades infecciosas.

En primer lugar, no existen en la zona ninguna de las enfermedades exóticas de la lista OIE en las especies de bovinos, ovinos, cerdos y aves (SAG, 2020). En el caso de los bovinos, no se registran casos de lengua azul ni fiebre aftosa, y hay riesgo insignificante para encefalopatía espongiiforme bovina (enfermedad de la vaca loca). Las comunas del TPV tampoco han presentado en los últimos muestreos casos de tuberculosis bovina, y la zona está declarada como libre

de brucelosis bovina (SAG, 2020). Respecto a los ovinos, no se ha registrado la presencia de Maedi-Visna, Scrapie ni brucelosis ovina (SAG, 2020). Estas condiciones sanitarias de base facilitan mucho la producción de genética de calidad, dado que permiten a los predios certificarse ante el SAG como predios libres y acompañar la venta de los animales con estos certificados.

3.10 Sustentación productiva

La producción de genética ovina debe asentarse también en un sistema que cuente con las infraestructuras necesarias tanto para el manejo como para el resguardo de los animales cuando sea necesario. Los productores ovinos del TPV cuentan con corrales para sus ovejas, así como en su gran mayoría poseen manga y galpón (96,7 y 88,3%, respectivamente). El galpón de esquila como tal no existe, dado que en la actualidad la producción está orientada a carne. En el TPV y toda la región, el galpón o cobertizo se utiliza no sólo en la esquila, en el caso de que esta se realice bajo techo, sino como lugar de manejos más o menos continuos a lo largo del año y lugar de encierro en las noches invernales y en la cercanía de los partos. Respecto de comederos para ovinos, menos del 30% declaró tenerlos o usarlos.

En relación a la producción bovina, más de la mitad de los productores declara contar con cargaderos, algo más de la mitad de los productores (53%) tiene bebederos, pero no utilizan comederos, y un 30% cuenta con manga de manejo.

3.11 Factores tecnológicos

i) Capital humano

En el TPV los productores de bovinos y ovinos son mayoritariamente pertenecientes a la agricultura familiar campesina, AFC (FAO, 2014). Llevan a cabo una economía de subsistencia y autoconsumo y poseen un bajo nivel de tecnificación en sus actividades agropecuarias, lo cual va en desmedro de su nivel productivo. Además, la mayor parte de la población se encuentra dispersa en zonas rurales, lo cual dificulta aún más la logística y la llegada de información, tecnologías y oportunidades para estas familias que viven de la agricultura y ganadería.

Tanto los productores bovinos como los ovinos (así como los mixtos) son en la mayor parte de los casos personas naturales, mayoritariamente hombres de entre 50 y 69 años (INE, 2017). De los productores ovinos encuestados en

el levantamiento de información realizado en 2018 en el marco del presente programa, sólo el 9% eran menores de 45 años. Esto evidencia un envejecimiento del rubro, lo cual es un claro *hándicap* para la productividad de estos rubros en el TPV. Los mismos productores señalan en algunos casos que no realizan ciertos manejos porque implican actividades como mover cargas pesadas y por su edad y condición física ya no se sienten capacitados para hacerlo.

El 80% de los ganaderos que poseen ovinos son clientes de INDAP, un porcentaje bastante superior a la media regional y nacional (INE, 2017), en la misma línea que lo observado en los productores de ganado vacuno. Es común entre los agricultores mantener en sus predios simultáneamente ovejas y vacas, lo que se plasma en similares cifras de clientes de INDAP. Un poco más de la mitad declara estar inscritos en el programa PABCO, al que habitualmente adscriben aquellos agricultores que manejan ganado bovino o mixto.

En el caso de los productores ovinos, el porcentaje de ellos que pertenece a alguna asociación gremial asciende al 60%. También se observa un porcentaje muy alto de productores ovinos que reciben algún tipo de asistencia técnica (99% agronómica y 92% veterinaria), probablemente mediada por INDAP (y/o Prodesal) en la zona, dado que otro tipo de asistencia, por ejemplo, de gestión, es minoritaria. Por lo tanto, aparentemente no existen brechas en lo relativo a la asistencia técnica. Sin embargo, puede ocurrir que dicha asistencia no se traduzca posteriormente en mejoras efectivas a nivel predial, como se puede observar al analizar los indicadores productivos. También sucede que en ocasiones los agricultores declaran ser clientes de INDAP cuando en realidad lo que tienen es un crédito, y no necesariamente una asistencia técnica propiamente tal.

Las cifras de asistencia técnica en la zona debieran dar cuenta de un elevado nivel de adopción de la mayor parte de los manejos básicos del rebaño que tienen influencia directa en la productividad. Normalmente estos manejos los indican y/o realizan en una primera instancia los profesionales que acuden al predio, debiendo ser el productor quien posteriormente lleve a cabo los manejos de forma práctica. Sin embargo, existe la posibilidad de que, una vez terminado el periodo en el que el productor recibe el apoyo económico y/o técnico, deje de realizarlos. De ahí se deduce la importancia de programas permanentes que incidan en la formación, educación y transferencia de tecnología, de forma que el agricultor comprenda e interiorice la importancia de continuar realizando los manejos propuestos por los profesionales. En este sentido, existe también un *hándicap* que hace relación con el nivel educacional de los productores, que corresponde mayoritariamente a personas con educación básica o media, siendo muy pocos los productores que han realizado estudios superiores (técnicos o universitarios). Por ello, cuando se diseñan actividades como seminarios, charlas,

días de campo, u otras, es importante tener en cuenta que el capacitador debe adaptarse a esta realidad y transmitir sus conocimientos en forma simple de modo que a los agricultores no les resulte difícil de asimilar, dado que esto puede conllevar la no adopción de las prácticas sugeridas.

Asimismo, la brecha en las tecnologías de información (TICs) se evidencia fuertemente en los productores, los cuales declaran que sólo hay acceso a internet en un 8% de los predios. Respecto al uso de internet como herramienta habitual, casi el 90% de los productores declaró no utilizarlo, aunque sí utilizan datos en sus teléfonos celulares cuando la señal lo permite, condición ausente en diversos sectores del territorio.

ii) Tecnología de manejo

- **Registro y monitoreo productivo.** Los registros son una herramienta importante a la hora de recopilar datos de cara a la mejora genética de los planteles. Sin embargo, sólo uno de cada cuatro productores lleva registros reproductivos y/o de producción; por lo tanto, en las intervenciones debe hacerse énfasis en la importancia de la implementación de sistemas de registro individual en los predios, especialmente de registros genealógicos. Además del registro escrito, los crotales (aretos) permiten identificar y mantener un control sobre los animales en el predio. En este sentido se observa una elevada adopción de esta práctica, dado que todos los productores bovinos y la mayor parte de los ovinos (87%) declaran llevar a cabo la colocación de crotales, siendo un porcentaje superior al compararlo en el resto de la región (60%) y muy superior al nacional, donde sólo uno de cada tres lo hace (INE, 2017).
- **Anejo alimenticio.** En los sistemas productivos del TPV el pastoreo es el recurso alimenticio mayormente utilizado por los rumiantes, que se desplazan por el espacio disponible recolectando su alimento. Los ambientes tienen una determinada capacidad de carga, que se puede definir como el tamaño máximo de población que el ambiente puede soportar indefinidamente en un periodo determinado (Morales-Aymerich, 2012). Cuando se mantienen rumiantes en lugares acotados para fines productivos, es necesario ajustar la intensidad de explotación (ajustar el número de animales al alimento disponible) para maximizar la producción. Si la carga animal es superior a la capacidad de carga, es decir, el coeficiente de intensidad de explotación es mayor a 1, se observarán efectos negativos como pérdida de cobertura vegetal, desaparición de las especies más interesantes del punto de vista forrajero y/o las más palatables, con el estancamiento de la propagación

natural por semillas de estas especies e incremento de la presencia de las menos deseables, lo que conlleva un descenso en la productividad del sistema (Holechek y cols., 2011).

Dado que los ovinos y los bovinos son herbívoros rumiantes y que el recurso alimenticio más económico es el pasto, gestionar el recurso forrajero es una de las bases de la eficiencia del negocio. Sin embargo, en la provincia de Palena esta gestión se realiza en forma subóptima. La producción de materia seca (MS) en las praderas de las comunas del TPV es de un promedio de 3.840 Kg de MS/ha/año (Castellaro y cols, 2016). Esta producción anual no permite el mantenimiento de cargas y/o producciones elevadas, en comparación con las 7 toneladas MS/ha/año en praderas naturales sin fertilizar (y hasta el doble con fertilización) que se pueden llegar a obtener en otras zonas de la región, como por ejemplo Osorno (Siebald, 1983).

De las cinco comunas del TPV, Palena y Futaleufú realizan una sobreutilización del terreno pastoreable, mientras que, en Chaitén, Hualaihué y Cochamó aparentemente existe un buen equilibrio entre capacidad de carga y carga animal (Cuadro 3.2). Sin embargo, al analizar los indicadores productivos en dichas comunas, los resultados no son los esperados para una óptima utilización de los recursos de pastoreo. Siendo así, es necesario identificar dónde está escondida la brecha a resolver.

Cuadro 3.2. Producción de materia seca por hectárea y año (PMSA), intensidad de explotación (ie) y clasificación del pastoreo en las 5 comunas del TPV.

COMUNA	PMSA	ie	CLASIFICACIÓN
PALENA	3.252	1,22	Sobreutilizado
FUTALEUFÚ	3.793	1,01	Sobreutilizado
CHAITÉN	3.705	0,72	Bueno
HUALAIHUÉ	4.121	0,71	Bueno
COCHAMÓ	4.331	0,65	Bueno

Fuente: Castellaro y cols. (2016).

La capacidad de carga de los predios ovinos del TPV ronda las 5 ovejas por hectárea sin fertilizar ni manejar el pastoreo, mientras que implementando estas prácticas se aumenta hasta 8 ovejas/ha. Sin embargo, según los datos recabados en el marco del programa, las cargas observadas en el grupo son bajas en relación al potencial, dado que están en torno a las 3,5 ovejas/ha; es decir, en la misma superficie, los productores ovinos podrían aprovechar mejor el pasto disponible. Por su parte, en el caso del vacuno ocurre lo contrario. La capacidad de carga de los sistemas bovinos en Palena ronda las 0,45 vacas/ha sin

fertilizar ni realizar manejo de pastoreo, y 1,6 vacas/ha fertilizando y manejando el pastoreo. Sin embargo, la carga promedio en el grupo de productores bovinos adscritos al programa es de 2,24 vacas/ha, es decir, más elevada de lo que soporta el sistema.

Es importante señalar que la eficiencia en la alimentación es la base del negocio ganadero. Los rumiantes son máquinas de conversión de pasto, que es un recurso vegetal no directamente aprovechable por los humanos, en productos como carne y leche. Esta transformación puede ser más o menos eficiente dependiendo de la cantidad y calidad de alimento. En el caso de los sistemas productivos de Palena, la producción de Kg carne/ha es el resultado del plano nutricional que reciben los animales, sin embargo, este plano es excesivamente bajo en períodos clave como la gestación y lactancia. La nutrición de la madre en el último tercio de gestación influye no sólo en el peso al nacimiento y destete de los corderos y terneros, sino en toda la vida productiva de la progenie. Un mal manejo de la alimentación materna durante la última etapa de la preñez implicará que las crías presenten un menor peso al nacimiento y que no desarrollen todo su potencial genético, aunque sean hijos/as de un toro o carnero con la mejor genética. La alimentación postparto también determina la producción de leche, y por lo tanto la nutrición del neonato mientras aún dependa total o parcialmente del alimento producido por su madre.

La mejor manera de monitorear el estado nutricional de los animales es medir su condición corporal (CC) en diferentes momentos del ciclo. La CC es una variable medible a simple vista que permite estimar el estado nutricional del animal y predecir la respuesta reproductiva (Canto y cols., 2018). Su medición es un manejo imprescindible en producción animal. Sirve para ajustar la carga y tomar decisiones de cara al manejo alimenticio de los animales, prevenir la mortalidad perinatal y prolongar la vida productiva de los vientres (Kenyon y cols, 2010).

En los bovinos, la medición de la condición corporal y el manejo adecuado de ésta es muy importante, ya que permite detectar problemas productivos relacionados con la alimentación y otros factores como enfermedades o estrés (Burns y cols., 2019). La fertilidad, medida por el índice de preñez, depende directamente de la CC de la vaca antes del encaste. El porcentaje de concepción el siguiente encaste está igualmente influido por la pérdida de CC que haya sufrido la vaca en las 12 semanas posteriores al parto. También tiene un efecto importante sobre el intervalo parto-concepción (Richards y cols., 1986). Además, la CC al parto también tiene mucha influencia en la producción de leche, influyendo directamente en la cantidad de alimento que recibe el ternero en las semanas posteriores al parto.

En los ovinos, la medición de la condición corporal también es una herramienta

de manejo nutricional con un fuerte impacto a nivel productivo, con efectos claros en el desempeño reproductivo de los carneros y ovejas, así como en el peso al nacimiento, sobrevivencia y crecimiento de los corderos (Kenion y cols., 2014). Sin embargo, pese a la sencillez de esta técnica, sólo necesita de las manos y la voluntad del productor, la mayor parte de los éstos no la llevan a cabo en forma rutinaria y sistemática.

Otro aspecto decisivo del plano alimenticio de los animales es el manejo de las praderas y el alimento suplementario. En la provincia de Palena, los cultivos suplementarios mayoritarios son la avena forrajera (con un porcentaje del 30% en superficie) y el nabo forrajero (56% de invierno y 15% de verano; INE, 2017). Respecto al manejo de praderas, no está generalizado el uso del cerco eléctrico, dato que refleja el bajo aprovechamiento del recurso forrajero. Agrava esta situación el hecho de que 3 de cada 4 productores no realiza ningún tipo de manejo de pastoreo, permaneciendo los animales en pastoreo continuo, lo cual disminuye aún más la eficiencia de utilización del pasto. El resto de manejos referentes a la pradera como análisis de suelo, control de malezas o fertilización es muy escaso. Estos datos contrastan fuertemente con los declarados en la encuesta agropecuaria a nivel regional y nacional (INE, 2017), y dan cuenta del deficitario manejo y la necesidad de mejorar la transferencia de tecnología en esta área, de forma que los animales puedan recibir una base de alimentación adecuada que permita expresar el potencial genético.

En la comuna de Palena, la producción anual promedio de forraje en las praderas no supera los 4.000 kg de MS (Iraira y cols., 2017). Durante el invierno (junio a agosto) y también en el verano (diciembre a febrero) el pasto crece muy poco, encontrando en estas dos estaciones producciones diarias de 0 a 11 kg MS/día en invierno, y de 1 a 62 en verano. El crecimiento de la pradera se concentra entre octubre y diciembre. Al respecto, hay que considerar que la época de máxima producción de materia seca en las praderas está desfasada con respecto a la de mayor requerimiento nutricional de los animales. Esto, unido a la excesiva amplitud de la época de parición, genera un techo y hace que el peso al destete varíe entre 180 y 240 kg en los vacunos (Iraira, 2017). En los ovinos, por su parte, el desfase entre la producción de pasto y las etapas de mayores requerimientos nutricionales (últimos 50 días de la gestación y primeros 15 días de la lactancia) genera bajos pesos al nacimiento y aumenta la mortalidad perinatal.

En lo referente al manejo de pastoreo, es sabido que la división en potreros y la rotación de los animales entre estos aumentan la eficiencia de uso del forraje, permitiendo la recuperación de la pradera y la conservación de pasto en la época de excedente. Sin embargo, de los productores bovinos pertenecientes al programa, sólo el 57% utiliza un sistema de pastoreo rotativo. Si el pastoreo se intensifica

Cuadro 3.3. Tipos de praderas en los productores del TPV.

Superficie (ha)	Dedicado a Bovinos	Dedicado a Ovinos
Superficie total	87,4	23,5
Superficie de pradera	21	12
Superficie de pradera natural/ naturalizada	5,7	7,2
Superficie de pradera mejorada	10,6	4,2
Superficie de pradera sembrada	4,7	0,6

Fuente: Elaboración propia.

un poco más implementando división en franjas con cerco eléctrico, se puede aumentar la eficiencia de uso del forraje, pero sólo un 25% de los productores lo utiliza con los bovinos. Respecto al manejo de pastoreo en los ovinos, el 94% divide en potreros y rota, un 78% declaró fertilizar al menos una parte de la superficie que destinan al rubro, aunque apenas se utiliza cerco eléctrico. Estos datos dan cuenta de una realidad que no es tan deficitaria en términos de manejo de pastoreo, pero que sin embargo no está reflejando una mejora directa en los índices productivos. Respecto de la prolificidad de los rebaños ovinos, alcanza alrededor del 125%, y la tasa de mortalidad perinatal ronda el 15%, con el clima, la falta de leche, el bajo peso y el abandono como causas principales. Esto indica que hay un déficit nutricional, y un mal manejo del encaste.

La suplementación estratégica es clave en momentos del año donde la pradera no es suficiente en cantidad y/o calidad para aportar a los rumiantes el alimento necesario para cubrir sus requerimientos de nutrientes. De los productores ovinos que suplementan, el 45% declara que lo hace sólo con grano o concentrado, 15% sólo con forraje, y 40% con ambos tipos de alimento. La suplementación con forraje conservado en ovinos durante el invierno es superior al resto del país, como consecuencia de la ausencia de pasto en esta época. Sólo un 23% realiza suplementación para favorecer el aumento de la prolificidad (*flushing*), mientras que un 70% suplementa en el último tercio de gestación. Este porcentaje es igualmente elevado en comparación con el promedio regional (51%) y nacional, donde sólo uno de cada tres productores realiza suplementación preparto. Sin embargo, las cantidades aportadas son muy dispares, no están calculadas de acuerdo al déficit real, y suele ocurrir que, si bien el productor declara suplementar, sólo lo hace durante unos días y no durante todo el período crítico de tiempo de pre y postparto. También puede deberse a un mal aprovechamiento del suplemento. Por su parte, un 71% de los productores bovinos realiza suplementación con algún alimento, como forraje conservado, granos de avena o algún tipo de concentrado comercial (tipo Cosetan), pero en ningún caso se realiza un ajuste de la ración acorde al déficit real.

Otra brecha que impide el correcto aprovechamiento del alimento es la

inexistencia en muchos casos de comederos adecuados en los predios. Los rumiantes poseen un sentido del olfato muy agudo y tienden a rechazar el alimento que, en contacto con el suelo, se contamina por el pisoteo, las fecas y la orina. Así, resulta muy recomendable entregar el suplemento alejado del suelo, en comederos que pueden estar diseñados para contener el material voluminoso, el concentrado, o ambos. Sólo un 43% de los productores ovinos declara utilizar comederos de algún tipo, lo cual desemboca en un aprovechamiento menos eficiente del alimento suplementario entregado. En el caso de los bovinos, no se utilizan comederos.

Tan importante como el alimento es el acceso a agua limpia y fresca y así, la existencia de bebederos siempre a disposición sin que el animal tenga que desplazarse mucho para acceder a ellos. En sistemas de producción de carne a pastoreo, una vaca amamantando necesita entre el 10 y el 16% de su peso vivo al día en agua dependiendo de la temperatura y el alimento consumido, lo que puede equivaler a más de 50 L diarios. Cuando no hay bebederos, los animales acceden a fuentes de agua naturales como vertientes, canales, ríos y arroyos, aumentando la probabilidad de parasitosis con pirihuín. De los productores bovinos, menos de la mitad utiliza bebederos, y este porcentaje es mucho más bajo en el caso de los ovinos, donde sólo un 18% declara tener bebederos adecuados a esta especie.

Sin un buen control nutricional del rebaño, el resto de manejos sanitarios, reproductivos y genéticos no se optimizan, y todo el proceso productivo se resiente. Dado los elevados costos de los suplementos energético/proteicos (granos, concentrado comercial, subproductos) debido a la dificultad para su traslado al territorio, resulta necesario optimizar el uso de dichos suplementos y mejorar la base alimenticia de los rumiantes, la pradera, para poder solucionar el déficit nutricional en los momentos clave del ciclo productivo.

iii) Manejo reproductivo.

La falta de control en el encaste es una de las causas de baja productividad en los sistemas de producción de carne en pastoreo. Otra brecha importante la encontramos en las tecnologías reproductivas. En el TPV, tradicionalmente el encaste del ganado vacuno no se programa, y cuando se hace, se realiza entre fines de diciembre y febrero. En general no hay mucho control del proceso, y en ocasiones las hembras bovinas se envían a la veranada sin saber si están o no preñadas, lo cual dificulta de manera significativa las posibilidades de hacer mejoramiento genético en bovinos en este territorio. En este sentido, es recomendable adelantar el encaste a noviembre o diciembre; de esta forma

se pueden producir los partos en agosto-septiembre, haciendo coincidir el momento de máxima producción de pasto con el de máximo requerimiento de nutrientes para la producción de carne en pastoreo (Iraira, 2017). También puede considerarse la inseminación artificial, dado que permite un control preciso sobre el momento de concepción; sin embargo, hasta ahora no es una metodología extendida en el territorio dada su relativa complejidad logística. En el grupo de estudio, el 98% de los productores bovinos declaró no haber utilizado nunca tecnologías como la inseminación artificial.

Respecto al manejo del encaste ovino, el 60% de los productores separan el carnero y realizan el encaste entre marzo y mayo (el 95% lo realizará en un lapso inferior a 60 días). Los manejos tecnológicos reproductivos en ovinos son poco comunes en el TPV; no se utilizan técnicas como la ecografía o la inseminación artificial.

iv) Manejo sanitario.

Todos los productores en el marco del programa declaran aplicar algún tipo de tratamiento sanitario en forma rutinaria y/o preventiva. Sin embargo, hay mucha heterogeneidad en cuanto al tipo de tratamiento, forma y época de administración. En el caso de los bovinos, los tratamientos más utilizados son la desparasitación (100%), administración de vitaminas (60%) y administración de vacunas, calcio y sal común (15%)¹. En general, éstos se aplican en primavera (octubre) y otoño (abril).

En el ovino existen prácticas de manejo sanitario como la vacunación clostridial, que protege contra la enterotoxemia, una enfermedad mortal que afecta a corderos vigorosos en crecimiento y que sólo se evita con prevención dado que cursa muy rápidamente y no es posible el tratamiento, incidiendo en el número de corderos destetados y vendidos a final de temporada (Peña y cols., 2014). En el TPV, en general, el nivel de adopción de las prácticas sanitarias en ovinos es elevado en comparación a los promedios regionales y nacionales. Sin embargo, en muchos casos el manejo no se lleva a cabo en la forma idónea. La vacunación varía según la zona; por ejemplo, en Cochamó no se realiza la vacunación clostridial, mientras en Hualaihué casi el 60% vacuna, pero sólo el 17% lo hace en el momento adecuado. También, pese a que el 100% desparasita, menos de la mitad realiza rotación de los productos antiparasitarios, con la consiguiente generación de resistencias a los patógenos. Respecto al despalde, sólo el 47%

¹ Aunque la sal y los complejos vitamínicos/minerales son un suplemento alimenticio más que un tratamiento sanitario, los productores lo ven como un "remedio" y lo mencionan al ser preguntados por los tratamientos sanitarios que aplican.

declara realizarlo. También hay un elevado porcentaje de productores que realiza esquila preparto (65%), en comparación al promedio de aproximadamente 25% en otras zonas. Esto puede ser una reminiscencia del sistema productivo de lana, dado que este tipo de esquila es mayoritaria en zonas frías (Magallanes), donde no suele llover y se utiliza como estrategia de aumento del consumo de alimento previa al parto. La esquila de entrepierna, que ayuda a que exista una condición más higiénica de cara al parto, así como un mejor proceso de ahijamiento y amamantamiento, es realizada por un poco más de la mitad de los productores (55%).

3.12 Comercialización

La mayor parte de los productores pecuarios del TPV comercializan sus productos informalmente, vendiéndolos a minoristas que los van a buscar al predio del agricultor. Por lo tanto, esta es un área de poco desarrollo. En el caso del bovino, muchos animales se venden como terneros para crianza, pero son revendidos por los intermediarios como reproductores. El 30% declara rematar el ganado en feria, y sólo un 2% comercializa en matadero. Más del 80% de los ganaderos bovinos no lleva registro de sus costos directos de producción, por lo cual no se pueden hacer valoraciones de costo/beneficio con respeto a innovaciones en los procesos de producción.

Un 89% de los productores ovinos y bovinos están conscientes del problema de comercialización y especialmente de la necesidad de agruparse para manejar el producto con criterios de volumen, de grupos de animales de cierta calidad y especialmente al tratarse de reproductores. Por tanto, es necesario avanzar en la sofisticación de la gestión comercial y también económica, de forma de generar buenas condiciones para el negocio de producir genética de calidad es necesario.

3.13 Conclusiones

A lo largo de este capítulo se ha puesto de manifiesto la existencia de diferentes brechas a superar en la ganadería ovina y bovina en el TPV. Algunas de ellas son inherentes a los productores; factores como el rango etario de los productores son de complejo abordaje, dado que, al igual que ocurre en el resto del país y en muchas otras partes del mundo, las generaciones más jóvenes no están interesadas en tomar el relevo cuando los actuales productores ya no estén. En el caso del TPV este hecho se agrava, dado el aislamiento al que ya se ha hecho alusión, aislamiento que es incluso social con respecto a los pares de la misma

generación que viven en otras zonas de la región y país con mejor conectividad. También es una limitante importante el acceso a la información, factor que sin embargo puede abordarse siendo las instituciones quienes se acerquen a los productores para facilitársela, en instancias como el presente programa y otros, donde el componente formativo a través de charlas, talleres y actividades de terreno tiene una fuerte presencia. El uso de las TICs es una herramienta importante, pero requiere un mejoramiento en la conectividad digital en el territorio y la capacitación de los usuarios. Es importante considerar también la idiosincrasia de los productores, quienes en ocasiones tienen cierta resistencia al cambio, a adoptar tecnologías nuevas o a *hacer caso* al profesional que llega *de afuera* a proponerle hacer las cosas de otra forma. En este sentido, funciona el boca a boca, lo que *le funcionó a mi vecino*. Si los profesionales son capaces de ser empáticos, accesibles y explicar aquellos cambios o mejoras importantes en forma clara y sencilla, aumenta la probabilidad de que alguno de los productores del grupo con el que se trabaja implemente lo propuesto de forma adecuada. Y, en la medida que ese productor o productores obtengan buenos resultados, se irá corriendo la voz y otros a su vez realizarán los cambios.

En lo que respecta a las brechas relacionadas con las prácticas prediales necesarias para producir genética de calidad, tal como se ha expuesto, en algunos casos la situación basal al comienzo del programa no ha sido tan preocupante; sin embargo, en otros casos la realidad de la no realización (o realización incorrecta) de algunos manejos básicos ha supuesto un desafío importante a abordar, con el añadido de las dificultades logísticas.

Respecto a la genética en sí, cuando comenzó el programa, en el TPV no se había realizado una caracterización genética de los biotipos ovinos y bovinos del territorio. Actualmente ya se está avanzando en este punto (De la Barra y cols., 2019; Carvajal y cols., 2021). Existía un desconocimiento general sobre los valores y estándares raciales para la producción ganadera en la zona, tema que en la actualidad ha mejorado gracias a la formación recibida en el marco del programa. Paulatinamente, además, se han ido conociendo las relaciones entre la genética presente y las condiciones agroecológicas del TPV, y se han ido asociando con los manejos de alimentación y reproducción.

La belleza primigenia y salvaje que exhibe y conserva en la actualidad el TPV es posible, precisamente, gracias a su inaccesibilidad. El TPV se protege a sí mismo del toque humano del progreso, que en tantas ocasiones no está exento de daño. Por ello, el desafío más importante en este y otros programas es, pues, seguir haciendo el trabajo de llegar a las personas que allí habitan y capacitarlas, no dejarse vencer por el desaliento cuando surgen dificultades inherentes al territorio u optar por trabajar en lugares más cómodos, y no perder

el entusiasmo de aportar con conocimientos y capacidades para mejorar la situación de inequidad de los productores del TPV con respecto a otras zonas menos aisladas.

Bibliografía

- Barker JSF. (2009) Defining fitness in natural and domesticated populations. *In: Adaptation and fitness in animal populations: evolutionary and breeding perspectives on genetic resource management*. Ed. J van der Werf, HU Graser, R Franckham and C Gondro. Springer, New York. Pp. 3-14.
- Braza F, Soringuer R, San José C, Delibes J, Aragón S, Fandos P y León L. (1994) Métodos para el estudio y manejo de Cérvidos. Junta de Andalucía. 79 p.
- Burns MB. (2019) Body condition scoring in beef cattle. Is it important? Land-Grant Press by Clemson Extension 1033. Pp. 1-3.
- Canto F, Santa Cruz S y Cocio G. (2018) Evolución de la condición corporal a lo largo del ciclo ovino. Informativo INIA Remehue N°185.
- Carvajal AM, Martínez ME & De la Barra R. (2021) Structure and diversity of bovine breeds in Patagonia verde. Archivos de Zootecnia. *En Prensa*.
- Carvallo V. (1875) Descripción histórico-geográfica del reino de Chile. Librería del Mercurio. Santiago, Chile. 250 p.
- Castellaro G, Morales L, Rodrigo P y Fuentes G. (2016) Carga ganadera y capacidad de carga de los pastizales naturales de la Patagonia chilena: estimación a nivel comunal. *Agro Sur* 44: 11-23.
- CORFO. (1962) Geografía económica de Chile. Corporación de Fomento de la Producción. Fundación Pedro Aguirre Cerda. Santiago de Chile, Tomo IV, 459 p.
- Correa L. (1938) Agricultura Chilena. Imprenta Nacimiento. Santiago de Chile. 495 p.
- De La Barra R, Holmberg G, Bravo R y Mujica F. (1996) Comportamiento, diferenciación y estrategia productiva en sistemas campesinos de la Décima Región de Chile. *Evidencias de caso. Agro Sur* 24: 186-195.
- De la Barra R y Uribe H. (2009) Desarrollo de núcleos genéticos ovinos. Informativo INIA Remehue N°70.
- 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* 48: 1-7.

- De la Barra R, Martínez ME & Carvajal A. (2012) Genetic relationships between Chilota and Spanish native sheep breeds. *Journal of Livestock Science* 3: 79-84.
- De la Barra R, Martínez ME & Calderón C. (2014) Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. *Journal of Livestock Science* 5: 28-34.
- De la Barra R, Carvajal A, Calderón C & Squella F. (2015) Body architecture of main sheep breeds in Chile. *Journal of Animal Ethnology* 1: 1-9.
- De la Barra R, Carvajal A, Martínez ME, Guarda P & Calderón C. (2016) Differentiation and morphostructural variability of Künko biotype sheep in Los Lagos Region, Chile. *Journal of Animal Ethnology* 2: 1-8.
- De La Barra R, Martínez ME y Carvajal A. (2018) Conservación genética y registro de nuevas razas ovinas en Chile. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 12: 9-15.
- De La Barra R, Carvajal AM, Martínez ME y Palavecinos P. (2019) Diversidad racial de la ganadería ovina en el territorio Patagonia verde, Chile. *Archivos Iberoamericanos de Conservación Animal* 13: 41-51.
- Escala A. (2019) The principle of similitude in biology. From allometry to the formulation of dimensionally homogenous 'Laws'. *Theoretical Ecology* 12: 415-425.
- FAO. (1998) Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans - Management of small populations at risk. Food and Agriculture Organization, Animal Production and Health Division. Roma. 219 p.
- Farías D. (2009) Diagnóstico de la distribución del recurso genético ovino desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y Antártica Chilena. Universidad Austral de Chile. 80 p.
- FIA. (2002) Informe final del proyecto introducción de la raza Texel para la producción de carne ovina de alta calidad en la zona húmeda de la XII Región. Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio de Agricultura. 143 p.
- FIA. (2008) Resultados y lecciones en producción de leche y queso de oveja Latxa. Proyectos de innovación en Región de Los Ríos y Región de Los Lagos, Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario. Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio de Agricultura. 39 p.

- FIA. (2009) Resultados y lecciones en introducción de genotipos ovinos para carne de alta calidad en la zona austral. Proyectos de innovación en las Regiones de Magallanes y de Aysén, Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario. Fundación para la Innovación Agraria. 56 p.
- Gay C. (1862) Historia física y política de Chile. Tomo I: Agricultura. Imprenta E. Thunet y Cía. París, Francia.
- GORE. (2015) Información de la Región de Los Lagos. Gobierno Regional de Los Lagos. En: http://www.goreloslagos.cl/region_lagos/provincia_palena.html
- Holechek J, Pieper R & Herbel C. (2011) Range management, principles and practices. 6th Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Hunt J, Bussiere LF, Jennions MD, & Brooks R. (2004) What is genetic quality? Trends in Ecology & Evolution 19: 329-333.
- INDAP. (1984) Descripción del área Palena. Informe de antecedentes. Instituto de Desarrollo Agropecuario, Ministerio de Agricultura. 50 p.
- INE. (2017) Encuesta agropecuaria intercensal. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca/censos-agropecuarios>
- Iraira S, Canto F y Siebald E. (2017) Programa de fertilización de praderas líneas de intervención para el mejoramiento productivo de la actividad pecuaria de la Provincia de Palena. Boletín N°345. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. 70 p.
- Jordana J y Delgado JV (2015) Una visión socio-económica de la conservación de las razas y sistemas locales basada en sus productos diferenciados. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal 6: 1-15.
- Kenyon PR, Maloney SK & Blache D. (2014) Review of sheep body condition score in relation to production characteristics. New Zealand Journal of Agricultural Research 57: 38-64.
- Koolhaas JM, de Boer SF & Bohus B. (1997) Motivational systems or motivational states: behavioural and physiological evidence. Applied Animal Behaviour Science 53: 131-143.
- Latorre E, Uribe H, Martínez ME, Calderón C & De la Barra R. (2011) Morphology differentiation and structural functionality of ewes due to uncomplete crossbreeding. International Journal of Morphology 29: 954-959.
- Mardones-Sepúlveda MA. (2004) Plan de desarrollo comunal año 2004. Comuna de Futaleufú.

- Mazzio EA & Soliman KF. (2012) Basic concepts of epigenetics: impact of environmental signals on gene expression. *Epigenetics* 7: 119-130.
- Morales Aymerich JP. (2011) La capacidad de carga: conceptos y usos. *Recursos Naturales y Ambiente* 63: 47-53.
- Mujica F. (2006) Diversidad, conservación y utilización de recursos genéticos animales en Chile. *Boletín INIA N°137*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 124 p.
- NRC. (2000) Nutrient requirements of beef cattle. 7th Edition. National Research Council. National Academic Press, Washington D.C.
- NRC. (2007) Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. 1st Edition. National Research Council. National Academic Press, Washington D.C.
- ODEPA. (2013) Estudio: Mercado de la carne y lana ovina en Chile. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura. 331 p.
- Peña G, Martínez ME, Calderón C & De la Barra R. (2014) Influence of extension on the technological practices and productivity indicators of small-holding sheep farmers in Chiloé, Chile. *International Journal of Agricultural Extension* 2: 47-55.
- Piñeira J, Gebauer F y Tapia M. 2019. Construcción y uso de registros genealógicos y productivos en bovinos y ovino de carne. *Boletín INIA N°409*, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 30p.
- Richards MW, Spitzer JC & Warner MB. (1986) Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science* 62: 300-306.
- Sáenz-Passeron JA. (2015) Territorio rural y sus transformaciones ante procesos de globalización en la subregión transandina de la Provincia de Palena, Patagonia chilena. Departamento de Antropología, Universidad de Chile. 146 p.
- Saravia C y Cruz G. (2003) Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. *Nota Técnica* 50. 36 p.
- Schneider T. (1904) La agricultura en Chile en los últimos cincuenta años. Sociedad Nacional de Agricultura. Litografía y encuadernación Barcelona, Santiago de Chile, 218 p.
- Segura-Correa JC y Montes-Pérez RC. (2001) Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Revista Biomédica* 12: 196-206.

- SAG. (2020) Informe de Sanidad Animal 2019. Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura. 64 p.
- Siebold E, Matzner M y Becker F. (1983) Mejoramiento de praderas naturales del llano central de la Décima Región. Agricultura Técnica 43: 313-321.
- Tirira D. (1998) Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Volumen especial. Pp. 93-125.