

# DIVERSIDAD RACIAL DE LA GANADERÍA OVINA EN EL TERRITORIO PATAGONIA VERDE, CHILE

SHEEP RACIAL DIVERSITY IN THE GREEN PATAGONIAN TERRITORY, CHILE

De La Barra R.<sup>1</sup>, Carvajal A.<sup>1</sup>, Martínez M.E.<sup>2\*</sup>, Palavecinos P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación INIA Remehue. Osorno. Chile.

<sup>2</sup>Centro Experimental INIA Butalcura. Chiloé. Chile.

<sup>3</sup>Oficina técnica INIA Palena. Chile. \*eugemartinez.inia@gmail.com

**Keywords:** Small ruminants; Genetic diversity; Breeds.

**Palabras clave:** Pequeños rumiantes; Diversidad genética; Razas.

## ABSTRACT

The breed has been the preferred tool of producers to improve livestock genetics and obtain higher yields. The Green Patagonia territory corresponds to an isolated region of Chile where ovine genetics have not been studied. The methodology applied consisted of the direct observation of 377 sheep flocks, with a total of 6952 animals characterized. The study showed that sheep in the territory belongs predominantly to small holders, and that the largest proportion of the herds consists of hybrid animals of, with a greater hybridization in the more isolated communes (Palena, Futaleufú and Chaitén) and lesser magnitude in the most accessible communes (Hualaihué and Cochamó). The predominant racial biotypes in the territory are Criollo and Suffolk Down, there being a recurrent but atomized introduction of breeding males with meat-purpose characteristics that favor hybridization and prevent the creation of genetic nuclei within the territory. Finally, it was concluded that there is a herd structure consisting of six groupings: three major groups where the size scale of the herd is a relevant discriminant variable and where there is no clear territorial differentiation of racial biotypes, and three minor groups that exhibit territorial differentiation and some racial biotypes, as well as larger flocks.

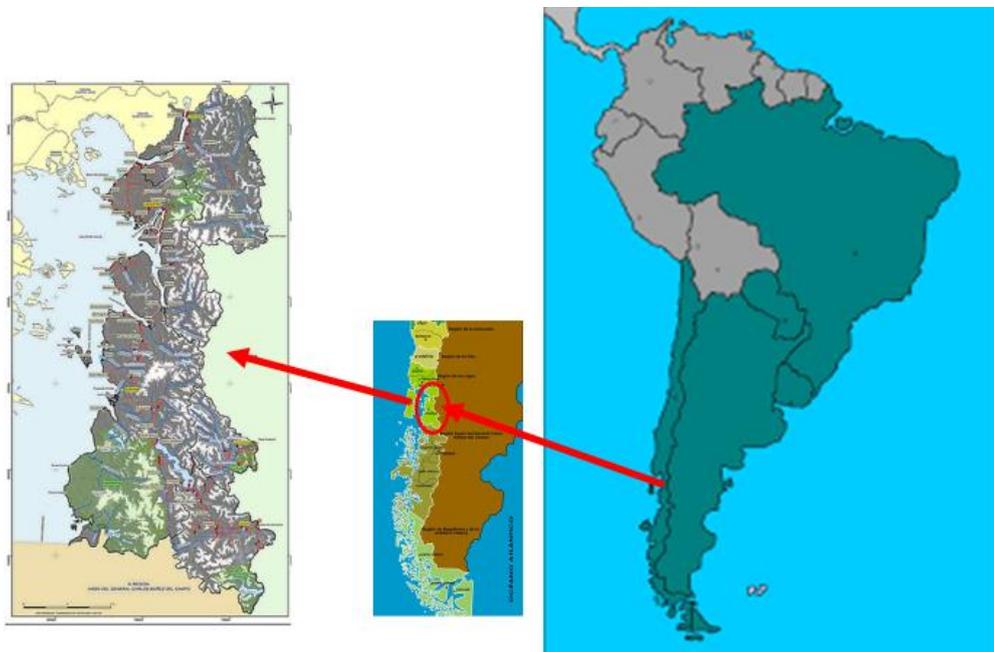
## RESUMEN

La raza ha sido la herramienta preferente de los productores para mejorar la genética ganadera y obtener mayores rendimientos. El territorio denominado Patagonia Verde corresponde a una región aislada de Chile donde no se ha estudiado la genética ovina. La metodología aplicada consistió en la observación directa de 377 rebaños ovinos, con un total de 6952 animales caracterizados. El estudio realizado evidencia que la ganadería ovina de la Patagonia Verde es predominantemente de pequeña escala, y que la mayor proporción de los rebaños se compone de animales de tipo híbrido, observándose un mayor hibridaje en las comunas más aisladas (Palena, Futaleufú y Chaitén) y menor magnitud en las comunas más accesibles (Hualaihué y Cochamó). Los biotipos raciales predominantes en el territorio son Criollo y Suffolk Down, existiendo una introducción recurrente pero atomizada de machos reproductores con características carniceras que favorecen la hibridación e impiden que se constituyan núcleos genéticos dentro del propio territorio. Finalmente se concluye que existe una estructura de rebaños constituida de seis agrupamientos: tres mayoritarios, donde la escala de tamaño del rebaño es una variable discriminante relevante y donde no hay una clara diferenciación territorial de los biotipos raciales, y tres agrupamientos minoritarios que exhiben diferenciación territorial y de algunos biotipos raciales, así como rebaños de mayor tamaño.

## INTRODUCCIÓN

Los ovinos llegan a Chile en la época de la conquista española desde Perú (Carvalho, 1875). Se cree que a partir de esta introducción por vía terrestre los ovinos se dispersaron de norte a sur en torno a la ruta de introducción, y luego lo hicieron por vía marítima de puerto en puerto hasta llegar a la zona Austral de Chile (Gay, 1862). Desde 1850 en adelante se produjo el fomento de la producción ovina en el país. En este sentido,

se debe considerar que las importaciones se han realizado mayoritariamente trayendo machos y aprovechando las hembras ya presentes para la reproducción. Este singular proceso de introducción y poblamiento de la especie ovina en Chile ha generado varias singularidades en la estructura de la metapoblación de genes sobre la cual se cimienta la producción ovina actual y futura (Mujica, 2006; De la Barra *et al.*, 2018). Por una parte, el ovino de origen ibérico constituye la población basal del país (De la Barra *et al.*, 2012); posteriormente, se han producido sucesivos procesos de importación de pequeñas dotaciones de reproductores de diversas razas ovinas. La raza fue la herramienta para mejorar mediante cruzamientos la población ovina ibérica existente, bajo la idea de que con ello era posible diferenciar un conjunto de animales de otro, mejorando una serie de características que permiten obtener unos mayores rendimientos y una mejora genética efectiva para varios caracteres (Jordana & Delgado, 2015). Este fenómeno ha generado a través de la historia, un conjunto de razas en el país que posee limitantes a superar y potencialidades a desarrollar. Así, algunos grupos ovinos han permanecido aislados durante siglos en varias zonas del país, lo que ha permitido rescatar y conservar poblaciones con interesantes procesos adaptativos y diferenciadas respecto a su origen (De la Barra *et al.*, 2018). Por otra parte, se ha utilizado esta base de origen ibérico y de otras razas importadas con posterioridad para ser absorbidas parcial o incompletamente por una raza introducida, lo que ha dado curso a poblaciones raciales diferenciadas de las que se han utilizado en dichas absorciones (Latorre *et al.*, 2011). Finalmente, también se ha dado que, en el intento de mantener las razas importadas en estado “puro”, se han mantenido en pequeños contingentes aislados, con un marcado efecto fundador, con esquemas de selección direccional intensos y crecientes problemas de endogamia (Segura-Correa & Montes-Pérez, 2001; De la Barra *et al.*, 2014), lo cual también ha generado procesos de diferenciación respecto a las razas originales (De la Barra *et al.*, 2015; De la Barra *et al.*, 2016). Dada la amplia gama de poblaciones raciales contribuyentes a la metapoblación de genes que subyace a la producción ovina en Chile, se ha ido instalando en los últimos años la necesidad de caracterizar y conservar algunos de esos recursos genéticos, con el fin de salvaguardar las ventajas adaptativas que dichos recursos otorgan a la economía ganadera local (Segura-Correa & Montes-Pérez, 2001; Mujica, 2006; Jordana & Delgado, 2015).



**Figura 1.** Territorio Patagonia Verde, región de Los Lagos, Chile (*Green Patagonian Territory, Los Lagos Region, Chile*).

Los ovinos llegaron a la Región de Los Lagos (figura 1) hacia finales del siglo XVI, posiblemente primero a Valdivia y posteriormente a Chiloé, ambos puertos españoles insertos en territorio mapuche-huilliche de lo que hoy es Chile. Hasta la colonización alemana, sólo hubo presencia de ovinos de origen ibérico, principalmente animales de tipo Churro y Castellano (De la Barra *et al.*, 2011). Desde 1860 a 1900 comenzó

la introducción de razas ovinas mejoradas como Merino, Dishley, South Down, Hampshire, Leicester, Lincoln, Romney Marsh, Cheviot, Shropshire, y Suffolk Down (Correa, 1938; Schneider, 1904). Entre 1939 y 1956 ocurrió un segundo período de intensa introducción de razas, mediante el plan de desarrollo ganadero de la Corporación de Fomento a la producción (CORFO), llegando reproductores de las razas ovinas Corriedale, Lincoln, Romney Marsh, Cotswold y Merino (Corfo, 1962). Un tercer período de activa importación de material genético se dio en torno y posterior al proceso de reforma agraria (1962-1981), donde el INIA jugó un importante rol en la importación de genética ovina y en su evaluación productiva. En esta etapa no se importan nuevas razas, sino que se mejoran las ya presentes como Suffolk Down, Hampshire, Merino precoz, Dorset Horny Finnish Landrace (Avendaño *et al.*, 2005). Finalmente, con el retorno a la democracia, se activa un nuevo proceso de importación de razas ovinas. Así, desde 1990 a la fecha se han realizado variadas importaciones de reproductores, llegando al país animales de la raza Texel (FIA, 2002), Latxa (FIA, 2008), Poll Dorset, Suffolk Down, Border Leicester, Dohne Merino (FIA, 2009) y Finnish Landrace (Farias, 2009). También la ganadería empresarial realizó en este período variadas importaciones de razas como Kelso, Ille de France, Katadyn, Dorper y Romanov, que aumentarán la matriz racial del país (De la Barra *et al.*, 2018). De igual manera, aunque sin tener mayores antecedentes de cuándo se habría producido la introducción al país, se constata la presencia de Merino Australiano, Merino Multipropósito, White Suffolk, Karakul, Milchschafty Highlander (Farias, 2009; ODEPA, 2013). En la actualidad, se estima que hay presentes en Chile 46 razas ovinas, de las cuales sólo 10 se encuentran registradas oficialmente ante el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y solo 15 poseen un censo superior a los 500 vientres (De la Barra *et al.*, 2018). Se estima que la mayor parte de ellas presenta problemas de endogamia, baja presión de selección y peligro de extinción, al menos dentro del país (Mujica, 2006), lo que unido al hecho que casi todas son parte de procesos de absorción incompletos, genera una alta variabilidad fenotípica en los distintos grupos raciales (Segura-Correa & Montes-Pérez, 2001; De la Barra *et al.*, 2016). Por su parte, el territorio Patagonia Verde exhibe un poblamiento humano tardío respecto del resto de la Región de Los Lagos; hacia 1905 se habrían asentado en la costa de Chaitén las primeras familias de colonos, provenientes de Chiloé. El establecimiento de asentamientos en el territorio fue progresivo pero lento. Así, los poblados de Palena y Futaleufú se fundaron en 1929, y el de Chaitén lo hizo en 1940. Hualaihué y Cochamó se fundaron recién en 1979. A fines de 1966, un fallo arbitral del Reino Unido dictado por la reina Isabel II, a pedido de Chile y Argentina, puso fin a una controversia de límites en este territorio, por lo que un sector de la región quedó jurídicamente bajo soberanía de Chile. Esto motivó que los colonos chilenos que vivían en la parte argentina cruzaran la frontera con gran cantidad de ganado ovino y bovino, lo que daría inicio e impulso a la actividad ganadera de este territorio (INDAP, 1984). El conocimiento de un grupo subespecífico animal como una raza es un proceso secuencial y aproximativo que requiere inicialmente un censo o inventario antes de llegar a implementar programas de mejora genética y/o conservación (Braza *et al.*, 1994). Por ello, y dado que en Chile no existen mecanismos regulares para el monitoreo censal de razas, sino solamente periódicas y centradas en la especie, se han adaptado metodologías propias de la observación de fauna silvestre que permiten una descripción rápida de las poblaciones animales bajo criterios etnológicos (Álvarez-Loaiza *et al.*, 2017). Este tipo de metodologías son especialmente adecuadas para poblaciones animales cuya distribución se encuentra en territorios de geografía accidentada (Braza *et al.*, 1994), como es el caso del territorio Patagonia Verde. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la diversidad racial de la ganadería ovina presente en el territorio Patagonia verde como base para el mejoramiento genético y productivo de los rebaños existentes en él a través de procesos de introducción de genética y de selección de la existente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología aplicada consistió en la observación directa de rebaños, con un conteo y caracterización racial basado en el juicio de un experto. Par ello se utilizaron lentes prismáticos que permitieron observar el detalle individual del biotipo de cada animal y realizar el conteo de los rebaños tal como lo propone Tirira (1998). La observación de los rebaños se realizó siguiendo transectos, tal como lo indica Braza *et al.* (1994), utilizando la red de caminos públicos de las cinco comunas que componen el territorio Patagonia Verde (figura 1).

Biotipo	Características modales
	<p>Biotipo racial Romney Marsh.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cara blanca despejada.</li> <li>-Lana larga y blanca.</li> <li>-Miembros con lana.</li> </ul>
	<p>Biotipo racial Suffolk Down.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cara negra despejada y lana blanca-grisácea.</li> <li>-Miembros negros despejados de lana.</li> </ul>
	<p>Biotipo racial Criollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lana pigmentada y manchas en el vellón.</li> <li>-Miembros y cara con lana.</li> </ul>
	<p>Biotipo racial Corriedale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cara blanca despejada y moño abundante.</li> <li>-Lana abundante blanco-grisáceo.</li> </ul>
	<p>Biotipo racial Texel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cabeza blanca alargada y despejada de lana.</li> <li>-Lana corta y blanca.</li> <li>-Miembros despejados de lana y blancos.</li> </ul>
	<p>Biotipo racial Dorset.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cabeza blanca con cara despejada.</li> <li>-Lana corta y blanca.</li> <li>-Cuerpo largo.</li> </ul>
	<p>Biotipo racial Merino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cara blanca despejada.</li> <li>-Lana abundante blanco-grisáceo.</li> <li>-Pliegues y cornamenta.</li> </ul>
	<p>Biotipo Border.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cara blanca despejada.</li> <li>-Fronto-nasal acarnerado y orejas erectas.</li> <li>-Miembros blancos despejados.</li> </ul>

**Figura 2.** Ideotipos raciales usados para identificación y observación (*Racial ideotypes used for identification and observation*).

En total, se estima que se recorrieron más de 6000 Km. El requisito para definir un rebaño observado fue que se pudiera observar por completo y que fueran distinguibles para el experto las señas de cada biotipo racial, de acuerdo a descriptores modales de cada biotipo (figura 2). Se contabilizaron animales de todas las edades. El protocolo de trabajo en terreno consistió en el experto observaba un rebaño mientras un acompañante tomaba nota en una planilla de registro y un segundo acompañante conducía el vehículo a baja velocidad (30 km/h), deteniéndose al ser detectado un rebaño ovino. El análisis y caracterización de los rebaños observados se realizó aplicando técnicas de agrupamiento para identificar patrones en la estructura de rebaño, para ello se realizó una clusterización aglomerativa jerárquica (CAJ). Una vez obtenidos los agrupamientos se analizó mediante estadística descriptiva la composición de cada clúster y se procedió a realizar una ANOVA y un test de Fisher LSD para identificar diferencias entre los promedios y realizar comparaciones entre ellos, y de esa forma identificar si la participación de cada biotipo racial y cada clúster evidencia diferencias estadísticas significativas con los demás y por comuna. Para las pruebas estadísticas se utilizó el programa Xlstat 2016.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se observaron 377 rebaños, realizándose la caracterización racial sobre un total 6.952 animales. El detalle por comuna se aprecia en la tabla I.

**Tabla I.** Número de rebaños y animales observados en las cinco comunas del territorio Patagonia Verde (*Number of flocks and animals observed in the five communes of the Green Patagonian territory*).

Variable	Palena	Futaleufú	Chaitén	Hualaihué	Cochamó
Rebaños observados	64	40	81	62	80
% del total rebaños	16,98	10,61	21,49	16,45	21,22
Total, animales	1.387	1.136	1.806	1.166	1.457
Tamaño rebaño	21,7 <sup>a</sup>	28,4 <sup>b</sup>	22,3 <sup>a</sup>	18,8 <sup>a</sup>	18,21 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>Dentro de una fila una letra distinta indica diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ).

Las comunas de Chaitén y Cochamó son las que presentaron la mayor cantidad de rebaños observados (81 y 80, respectivamente), lo cual coincide con que ambas comunas también presentan las mayores cantidades de animales; este dato se obtuvo contabilizando por observación directa el número de animales por rebaño y sumándolos por comuna.

En tanto Futaleufú presenta la menor cantidad de rebaños observados, aunque la menor cantidad de animales la presenta Hualaihué. Al respecto, se encontraron diferencias notorias en el tamaño medio de los rebaños, donde Futaleufú presentó un menor número de rebaños, pero con el mayor tamaño medio (28,4 animales). En un nivel medio se ubicaron Chaitén y Palena con 22,3 y 21,7 animales por rebaño, respectivamente. Las comunas con rebaños más pequeños fueron Hualaihué (18,8) y Cochamó (18,21). Más allá de las diferencias entre comunas, el territorio en su conjunto se caracteriza por una ganadería ovina de pequeña escala. En la tabla II se puede observar que la cantidad de animales híbridos presentes en la población ovina en este territorio son altos, con una media de 64,83%; es decir, más de la mitad de la población animal no es identificable con un biotipo racial ovino en concreto. La comuna de Chaitén exhibe el mayor nivel de hibridación (73,14%), seguido de cerca por Palena (68,56%), estando ambas comunas por sobre la media del territorio. Futaleufú, Cochamó y Hualaihué se encuentran bajo la media (62,59, 58,96 y 58,06, respectivamente). Al respecto, los datos confirman lo que sería esperable, que haya un mayor hibridaje en las comunas más aisladas como son Palena, Futaleufú y Chaitén y menor magnitud en las comunas más accesibles como Hualaihué y Cochamó, dado que el alto costo de importar genética hace que se prioricen machos reproductores y no hembras, lo que impide la formación de núcleos raciales (Segura-Correa & Montes-Pérez, 2001).

Los biotipos raciales con mayor presencia en el territorio serían Criollo y Suffolk Down (11,95 y 11,97%, respectivamente) (tabla II). El biotipo Criollo tendría una presencia sobre el promedio del territorio en las comunas de Cochamó y Hualaihué (17,16 y 12,78%; respectivamente). En Palena, Chaitén y Futaleufú el biotipo Criollo estaría bajo la media, exhibiendo en esta última comuna su menor frecuencia. Por su parte el

biotipo Suffolk Down tendría una presencia sobre el promedio del territorio en las comunas de Hualaihué, Cochamó y Chaitén (21,27; 16,88 y 13,34%; respectivamente).

**Tabla II.** Frecuencia por biotipo racial y proporción de híbridos en cada comuna del territorio Patagonia Verde (*Frequency by racial biotype and proportion of hybrids in each commune of the Green Patagonian territory*).

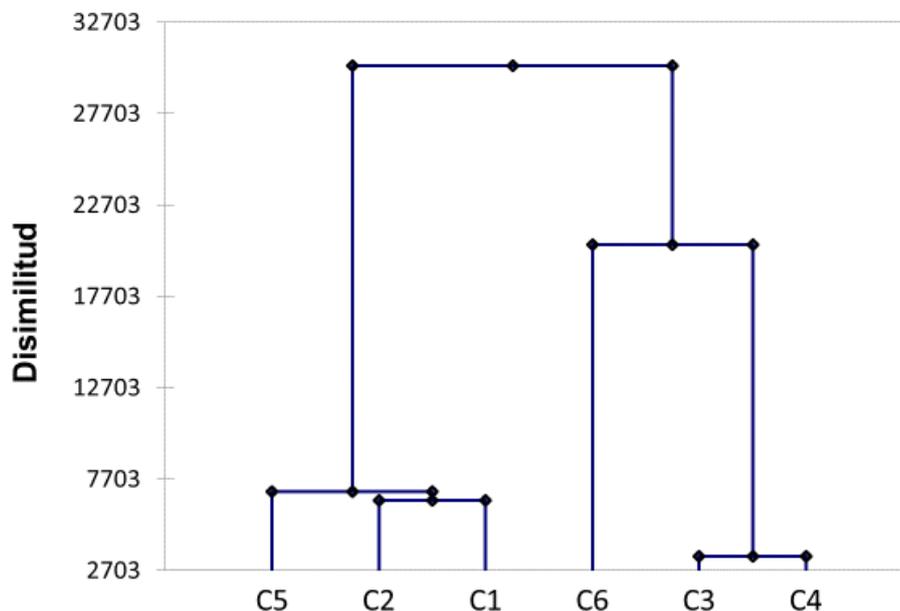
Biotipos (% del total comuna)	Comunas de Patagonia Verde					Total territorio
	Palena	Futaleufú	Chaitén	Hualaihué	Cochamó	
Romney Marsh	08,36a	04,58bc	02,21c	06,69b	06,79b	05,54
Suffolk Down	05,12a	01,14a	13,34b	21,27c	16,88bc	11,95
Criollo	7,70a	05,46b	09,85a	12,78c	17,16c	11,97
Corriedale	00,43a	07,01b	00,33a	00,00	00,00	01,32
Texel	00,00	00,20	00,49	00,34	00,13	00,24
Dorset	00,00	00,00	00,22a	00,25a	00,06a	00,13
Merino	2,31a	18,05b	00,00	00,00	00,00	03,39
Border	00,00	00,00	00,00	00,60	00,00	00,11
Híbridos	68,56a	62,59a	73,14a	58,06b	58,96b	64,83
Otros	00,64	00,97	00,64	00,01	00,02	00,52

<sup>a,b,c</sup>Dentro de una fila una letra distinta indica diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ).

En Plena y Futaleufú el biotipo Suffolk Down estaría bajo la media, exhibiendo en esta última comuna una frecuencia significativamente más baja. Se puede observar también que los biotipos Romney Marsh, Suffolk Down y Criollo se presentan en las cinco comunas, no así el resto de los biotipos evaluados. Por su parte, los biotipos Texel, Dorset y Border exhiben presencias menores al uno por ciento, además de no estar presentes en todas las comunas. Merino y Corriedale sólo tienen presencia significativa en la comuna de Futaleufú. Al respecto, se debe considerar que las condiciones geográficas accidentadas que generan un pastoreo dificultoso y el largo periodo de restricción alimentaria dado por el periodo estival corto, debieran favorecer a genéticas animales hábiles en la búsqueda de alimento, como es el caso de Suffolk Down o de alta habilidad materna como es el caso de Criollo y Romney Marsh. Ello explicaría el éxito de este biotipo en el poblamiento del territorio (Saravia & Cruz, 2003). En la zona Cordillerana (Futaleufú, Palena y parte de Cochamó) habrá una mejor adaptación de razas de alta producción de lana, como Merino y Corriedale. No obstante, es evidente la búsqueda de una mayor producción de carne, lo cual se evidencia en la introducción de razas especializadas (Dorset, Texel, Border), pero que requieren una adaptación centrada en el sistema de producción, requiriendo insertarse en una matriz tecnológica que incluya fertilización de praderas, suplementación estratégica y asistencia al parto (De la Barra *et al.*, 1996). No obstante lo anterior, se puede suponer que un territorio recientemente poblado, con un grado de conocimiento de su agroecología aún emergente, se encuentra aun en etapa de prueba de distintos genotipos animales que ajusten a sus condiciones, lo cual explica la presencia de una gran cantidad de razas en las comunidades. Se analizó también la estructura de rebaño, es decir, si dentro del universo de rebaños observados había agrupamientos de biotipos raciales que sean similares entre ellos y distinguibles del resto. En la figura 3 se identifican seis agrupamientos.

Se aprecia que los clústeres C1, C2 y C3 son mayoritarios, agrupando en conjunto a 312 rebaños de los 377 observados, lo que representa al 82,76% del universo de rebaños (tabla III). Estos tres clústeres están presentes en las cinco comunas. Una diferencia importante entre C1, C2 y C3 es el tamaño medio del rebaño (12,25; 24,75 y 39,4 animales, respectivamente). Se debe considerar que una mayor escala de producción permite financiar una mayor incorporación de tecnología (De la Barra *et al.*, 1996). En este sentido, es esperable que la mayor parte de los rebaños estén sometidos a manejos rudimentarios y por lo tanto al uso de razas doble propósito con alta rusticidad (Saravia & Cruz, 2003). La mayor proporción de genotipos diferentes en los rebaños de menor tamaño podría deberse a que en los rebaños de mayor tamaño el productor tiende a definir su sistema productivo en torno a una raza con la que ya ha experimentado y conoce; en cambio, en los rebaños

más pequeños y menos especializados, la prioridad es la base alimenticia y sanitaria, no siendo la genética un aspecto aún considerado por los productores.



**Figura 3.** Clúster de estructura de rebaño en el territorio Patagonia Verde (*Flock structure Cluster in the Green Patagonian territory*).

**Tabla III.** Caracterización de la estructura de rebaño encontradas en el territorio Patagonia Verde (*Characterization of the flock structure in the Green Patagonian territory*).

Variables	Clúster					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Nº rebaños observados	174	114	24	11	3	1
Tamaño medio rebaño	12,25 <sup>a</sup>	24,75 <sup>b</sup>	39,40 <sup>c</sup>	66,27 <sup>d</sup>	50,3 <sup>d</sup>	128,0 <sup>e</sup>
Presencia en comunas	5	5	5	3	1	1
Biotipos raciales sobre 1%	Criollo Suffolk Romney Merino	Suffolk Criollo Romney	Criollo Suffolk Romney Merino	Criollo Corriedale Romney Suffolk	Merino	Romney Criollo
Biotipos raciales bajo 1%	Corriedale Texel Dorset Border	Corriedale Merino Dorset Bordder Texel	Border	Texel Merino	No hay	No hay
% del rebaño con biotipos raciales	39,66 <sup>a</sup>	35,42 <sup>a</sup>	23,26 <sup>b</sup>	22,50 <sup>b</sup>	90,57 <sup>c</sup>	38,28 <sup>a</sup>
% del rebaño de biotipo principal	13,91 <sup>a</sup>	13,11 <sup>a</sup>	10,15 <sup>a</sup>	7,41 <sup>b</sup>	90,57 <sup>c</sup>	18,75 <sup>d</sup>

<sup>a,b,c,d</sup>Dentro de una fila una letra distinta indica diferencias estadísticas significativas (p<0.05).

Otra diferencia importante entre los clústeres mayoritarios es la proporción del rebaño que está constituida por las razas con frecuencia superior al uno por ciento, donde C1 y C2 son muy similares (39,66 y 35,42%; respectivamente) y donde C3 presenta una proporción menor (23,26%). En este sentido, el cluster C3 parece

representar a un grupo de rebaños de mayor escala, pero de menor incorporación de genética específica, con el Criollo como biotipo principal. Ello pudiera obedecer a la existencia de modelos productivos muy rudimentarios, donde la extensividad es la base de la estrategia productiva (De la Barra *et al.*, 1996). En cuanto a la proporción del rebaño que representa el biotipo principal, en C1 el Criollo alcanza el 13,91%, en C2 el Suffolk Down representa el 13,11% y en C3 el Criollo alcanza un 10,15%. Se aprecia que C3 muestra una menor especialización de C1 y C2 en la preferencia de un biotipo racial, de hecho, incorpora muy pocos biotipos minoritarios. En cambio, C1 y C2 son los agrupamientos de rebaños que mayor número de biotipos raciales incorporan. Los clústeres C4, C5 y C6 agrupan en conjunto a quince rebaños (tabla 3) y representan a estructuras de rebaño singulares y minoritarios que no están presentes en todas las comunas y se componen de biotipos raciales específicos. C3 está presente en tres comunas en cambio C5 y C6 están presentes en una sola comuna cada uno; Merino en el caso de C5; así como Romney Marsh y Criollo en el caso de C6. Los biotipos C6, C4 y C5 presentan el mayor tamaño de rebaños de todos los agrupamientos (128,0; 66,27 y 50,3; respectivamente) (tabla IV).

**Tabla IV.** Frecuencia de cada clúster de estructura de rebaño por comuna (*Frequency of each flock structure cluster per commune*).

Cluster (% del total comuna)	Comunas de Patagonia Verde					
	Palena	Futaleufú	Chaitén	Hualaihué	Cochamó	Total territorio
C1	020,11a	011,49b	020,69a	019,54a	028,16c	46,42
C2	016,67a	007,02b	029,82c	023,68ac	022,81ac	30,24
C3	037,50a	012,50b	020,83c	004,17d	025,00c	06,37
C4	018,18a	054,54b	027,27c	000,00	000,00	02,92
C5	000,00	100,00	000,00	000,00	000,00	00,80
C6	000,00	000,00	100,00	000,00	000,00	00,27

<sup>a,b,c</sup>Dentro de una fila una letra distinta indica diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ).

En el biotipo C4 (tabla III), la proporción del rebaño constituida por las razas con más de un uno por ciento de frecuencia es 22,50%, donde la raza más numerosa representa sola el 7,41% del tamaño del rebaño. En C5 la proporción del rebaño constituida por las razas principales es 90,57%, donde la raza más numerosa representa el mismo porcentaje. En C6, la proporción del rebaño constituida por las razas principales es 38,28% y donde la raza más numerosa representa el 18,75% del tamaño del rebaño. Los agrupamientos mayoritarios (C1, C2 y C3) se encuentran presentes en las cinco comunas con algunas diferencias (tabla 4). El clúster C1 representa al 46,42% de los rebaños observados en el territorio y tiene una presencia significativa en todas las comunas, presentando la menor frecuencia en Futaleufú (11,49%) y la mayor en Cochamó (28,16%). El clúster C2 representa al 30,24% de los rebaños observados y tiene una presencia significativa en todas las comunas, presentando la menor frecuencia en Futaleufú (7,02%) y la mayor en Chaitén (29,82%). El clúster C3 representa solo al 6,37% de los rebaños observados y tiene una presencia mayor en las comunas de Palena, Cochamó y Chaitén (37,5; 25,0 y 20,83%, respectivamente). En Futaleufú y Hualaihué este clúster presenta su menor presencia (12,5 y 4,17%, respectivamente). Al respecto, se debe considerar la necesidad de reproductores de esta mayoría de rebaños que requieren una genética adaptada (Saravia & Cruz, 2003), pero a la vez especializada y que frente al costo de los reproductores adopta estrategias de recirculación de reproductores locales, lo cual reduce las posibilidades de avanzar en un desarrollo productivo mayor (Segura-Correa & Montes-Pérez, 2001; De la Barra *et al.*, 2014). El biotipo C4 representa solo un 2,92 del total de rebaños (tabla 4) y se presenta solo en las comunas de Futaleufú, Chaitén y Palena (54,54; 27,27 y 18,18%, respectivamente). Los biotipos C5 y C6 representan solo un 0,8 y 0,27% de los rebaños observados, estando el biotipo C5 presente solo en la comuna de Futaleufú y el biotipo C6 solo en la comuna de Chaitén. Los agrupamientos C4, C5 y C6 pudieran entenderse como la búsqueda de especializaciones productivas ya sea hacia producción de lana (C5) en un territorio cordillerano como Futaleufú, hacia rusticidad o habilidad materna (C6) con los biotipos Criollo y Romney Marsh o de cruce carnícer o lanera sobre base híbrida (C4). De todas

formas, es claro que en el territorio la especialización de la base genética es incipiente. Al respecto, si bien los animales en los que no se puede reconocer un biotipo racial definido (híbridos) son el principal componente de la estructura de biotipos en el territorio, se observa un agrupamiento de rebaños (tabla V) donde los animales híbridos no son la base. Ese es el caso del clúster C5 donde los animales híbridos representan apenas un 4,6% y donde al mismo tiempo el biotipo Merino llega al 95,4% de los animales observados.

**Tabla V.** Clúster de estructura de rebaño en el territorio Patagonia Verde (*Flock structure Cluster in the Green Patagonian territory*).

Biotipos (% del total por clúster)	Clúster					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Romney Marsh	08,45a	04,57b	03,17b	03,29b	00,00	19,53c
Suffolk Down	12,83a	16,31a	08,56a	02,74b	00,00	00,00
Criollo	13,91a	13,20a	10,15a	07,41b	00,00	18,75c
Corriedale	00,93a	00,71a	00,00	07,13b	00,00	00,00
Texel	00,33a	00,11b	00,00	00,96c	00,00	00,00
Dorset	00,19a	00,18a	00,00	00,00	00,00	00,00
Merino	02,89a	00,39b	01,27c	00,96c	95,40c	00,00
Border	00,14a	00,14a	00,11a	00,00	00,00	00,00
Híbridos	59,22a	64,41a	75,79b	77,50b	04,60c	61,72 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup>Dentro de una fila una letra distinta indica diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ).

Sobre la base de una estructura de rebaño general con una alta participación de animales híbridos se constituyen los restantes agrupamientos encontrados (C1, C2, C3, C4 y C6). El biotipo C6 presenta un 61,72% de animales híbridos (tabla V), pero se compone sólo de dos biotipos raciales, Romney Marsh (19,53%) y Criollo (18,75%). El clúster C4 presenta una alta proporción de híbridos con un 77,5% y un conjunto de biotipos raciales sobre el uno por ciento de frecuencia como son Criollo (7,41%), Corriedale (7,13%), Romney Marsh (3,29%) y Suffolk Down (2,74%). Además, presenta los biotipos Texel y Dorset con menos de un uno por ciento de frecuencia. A su vez, el cluster C3 es el que presenta la mayor proporción de híbridos (tabla V), con un 75,79% y con la presencia de los biotipos Criollo (7,41%), Corriedale (7,13%), Romney Marsh (3,29%), Suffolk Down (2,74%) y Merino (1,27%) sobre un uno por ciento de frecuencia. Además, presenta el biotipo Border con menos de un uno por ciento de frecuencia. Por su parte, el clúster C2 exhibe una proporción de híbridos de 64,41% (tabla V), y se compone de los biotipos Suffolk Down (16,31%), Criollo (13,20%) y Romney Marsh (4,57%). Además, tienen presencia los biotipos Corriedale (0,71%), Merino (0,39%), Dorset (0,18), Border (0,14) y Texel (0,11%), cada uno con menos de un uno por ciento de participación. Finalmente, el clúster C1 posee un 59,22% de híbridos (tabla V), y se compone de los biotipos Criollo (13,91%), Suffolk Down (12,83%), Romney Marsh (8,45%) y Merino (2,89%). Además, tienen presencia los biotipos Corriedale (0,93%), Texel (0,33%), Dorset (0,19) y Border (0,14), cada uno con menos de un uno por ciento de participación.

## CONCLUSIONES

El estudio realizado permite afirmar que la ganadería ovina del territorio Patagonia Verde es predominantemente de pequeña escala. De igual manera, se puede señalar que la mayor proporción de los rebaños corresponde a animales de tipo híbrido que no son asignables a ningún biotipo racial en particular, observándose un mayor hibridaje en las comunas más aisladas (Palena, Futaleufú y Chaitén) y menor magnitud en las comunas más accesibles (Hualaihué y Cochamó). No obstante, los biotipos raciales predominantes en el territorio son Criollo y Suffolk Down. Por otra parte, existe una estructura de rebaños constituida de seis agrupamientos: tres mayoritarios, donde la escala de tamaño del rebaño es una variable discriminante relevante y donde no hay una clara diferenciación territorial de los biotipos raciales, y tres minoritarios que exhiben diferenciación territorial y de algunos biotipos raciales, así como rebaños de mayor tamaño.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Alvarez-Loaiza P. J. , Cordova P. A. A., Valverde F. M. V., Ordóñez D. A. T., Torres A. C. E. & Yáñez P. 2017. El Tapir de montaña (Tapirus pinchaque), como especie bandera en los Andes del sur del Ecuador. *INNOVA Research Journal*2(8), 86-103.
- Avendaño J., Cofré P., Contreras C., De la Barra R., Elizalde H., Latorre E., Lira R., Meneses R., Mujica F., Muñoz C., Romero O., Sales F. & Vilches H. 2005. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile. *Boletín INIA* 127, 88pp.
- Braza F., Soringuer R., San José C., Delibes J., Aragón S., Fandos P. & León L. 1994. Métodos para el estudio y manejo de Cérvidos. Junta de Andalucía, 79 pp.
- Carvalho V. 1875. Descripción histórico-geográfica del reino de Chile. Librería del Mercurio, Santiago, Chile, 250pp.
- Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). 1962. Geografía económica de Chile. Fundación Pedro Aguirre Cerda. Santiago de Chile, Tomo IV, 459 pp.
- Correa L. 1938. Agricultura Chilena. Imprenta nacimiento. Santiago de Chile, 2, 495 pp.
- De La Barra R., Holmberg G., Bravo R. & Mujica F. 1996. Comportamiento, diferenciación y estrategia productiva en sistemas campesinos de la Décima Región de Chile. *Evidencias de caso. Agro Sur* 24(2), 186-195.
- De la Barra R., Carvajal A., Uribe, H., Martínez M.E., 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 M.E. & Calderón C. 2014. Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. *J Livestock Sci* 5, 28-34.
- De la Barra R., Martínez M.E. & Carvajal A. 2012. Genetic relationships between Chilota and Spanish native sheep breeds. *J Livestock Sci* 3, 79-84.
- 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 M.E., Guarda P. & Calderón C. 2016. Differentiation and morphostructural variability of Kunkobiotypes sheep in Los Lagos Region, Chile. *Journal of Animal Ethnology* 2, 1-8.
- De La Barra R., Martínez M.E. & Carvajal A. 2018. Conservación Genética y Registro de Nuevas Razas Ovinas en Chile. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 12, 9-15.
- 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 pp.
- 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 pp.
- 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 pp.
- 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, Ministerio de Agricultura, 56 pp.
- Gay C. 1862. Historia física y política de Chile. Tomo I: Agricultura. Imprenta E. Thunet y Cía. París, Francia.
- INDAP. 1984. Descripción del área Palena. Informe de antecedentes, 50 pp.
- Jordana J. & Delgado J.V. 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.
- Latorre E., Uribe H., Martínez M.E., Calderó, C. & De la Barra R. 2011. Morphology differentiation and structural functionality of ewes due to uncomplete crossbreeding. *Int J Morphol* 29(3), 954-959.
- Mujica F. 2006. Diversidad, conservación y utilización de recursos genéticos animales en Chile. *Boletín INIA* 137, 124 pp.
- ODEPA. 2013. Estudio: Mercado de la carne y lana ovina en Chile. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura, 331 pp.
- Segura-Correa JC & Montes-Pérez R. 2001. Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Rev Biomed* 12 (3), 196-206.
- Saravia C. & Cruz, G. 2003. Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. *Nota Técnica* 50, 36pp.
- Schneider T. 1904. La agricultura en Chile en los últimos cincuenta años. Sociedad Nacional de Agricultura. Litografía y encuadernación Barcelona, Santiago de Chile, 218 pp.

Tirira D. 1998. Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Pontificia Universidad católica del Ecuador, volumen especial, 93-125.