

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
FACULTAD DE AGRONOMIA E INGENIERIA FORESTAL
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
ESCUELA DE CIENCIA Y TÉCNICA DE LOS
RECURSOS AGRÍCOLAS Y ACUICOLAS**

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
INSTITUTO DE LA CIENCIA DE LA CARNE**

ESTANCIA LAS COLES

FRIGORÍFICO SIMUNOVIC S.A.

INFORME FINAL DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN DE LA RAZA TEXEL PARA LA PRODUCCION DE CARNE OVINA DE ALTA CALIDAD EN LA ZONA HUMEDA DE LA XII REGION

Código FIA: C97-2-P-053

JULIO DE 2002



I. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre del Proyecto:

INTRODUCCIÓN DE LA RAZA TEXEL PARA LA PRODUCCION DE CARNE OVINA DE ALTA CALIDAD EN LA ZONA HUMEDA DE LA XII REGION

Código FIA:

C97-2-P-053

Regiones de ejecución:

XII, RM, X

Fecha de adjudicación:

1 de diciembre de 1997

Forma de admisión:

Concurso

Agente Ejecutor:

Pontificia Universidad Católica de Chile, PUC, Santiago

Agentes Asociados:

Universidad de Magallanes, Punta Arenas
Universidad Austral de Chile, Valdivia
Estancia Las Coles, Río Verde, XII Región
Frigorífico Simunovic, Punta Arenas

Coordinador del Proyecto:

Gustavo Cubillos O., PUC

Costo Total: \$ 170.803.038

Aporte del FIA \$ 84.777.772

Porcentaje del costo total 49,63

Periodo de ejecución:

1 de diciembre de 1997 al 31 de mayo de 2002

II. RESUMEN EJECUTIVO

El presente constituye el Informe Final del Proyecto titulado INTRODUCCION DE GERMOPLASMA DE LA RAZA TEXEL PARA LA PRODUCCION DE CARNE OVINA DE ALTA CALIDAD EN LA ZONA HUMEDA DE LA XII REGION, que tiene el CODIGO FIA: C97-2-P-053. El proyecto se inicia en Diciembre de 1997 y termina sus actividades el 31 de Mayo de 2002. El objetivo principal fue introducir un nuevo germoplasma ovino en la zona húmeda de la XII región de Chile, constituido por la raza Texel, ésta que es originaria de Holanda se ha caracterizado por su rápida tasa de crecimiento y la producción de canales magras. Es especializada en la producción de carne y tiene mayor prolificidad que la raza Corriedale que es predominante en la zona. El proyecto se inicia con la importación de embriones y semen de la raza objetivo desde Nueva Zelanda, donde los primeros son implantados en ovejas receptoras de raza Corriedale debidamente sincronizadas, paralelamente se inseminan 80 hembras Corriedale con semen Texel.

Las hembras implantadas y las inseminadas se mantienen en potreros con alta disponibilidad desde el momento de la implantación o inseminación realizada a partir del 25 de mayo de 1998 y paren a pleno campo en el mes de octubre. Esa temporada se produce un temporal tardío y al momento del parto hay 20cm de nieve en el campo, sin embargo madres y crías reaccionan en buena forma. Todos los animales puros se mantienen a potrero durante la primavera y verano, el destete se realiza en el mes de febrero del año siguiente. Los animales puros reciben un concentrado de crecimiento a fin de poder encastar las hembras en el mes de mayo siguiente y que los machos puedan entrar en servicio y contribuir al aumento del número de animales de raza pura y obtención de hembras cruzadas. Este procedimiento se continúa en las temporadas siguientes a fin de disponer del rebaño actualmente presente en la Estancia Las Coles.

A fin de realizar las comparaciones con la raza Corriedale pura se consiguió el apoyo de dos ganaderos destacados, los señores Rodrigo Mac Lean y Rodolfo Concha, quienes facilitaron carneros puros para encaste de las ovejas control. Con ello se dispuso de animales puros Texel, puros Corriedale y cruza TexelxCorriedale para comparaciones de comportamiento. El rebaño puro Corriedale consistió de 100 ovejas. Los corderos paridos en cada temporada se mantuvieron con sus madres hasta el destete que se realizó entre el 15 de Diciembre y los primeros días de enero, fecha en que las madres se van a la veranada de la estancia. En esta forma se mantuvo el régimen tradicional de la zona de manera que los resultados puedan ser aplicables a una explotación comercial. En la última temporada las hembras media sangre Texel fueron enviadas a la veranada junto que el rebaño de la estancia para conocer su respuesta al arreo de tres días y la condición a su regreso en el mes de marzo.

Durante dos temporadas se realizó una evaluación de la canal producida por animales puros Corriedale y cruza de Corriedale por Texel y por Suffolk. La primera temporada de estudio se enviaron 18 animales al Frigorífico Simunovic constituido

por 6 animales TxC, 6 CxC y 6 SxC; los animales que tenían un peso promedio de 35 kg de peso vivo fueron beneficiados de acuerdo con las normas imperantes que están orientadas a obtener animales para exportación, las canales fueron cortadas sagitalmente y separadas en cortes para su posterior estudio en el Instituto de la Carne de la Universidad Austral de Chile. La segunda temporada se beneficiaron animales a tres pesos distintos, 25, 35 y 42 kg de peso vivo, se siguió el mismo procedimiento del año anterior y las canales se enviaron a Valdivia para su estudio detallado. Ambos trabajos dieron origen a las tesis de graduación de sendos estudiantes de la Universidad Austral.

En todas las temporadas se hicieron determinaciones por ecografía del área del ojo del lomo en animales de distintas constitución racial, adicionalmente se estimó el espesor de grasa dorsal; las mediciones se hicieron a intervalos mensuales desde el mes de enero a marzo para posteriormente correlacionar los resultados con la observación obtenida al momento del beneficio de los animales. La ecografía ha comprobado ser una herramienta importante para la posterior selección de animales por aptitudes cárnicas.

Durante las dos últimas temporadas se realizaron estudios orientados a simular la forma de escalamiento de la introducción de la raza Texel en escala comercial en la zona, los resultados indican que las opciones son adecuadas considerando el resultado económico esperado en términos de la rentabilidad del nuevo sistema. Esta introducción deberá ir acompañado que la mejora de la gestión de la empresa para lograr los resultados esperados.

Durante toda la ejecución del proyecto se llevaron acabo actividades de difusión a distintos niveles, la primera fue difusión por la prensa local acerca del inicio de las actividades, seguidas por otros como entrevistas a la radio, participación con estudiantes de diferentes universidades en el campo para conocer la raza y las características de los animales. Esto fue seguido por actividades de campo para medición de la disponibilidad de forraje y faena de manejo de los animales. Se realizaron dos actividades de campo la primera fue en la estancia Las Coles y congregó a más de 40 personas entre ganaderos, profesionales y estudiantes en esta ocasión se presentaron los avances del proyecto lo cual fue complementado con una demostración del uso del ecógrafo para estimación del AOL y EGD; además de presentación de animales puros y cruzados; la segunda actividad consistió en presentar en ASOGAMA 2002 de animales Texel puros y cruza complementado con poster de las características de la raza. Los miembros del proyecto participaron en dos reuniones de SOCHIPA donde se presentaron posters y trabajos sobre los resultados obtenidos a la fecha. Al finalizar las actividades se realizó un Taller en Punta Arenas con participación de profesionales, ganaderos e industriales para presentar los resultados y conocer futura orientación de trabajos.

II: TEXTO PRINCIPAL

1. RESUMEN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO. La producción ovina de la XII Región sigue constituyendo el rubro más importante del sector agropecuario, aunque su contribución al PIB se ha venido reduciendo en los últimos años. En cuanto al rubro, la raza Corriedale sigue siendo la de mayor importancia en la zona por sus características de doble propósito, tanto en la lana como en la carne. Esta raza presenta algunas limitantes, no en la adaptación al ambiente sino en la producción de carne por la tendencia a depositar grasa una vez que el peso vivo de los corderos sobrepasa los 25 kg. Esta limitante es más marcada en la parte más húmeda de la región donde el tipo de pradera existente y su producción permiten obtener animales de mayor peso para un mercado en crecimiento de canales de mayor peso. Por otra parte, la perspectiva de aumentar la producción bovina es baja debido a que con el advenimiento de Chile al MERCOSUR en el largo no parece una alternativa y solamente puede desarrollarse en áreas de buen potencial forrajero. Las perspectivas del mercado internacional para la carne ovina parecen promisorias al considerar que la Unión Europea duplicó en 1996 la cuota de Chile, la cual alcanza a cerca de 3.000 ton/año y nuevamente se está negociando un nuevo aumento que alcanzaría a 5.000 ton/año. Sin embargo, para aprovechar las ventajas que dicho mercado ofrece en cuanto a estabilidad y precio se requiere disponer de suficiente producto de calidad, y que las canales que se ofrezcan sean de bajo contenido graso y a su vez tengan un peso de más de 14 kg.

A. Caracterización de la Ganadería Ovina. La caracterización de la ganadería ovina de la XII Región muestra que el sistema de producción es generalmente extensivo y netamente extractivo que usa la productividad natural de praderas de diferente condición y constitución botánica que es consumida por animales básicamente de la raza Corriedale adaptados a las condiciones imperantes en la zona. El uso de praderas mejoradas es escaso, así como de recursos suplementarios de alimentación ya que la conservación y uso de recursos alimenticios para las épocas de escasez es prácticamente inexistente. Este sistema productivo se encuentra tanto en la zona del continente como en la Isla Grande de Tierra del Fuego, y producto de este manejo han aparecido áreas donde la sobreexplotación de la pradera ha resultado en erosión en el suelo. La magnitud es elevada ya que se han detectado 1.240.000 ha con erosión moderada y severa en 684.000 ha, esto constituye un factor de riesgo por las condiciones climáticas que prevalecen en la zona.

La evolución del sector silvoagropecuario ha sido escasa con proyecciones poco optimistas para los próximos años. Mientras que a nivel nacional se estima que el PIB agregado para 1996 tuvo una tasa de crecimiento del 6,7% con una tasa de crecimiento de la actividad agropecuario-silvícola de 5,2%, en la XII Región la estimación del crecimiento del PIB es de 0,3%, siendo la menor de todo el país. El Cuadro 1 presenta la estimación del crecimiento regional por sector productivo para los años 1995 y 1996, donde se aprecia que los sectores silvoagropecuario y minero son muy afectados y la contribución de la actividad silvoagropecuaria se verá

marcadamente afectada por la disminución de productos pecuarios bovinos y en los rubros carne y lana de ovinos, especialmente con el ingreso del país al MERCOSUR.

Cuadro 1. Crecimiento económico por sector productivo en la XII Región.

Sector económico	1995	1996
Silvo agropecuario	-4	-5,5
Pesca	13,7	8,5
Minería	-6,7	-5,3
Industria	4,9	4
Construcción	3,8	2,7
T & C	6,7	2,8
Comercio	3,3	1,5
EGA	2,5	16,1
Servicios	2,6	2,3
Total	0,4	0,3

Fuente: Adaptado de Odepa, 1996.

Como consecuencia de lo expuesto se consideró necesario buscar nuevos recursos con el fin de aumentar la capacidad productiva del sistema ovino que es el más difundido en la región cambiado su orientación hacia la obtención de un producto de calidad mediante la introducción de la raza Texel. Esta se caracteriza, en los medios en la que se ha introducido por presentar una rápida tasa de crecimiento que permite obtener un producto de calidad en un corto tiempo. La producción de corderos híbridos en una primera fase estuvo orientada a suplir una demanda existente tanto del sector primario de producción como del sector industrial que tiene acceso al mercado internacional de la carne ovina.

El proyecto consideró la importancia que tiene para el desarrollo regional y del sector rural que las mejoras de los sistemas de producción se realicen dentro del marco de sustentabilidad de los ecosistemas que han sido una preocupación del gobierno regional. Por ello, se estudió en profundidad y se buscó apoyar los esfuerzos estatales y privados considerados en el Proyecto Región para Magallanes y Antártica Chilena, que constituye el marco orientador de la estrategia de desarrollo que se ha planteado la comunidad regional. Dicho proyecto se basa en el conocimiento existente del potencial de esta zona de condiciones climáticas difíciles, su configuración geopolítica y la definición de áreas prioritarias de trabajo. Considera que el desarrollo regional debe basarse en el crecimiento sostenido y sustentable del sector agropecuario, en el cual la ganadería ovina debe jugar un rol importante. Para alcanzar este desarrollo se han identificado algunos proyectos prioritarios entre los

que se encuentran la recuperación de las estepas degradadas, la propuesta de metodología para la evaluación de las praderas, la habilitación de terrenos para la ganadería, la diversificación ganadera y otros (Proyecto Región, 1994).

Comprendido en los objetivos del desarrollo sustentable del sector agropecuario está la protección y aprovechamiento de las ventajas comparativas de la zona, mediante la exploración de los aspectos favorables, fortaleciendo el asentamiento familiar del habitante rural, con participación de los organismos e instituciones de los sectores público y privado. En el marco del desarrollo ganadero se ha planteado una política que consiste en auspiciar medidas conducentes al aprovechamiento racional de los recursos naturales en la producción, de modo de mejorar la condición técnica de las explotaciones y de vida del habitante rural.

La producción ovina es la explotación pecuaria más importante de la región, aunque en los últimos años, ha experimentado cambios en particular en cuanto a la cantidad de cabezas beneficiadas y rendimiento unitario de la canal (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ovinos beneficiados, producción de carne y rendimiento, XII Región.

Año	Nº Cabezas	% (base 1989)	Carne en vara, ton	% (base 1989)
1989	547.250	100	8.189	100
1990	719.573	131	10.502	128
1991	586.122	107	8.936	109
1992	556.426	102	8.550	104
1993	640.976	117	9.384	115
1994	607.450	111	8.648	106
1995	521.262	95	7.630	93

Fuente: Adaptado de ODEPA , 1996

La cantidad de animales beneficiados aumentó marcadamente de 1989 a 1994 período en que pasó de 547.250 a 719.573 cabezas para luego disminuir a 607.450 en 1994 y 521.262 en el año 1995. El bajo número de animales beneficiados en 1995 se aduce a la mortandad de 360.000 animales durante el período invernal de ese año que causó el fenómeno conocido como terremoto blanco.

La tasa de crecimiento de sacrificio de animales ha sido modesta con un incremento de 11% en un período de 6 años y la cantidad de carne producida aumentó solo en un 6% al pasar de 8189 ton en 1989 a 8648 ton en 1994, que significó que el peso de la canal al sacrificio disminuyó 14,96 a 14,24 kg. Esto constituye una limitante importante en el desarrollo futuro de la industria de la región ya que la demanda internacional está orientada a canales de mayor peso. En el Cuadro 3 se muestra el bajo peso de faenamiento de los corderos, el cual se ha mantenido a ese nivel por los últimos años con pequeñas fluctuaciones por efecto de las condiciones climáticas del año.

Cuadro 3. Cabezas beneficiadas y rendimiento de canal en corderos, XII Región.

Año	Cabezas	Peso en vara, kg	Promedio Canal (kg)	Rendimiento, %
1987	285.894	3.083.102	10,78	49,6
1988	292.933	3.139.835	10,72	49,8
1989	296.946	3.130.251	10,54	49,8
1990	328.138	3.309.989	10,09	49,2
1991	287.828	3.150.527	10,95	49,5
1992	296.094	3.280.560	11,08	49,5
1993	335.735	3.564.924	10,52	49,6
1994	325.148	3.449.605	10,61	49,7
1995	267.368	3.013.632	11,27	50,7

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, XII Región

El peso de canal promedio de 10,7 kg constituye una seria limitante para competir en el mercado de la Comunidad Europea que exige canales de más de 14 kg en vara como mínimo. El peso de la canal está influenciado por la constitución genética del animal y las condiciones de alimentación, esta última depende de las condiciones climáticas imperantes a lo largo de todo el año ganadero. Como la exportación nacional de carne ovina proviene casi en su totalidad de la XII Región es importante poder cumplir con los requisitos impuestos por un mercado externo cada vez más exigente. El predominio de la raza Corriedale, de excelente adaptación a las condiciones de la región, ha impuesto un techo al aumento en el peso de sacrificio, ya que la opinión generalizada de productores, técnicos e industriales considera que tienden a depositar mayor cantidad de grasa de cobertura cuando la canal fría pasa de 12,0 kg. Lo anterior se aprecia en el Cuadro 4 donde se presenta la información sobre el peso neto de las canales tanto a nivel regional como nacional.

Cuadro 4. Peso neto de canales de ovinos a nivel nacional y regional. (kg carne en vara/cabeza)

Años	Nacional	Regional (XII región)
1989	19,07	14,96
1990	18,57	14,59
1991	18,51	15,25
1992	19,42	15,37
1993	18,38	14,80
1994	21,36	14,24

Fuente: Elaborado por PUC en base a datos de Odepa y Banco Central de Chile.

Como uno de los aspectos importantes del Proyecto Región es lograr un desarrollo sustentable en el tiempo, es necesario tener claro que la definición del desarrollo agropecuario sustentable considera las relaciones básicas de la organización social y es más que un conjunto acciones específicas conducidas por individuos, organizaciones públicas y privadas de la sociedad. Por lo tanto, para lograrlo se requiere tomar en cuenta los aspectos económicos y sociales en relación con las dimensiones biofísicas de los recursos naturales y la capacidad del ecosistema de responder a la demanda a que es sometida por la sociedad, tratando de vincular la satisfacción de las necesidades con la continuidad generacional entre presente y futuro.

En la XII Región es necesario prestar atención a los componentes del desarrollo que tienen efecto sobre sustentabilidad, ya que en partes de la Patagonia se observa un avance de procesos asociados a la desertificación del ecosistema de secano que unido al efecto de sobre pastoreo conduce a una degradación de la pradera natural. Esto afecta la capacidad sustentadora de las praderas y por consiguiente la carga animal por hectárea. Por otro lado, la producción agropecuaria es uno de los principales sectores de actividad económica, de modo que no puede hacerse caso omiso de su situación. Esto ha sido comprendido por la comunidad regional que en el Proyecto Región para Magallanes indica que la estrategia de desarrollo debe estar basada en la intensificación del aprovechamiento productivo de los recursos naturales disponibles.

La superficie territorial de la Región es de 13.203.500 ha de las cuales alrededor 4.200.000 son usadas por el sector agrícola y ganadero que equivalen al 32% del total. En esta superficie se encuentran aproximadamente 2,2 millones de ovinos de raza Corriedale que es la raza predominante en toda la región. En el Proyecto Región se ha planteado que debe haber utilización prioritaria de las áreas de mayor potencial y éstas se han descrito en términos del potencial para la producción de forraje expresado en cantidad de materia seca por hectárea por año. Como lo anterior determina la capacidad de sustento animal por año al intentar aumentar la producción a través de la introducción, estudio y manejo de tecnologías más intensivas esta debe hacerse prioritariamente en las zonas de mayor capacidad sustentadora que son aquellas con carga animal potencial superior a 1,25 ovino equivalente/ha/año.

Un estudio relativamente reciente sobre el potencial de las áreas de pradera de la XII Región indica que la zona húmeda es la de mayor potencial de pastoreo y ocupa una superficie de 449.119 ha, cifra que no considera los terrenos de vega que se encuentran tanto en la zona de matorrales como dentro de la estepa magallánica, los cuales presentan una condición similar (INIA, 1987). La distribución general por tipo vegetacional en cuanto a la carga animal potencial y superficie ocupada se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Carga animal potencial y área por tipo vegetacional en la XII Región

Tipo de vegetación	Carga animal anual, Ovino/ha	Superficie, ha
Bosque abierto de <i>Nothofagus</i> y otras especies en asocio con praderas de <i>Holcus lanatus</i> .	1,25 - 1,75	164.177
Praderas de <i>M. grandiflorum</i> , halófitas de <i>P. magallánica</i>	1,75 - 2,75	216.399
Praderas de <i>D. Glomerata</i> <i>H.lanatus</i> y <i>T. Repens</i>	2,25 - 2,75	56.918

Fuente INIA, 1987

Los tipos de vegetación que se encuentran en la zona húmeda han sido definidos en base a la agrupación vegetal existente y considera la formación vegetal y las especies dominantes como se presenta a continuación.

Bosque abierto de Lengua-Roble (*Nothofagus pumilio*). Agrupa a las comunidades arbóreas abiertas dominadas por *N. pumilio* donde dicha especie cubre entre un 25 y 50%, los estratos arbustivos y herbáceos son similares a los que se encuentran en los bosques abiertos de *N. antarctica*. En la provincia de Última Esperanza, adquiere importancia la Mata Amarilla (*Senecio patagonicus*) y el Coirón (*Festuca gracillima*). Estos bosques han sido originados generalmente por entresaca o explotaciones parciales hechas por el hombre.

Bosque abierto de Ñirre, Roble aparragado (*Nothofagus antarctica*). Corresponden a formaciones arbóreas abiertas, en que *N. antarctica* cubre entre un 25 y 50% del suelo con una altura que varía entre 2 y 5 metros, a menudo se encuentra un estrato arbustivo formado por Mata verde (*Chilotrimum diffusum*) y Calafate (*Berberis buxifolia*). El tapiz herbáceo cubre entre un 25 y 75% del suelo y las especies forrajeras más frecuentes son Pasto miel (*Holcus lanatus*), Trébol blanco (*Trifolium repens*), Chicoria, Diente de León (*Taraxacum officinale*), Cadillo (*Acaena ovalifolia*) y *Blechnum penna-marina*. En bosques que crecen en condiciones de humedad, a menudo entremezclados con las vegas, las especies herbáceas corresponden a aquellas típicas de las praderas húmedas. Este tipo de vegetación puede presentarse como un matorral de 1 a 2 metros de altura. El origen del Bosque abierto de Ñirre es antrópico, ya que se han eliminado parte de los árboles por entresaca o habilitación por franjas para uso ganadero.

Matorral abierto de Mata verde-Calafate (*Chilotrimum diffusum*-*Berberis buxifolia*). Este tipo se distribuye en los sectores planos o laderas cerca de los bosques, es una comunidad arbustiva rala a semidensa de 0,5 a 2 metros de altura, dominada por Mata Verde y Calafate, que se mezclan en distintas proporciones y en ocasiones puede haber ausencia de uno de ellos. La estrata herbácea cubre entre un 25 y 75% y está dominada por Pasto miel, Pasto oville, Cadillo, Diente de León y *Azorella trifurcata*.

Pradera de Junquillo (*Marsippospermum grandiflorum*). En encuentra en Tierra del Fuego, ubicándose en terrenos planos a ondulados, asociada a condiciones de mayor humedad y drenaje imperfecto. Hay un estrato herbáceo denso, ampliamente dominado ampliamente Junquillo. Las especies acompañantes más frecuentes son Coirón, *Trisetum cumingii*, *Deschampsia flexuosa*, *Azorella lycopodioides* y *Agropyron magellanicum*.

Praderas Halófitas de *Puccinellia magellanica*. Es un tipo escaso, de presencia local, circunscrito a depresiones salinas a orillas de lagos salobres. Su distribución principal se encuentra en el sector de San Sebastián en Tierra del Fuego. Es una comunidad rala normalmente con un 25 a 60% de suelo desprovisto de cobertura vegetal. A la especie predominante se asocia comúnmente *Hordeum patagonicum*, *Poa ibari* y en áreas de marismas eventualmente *Salicornia fruticosa*.

Praderas de Pasto ovilla-Pasto miel-Trébol blanco. Estas praderas ocupan áreas originalmente cubiertas de bosques que fueron eliminados mediante el fuego para habilitarlos para la ganadería. Son densas, con alturas que alcanzan los 40 cm y a las especies que definen y caracterizan este tipo vegetacional, se asocian Cadillo, Diente de León, Siete venas (*Plantago barbata*), *Trisetum spicatum*, *Acaena pinnatifida*, *Cotula scariosa*, *Agrostis capillaris*, *Leucanemum vulgare* y *Poa pratensis*. Además, puede existir una estrata arbustiva rala principalmente formada por Calafate y Mata verde. A veces se presentan algunos individuos aislados o pequeños bosquetes de Lengua y Ñirre.

Otras Praderas Sembradas. En esta categoría se agrupa las comunidades herbáceas constituidas por especies forrajeras introducidas mezcladas con especies nativas, las cuales ocupan una superficie reducida. Entre ellas se incluyen la praderas de Alfalfa (*Medicago sativa*) y Coirón de la Provincia de Última Esperanza; la praderas de Festuca (*Festuca rubra*) y Coirón distribuidas en todas provincias; y las praderas de *Agropyron elongatum* establecidas en Tierra del Fuego.

B. Las Limitantes de la Producción de las Praderas. La introducción de animales con mayor potencial genético en la zona húmeda debe estar acompañada por un adecuado conocimiento de los aspectos relativos a la fertilidad de los suelos y su capacidad para proporcionar el alimento para el ganado. En un estudio realizado por Schenkel *et al.* (1974a, 1974b), se hizo un diagrama de fertilidad de 59 muestras de suelos de la parte continental de la XII Región se encontró una importante deficiencia de Fósforo, además de deficiencias significativas de K y S. Se determinó una importante deficiencia de S junto con deficiencia de N y P y niveles relativamente adecuados de K y otros nutrientes. Ruz y Covacevich (1990), encontraron en B.O'Higgins, Oazy Harbour y Río Verde que la fórmula NP produce un incremento en producción de la pradera similar a la fórmula completa NPKS y en Laguna Blanca y Cerro Guido la fórmula completa supera en más de 14% la producción de materia seca por año en comparación con NP. Esto indica una gran respuesta a la fertilización nitrogenada en los Suelos de Praderas y Castaños, seguida en menor escala por la

fertilización fosforada y el alto nivel de Potasio en el suelo de todas las localidades explican su falta de respuesta. Por otra parte, en un estudio reciente Sáez (1995) estableció unidades con un perfil nutricional propio al analizar las características físico-químicas y nutricionales de 410 muestras de suelos. Entre estos indica que los Suelos Castaños se caracterizan por una disponibilidad muy baja de N, P y S, alto contenido de K y Mg y suministro moderado de micronutrientes. Las reservas de K son muy altas y la capacidad de retención de P es baja. Las condiciones de aridez en varios lugares de la Región determinan una baja producción primaria de la pradera natural que no permite el aporte de fertilizantes en forma económica para elevar su producción. En éstos cabría esperar una respuesta agronómica a la fertilización con N, P y S. Los Suelos de Praderas se caracterizan por baja disponibilidad de N que se incrementa hacia la zona de transición al bosque, la disponibilidad de P es baja a excepción de algunos sectores con valores muy altos.

La capacidad de retención de Fósforo es baja en los suelos más alcalinos y media en los ácidos, la disponibilidad de K es alta en los suelos más alcalinos y disminuye con aumentos de acidez al igual que la reservas de K. La disponibilidad de S es baja en un 50% de los suelos estudiados con valores medios a altos en el resto. La disponibilidad de micronutrientes es alta a excepción del B, especialmente en los suelos más ácidos. En los suelos de pradera en el sector de transición al bosque se espera una respuesta económica de la pradera naturalizada a la fertilización debido a la mayor disponibilidad de agua. En estos suelos cabría esperar una alta respuesta a la fertilización fosforada, azufrada y potásica con la excepción de sitios con alto nivel de N, P y K. Para poder estimar el potencial de producción de las praderas de la zona húmeda se han realizado una serie de ensayos de fertilización principalmente en la pradera naturalizada de Río Verde y Río Pérez y de alfalfa en Kampenaike, en los que se observó una clara respuesta a la fórmula PS. (INIA, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993 y 1994). La alternativa más promisoría la constituye la fertilización de la pradera habilitada después del bosque o en praderas de la zona de transición bosque-estepa. En el sector de Río Pérez, la fertilización con P (60 kg P_2O_5 /ha) y S (60 kg S/ha) logró elevar la producción de la pradera de 4.000 a 8.000 kg MS/ha y el porcentaje de trébol blanco de 17 a 47%. Es decir, la experimentación realizada ha mostrado una respuesta clara y rentable a la fertilización de la pradera naturalizada que permite obtener un margen bruto de \$74.686/ha/año con una producción de 286 kg de peso vivo/ha en comparación con 107 kg PV/ha en el tratamiento testigo en la zona húmeda de Última Esperanza. Sin embargo, la disponibilidad de P y S en los sitios experimentales escogidos fue de media a alta por lo que las dosis a recomendar se encontrarán en un rango amplio. Las dosis de fertilizante a utilizar deben variar de acuerdo al potencial de producción de materia seca de la pradera, así como por cambios en el total de precipitación de la zona húmeda, el relieve, la exposición, el drenaje, la textura subsuperficial y otros factores. Por todo esto, Sáez y Rodríguez (1996), recomiendan dosis económicas de fertilización de acuerdo a la metodología de la Fertilización Racional descrita por Rodríguez (1993). Para obtener una producción de 8.000 kg MS/ha/año se estima que la dosis de P varía entre 40 kg

P_2O_5 /ha a 120 kg P_2O_5 /ha dependiendo de la eficiencia de retención y disponibilidad. Además, los niveles de fertilización deben usarse en relación con capacidad de retención de Al extractable y la disponibilidad inicial de Fósforo. Los estudios realizados indican que el costo promedio de la fertilización sería de \$35.000/ha/año, lo que equivale al valor aproximadamente de 100 kg de peso vivo.

Otro aspecto importante para sentar bases para la intensificación de la producción animal son los estudios orientados al establecimiento de praderas mejoradas. Los primeros esfuerzos fueron iniciados por la Sociedad Ganadera Tierra del Fuego en 1954 mediante un Plan de Desarrollo Ganadero donde se realizaron estudios de suelos, selección de especies forrajeras de origen diverso para comprobar adaptación y producción en el medio de la Patagonia chilena. Desde 1957 hasta el término de actividades de la Sociedad se extendió la siembra de praderas mejoradas, así como la regeneración de aquellas de baja productividad lográndose aumentos marcados en la producción en los sectores de mayor precipitación. El trabajo de investigación ha sido continuado por el INIA desde principios de la década de los 1970, con resultados promisorios en la zona húmeda. Covacevich, (1991) indica que el uso de sembradoras con mínimo movimiento del suelo ha tenido éxito en la zona de transición de estepa-matorral cuando se usan especies como pasto ovido y trébol blanco. En un estudio reciente llevado a cabo en la Isla Riesco se ha observado que la mezcla Pasto Ovido, Ballica perenne y Trébol Blanco presenta buenas condiciones de establecimiento para la regeneración de la pradera, pero debe darse un año previo al primer pastoreo para tener éxito suficiente (Cubillos y García, 1995). El principal problema que presenta la regeneración de la pradera es la competencia con la vegetación existente que requiere un control adecuado que resulta en aumento del costo de establecimiento. Para lograrlo se puede usar un pastoreo muy intenso previo a la siembra o muy poco tiempo después de la misma. Observaciones recientes realizadas en el área de Cerro Guido muestran la factibilidad de establecer alfalfa como un cultivo en siembra con cero labranza, para su uso estratégico en la engorda de corderos o la fabricación de silo-pack para alimentación invernal. (N. Simunovic, comunicación personal, 2002)

C. La Introducción de Germoplasma Animal en la XII Región. La introducción de material genético de buena adaptación a las condiciones de una zona es una herramienta importante para el mejoramiento de la producción animal del sistema que se establezca. En el pasado la introducción de la raza Corriedale ha permitido desarrollar una ganadería lanar de importancia mundial al haber ido paulatinamente mejorando el germoplasma disponible en la región. Como dice el historiador magallánico don Mateo Martinic “la crianza de ovejas se inició con el establecimiento colonizador en 1843 y siguió en buena parte sus avatares”, lo cual ha significado un importante aporte a la economía regional. Por otra parte, este es un proceso que debe ser evaluado en forma continua para determinar la conveniencia de mantenerlo o buscar otro tipo de germoplasma que permita hacer aportes a la economía del sistema productivo. Además, la introducción de otro germoplasma en una explotación es una herramienta importante para lograr animales de mayor

potencial productivo que debe hacerse a partir de los recursos existentes mediante el uso de la variación genética a través del incremento de la frecuencia de los alelos favorables. En el caso de la producción ovina la variación entre razas ha sido reconocida y utilizada en programas de cruzamientos que constituyen la forma más rápida de lograr mejoramiento de las características de una población. La experiencia mundial en el campo de incorporar la variación entre poblaciones en programas de mejoramiento genético es ampliamente conocida.

La información disponible muestra que las diferencias entre razas es marcada, pero no pueden cuantificarse, a menos que las razas se hayan mantenido bajo las mismas condiciones por un tiempo suficiente, para reducir el efecto de los tratamientos previos. Así, Bunge *et al.* (1993) midieron el efecto de año, sexo del cordero, raza de la madre y raza del padre sobre una serie de parámetros productivos. Encontraron que los F₁ de las razas de carne alcanzaban la pubertad antes y eran de mayor peso a la edad de encaste que animales de razas puras. Por otra parte, hembras encastadas con machos de la raza Finnsheep alcanzaron la pubertad antes que las otras razas estudiadas, debido a la precocidad inherente a la raza. Timón (1974) afirma que las diferencias entre razas respecto a su comportamiento reproductivo exceden las diferencias de otras características de producción. Unos de los aspectos de mayor importancia para la XII Región está en el hecho que razas como la Finnsheep y Romanov producen mayor número de crías que Merino o razas cruzas como la Corriedale. Hay diferencias raciales evidentes para varios aspectos del comportamiento reproductivo entre los que se encuentra la habilidad del Dorset Horn para asegurar pariciones fuera de estación al ser independiente del largo del día el inicio de su período anual de actividad sexual. Este aspecto, conocido desde hace bastante tiempo, ha sido comprendido en su efecto genético sobre los mecanismos fisiológicos que controlan el comportamiento reproductivo solo recientemente. La posibilidad de mejorar la producción de carne en las ovejas de las razas mediterráneas al seleccionar por fertilidad y tamaño de la camada, así como, por cruzamiento con razas prolíficas como la Finnsheep, Romanov y Booroola-Merino ha sido descrito recientemente por Gabina (1994).

Las razas se cruzan con el propósito de lograr un mejor comportamiento general de los animales y particular de algunos de los parámetros de producción en los animales nativos o para cambiar la orientación productiva de las razas prevalecientes en determinadas condiciones debido a cambios en la demanda de sus productos. El cruzamiento permite utilizar tanto el componente genético aditivo como no aditivo, el primero por la “complementariedad” de las características que afectan el beneficio económico y el segundo a través de la expresión de la heterosis, como lo demuestran los estudios de Donald *et al.* (1968) y Mayer *et al.* (1977). El cruzamiento afecta la fertilidad a través de diferentes vías por su efecto sobre la madre, sobre la cría y sobre el padre. De estos el de menor relevancia parece ser el efecto sobre el padre ya que hay pocas evidencias que los carneros cruza conduzcan a una fertilidad más alta que los carneros puros. Nitter (1978) revisó la evidencia disponible y encontró que el efecto del carnero no superaba al 10% en el número de corderos criados. Por otro

lado, el efecto del cruzamiento en la madre y la cría ha sido discutido por Nitter (1978) y se resumen en el Cuadro 6. Aunque los resultados provienen de estudios diferentes y deben tomarse con cautela, parece que los efectos maternos son el principal efecto de heterosis en el número de hembras que paren más de un cordero, mientras que los efectos de la cría se expresa en la sobrevivencia en corderos nacidos hasta el destete. Por otra parte, no hay evidencia directa de los efectos separados de la madre y la cría sobre heterosis en la sobrevivencia de embriones.

Cuadro 6. Efecto de la heterosis en crías y madres ovinas.

Característica	Efecto de la heterosis en	
	Crías *	Madre **
Número de ovejas que paren	2,60%	8,70%
Número de corderos nacidos	2,80%	3,20%
Sobrevivencia corderos	9,80%	2,70%
Cordero dest/oveja encastada	15,20%	14,70%

* Heterosis en el cordero estimada como diferencia entre apareamientos recíprocos F1 y apareamientos de las razas puras de ambas razas parentales.

** Heterosis en la madre estimada como diferencia entre las ovejas cruzas F1 y las ovejas puras apareadas con carneros de una tercera raza.

Según Nitter (1978) los efectos de heterosis son mayores, aunque más variables, sobre las características reproductivas que las del crecimiento. Existe la opinión general que la variabilidad que se produce en los resultados determina que la predicción de la heterosis en cualquier cruce particular sea incierta. Por otra parte, el efecto de la edad sobre heterosis en fertilidad es máxima en ovejas jóvenes. Land *et al.* (1974) observaron el efecto de la heterosis sobre madurez sexual, edad y pubertad encontrando efectos positivos en comparación con las razas puras. Los efectos de la heterosis sobre el número de corderos nacidos es escaso, a excepción de estudios con cruzas Border Leicester en Australia y Nueva Zelanda (MacGuirk, 1967; Hight y Jury, 1970), debido a que la tasa ovulatoria no presenta heterosis según lo informado por Nitter (1978) a partir de varios estudios revisados. Recientemente, los cruzamientos han sido ampliamente utilizados para la formación de nuevas razas ovinas las que se encuentran establecidas en varios lugares del mundo. Un ejemplo es el "COLBRED" desarrollada por Oscar Colburn en Inglaterra para producir carneros que al ser apareados con ovejas de las razas montañosas se obtiene una oveja cruce para la producción de corderos gordos. Las principales características que se busca en este tipo de cruce son prolificidad, producción de leche, producción de lana y tipo de canal. Si se hubiese seguido un programa de mejoramiento dentro de la raza por todas estas características simultáneamente, donde algunas tienen una baja heredabilidad, habría sido lento. Por ello se recurre a la utilización en el cruzamiento de un número de razas portadoras de algunas de las características mencionadas y seleccionando dentro de la progenie el tipo de animal deseado. En este caso se empleó la raza Border Leicester por su tamaño, fertilidad y capacidad de producción de buenas madres en cruces con otras razas; la Dorset Horn por su estación de cría prolongada y

la aceptable calidad de la canal; la Clun Forest por capacidad de producción de corderos gordos; y la East Friesian por su capacidad de producción de leche y prolificidad. El proceso se ha prolongado por más de 10 años dando origen a un tipo de animal con 200% de parición, abundante producción de leche y elevada tasa de crecimiento de los corderos. La importancia del COLBRED radica en la introducción de métodos que no habían sido utilizados con anterioridad en la cría de ganado lanar.

La variación de fertilidad por efecto de raza tiene un ejemplo notable en el caso del Merino de Nueva Gales del Sur por el gen "Booroola" informado por Turner (1968). Hubo un problema de conjeturas si era un gene único hasta que Piper y Bindon (1982) aplicaron su propio método de diagnóstico encontrando una segregación aceptable de acuerdo con los requerimientos de su hipótesis. Clasificaron las ovejas de acuerdo a la producción de una camada de trillizos al menos una vez en su vida, donde el gen se comporta como el único dominante respecto al tamaño de la camada lo que explica que se perpetúe en el rebaño de origen a pesar de la introducción de carneros de otros rebaños. El efecto del gen "Booroola" resultó en un aumento del número de crías de 1,37 a 2,42 y hay indicaciones de que los efectos son aditivos para la tasa ovulatoria. Pero, el mayor número de óvulos en el homocigoto no concuerda con el número de corderos nacidos cuando se compara con el heterocigoto.

D. La Raza Texel como una Opción para el Mejoramiento Genético.

Características de la raza. Es una raza de carne de gran tamaño que tiene buen comportamiento bajo condiciones de pastoreo y también en confinamiento. Su origen es la isla Texel en el Noroeste de Holanda y ya en 1846 se limitó las importaciones de ganado a dicha isla para prevenir enfermedades. A medida que la agricultura de Holanda se hizo más intensiva se encontró que la raza Texel era la raza más adecuada para los sistemas que se desarrollaron y en la actualidad tres cuartas partes de los ovinos de ese país son de esta raza. Los programas de mejoramiento genético del Texel comenzaron en 1802, fueron introducidas en Francia en 1819 por algunos productores que buscaban animales capaces de tolerar condiciones de alta humedad. Las importaciones francesas se reanudaron en 1993 hasta alcanzar la cantidad de animales Texel que hoy alcanzan a 180.000 y en Francia se encuentra el Registro más antiguo fuera de Holanda. En Gran Bretaña las importaciones comenzaron en 1970 por parte del Animal Breeding Research Organization (ABRO), seguidos por otros cuatro en 1971 y la primera importación directa se hizo en 1973 cuando 13 criadores se juntaron con el ABRO y trajeron 27 hembras y 13 carneros Texel desde Francia. Debido a que las importaciones directas son dificultosas y complejas se adoptó la práctica de mejorar las razas nativas por cruzamiento. Para identificar el origen del ganado de pedigrí se utiliza el prefijo PI (pure import, en inglés) para identificar la progenie de animales derivados exclusivamente de material importado.

La raza Texel se ha desarrollado en forma primaria como un animal de carne, pero en su ambiente original tiene una serie de características comerciales importantes como son ser extraordinariamente resistente al medio, su lana es bastante fina con un vellón denso lo que asegura una buena protección al cordero al nacimiento. Tienen gran

habilidad para buscar leche tan pronto como nacen y las condiciones ambientales del origen ha conducido al desarrollo de una oveja que tiene buen comportamiento un praderas pobres y cuando reciben cantidades modestas de alimento suplementario antes del parto y durante la lactancia. Los aspectos más importantes de la conformación del Texel, que contribuyen a su valor como animal de carne, son ser compactos, con un cuerpo musculoso con buen desarrollo de lomo y cuarto trasero. En los Estados Unidos existe la American Texel Sheep Association, que es una cooperativa agrícola de un grupo de criadores de ovinos, importo de Gran Bretaña animales de pedigrí que llevan el prefijo "PI" que identifica a los descendientes directos de los animales traídos de Gran Bretaña. Las primeras importaciones en USA se hicieron a mediados de los 80.

Parámetros de la raza Texel. En Francia con 17.700 animales controlados tiene una prolificidad de 1,65 a 2,10, con aumento diario de peso (ADP) para mellizos de 266 gr. de 10 a 30 días de edad y para animales únicos el ADP es de 321 gr. de 30 a 70 días de edad. Las madres pesan de 75-80 kg y los carneros 115-130 kg; la altura es de 70-78 cm; color es blanco, completo con nariz y casco negro, son romos. La calidad de la lana es mediana (46's a 56's) con un largo de mecha de 8 a 15 cm, el peso promedio del vellón es de 3.5 a 5.5 kg. Estos valores son comunes en otras áreas del mundo donde la raza Texel se encuentra en producción.

La producción ovina con cruza de Texel y otras razas. En un informe sobre el uso de animales cruzados con Texel en Gran Bretaña se indica que los corderos cruzados están ganando los más altos precios en el mercado y que las cruza con Texel son tan prolíficos y tan fáciles de manejar como los animales de otras cruza. Se ha obtenido peso en corderos Texel que pueden competir con cualquier otra raza terminal debido a que tienen mayor potencial de crecimiento. En condiciones de Gran Bretaña se ha obtenido un 175% parición y la cantidad de alimento para pasar el invierno es equivalente al 2/3 de otros cara grises. La sobrevivencia de los cruces con Texel llegan a más de 7 años y hasta 14 años ha tenido una oveja

En los Estados Unidos se considera que el rol de la raza Texel puede extenderse más allá que su uso como cruce terminal, por lo que están recomendando mayor investigación en el comportamiento de los cruces y animales puros en dificultad al parto, sobrevivencia de los corderos, consumo de alimento, peso de la hembra adulta, tasa de reproducción y longevidad. Para ello se han iniciado algunos estudios en el Centro de Investigación de la Carne en Nebraska.

Otros estudios sobre la utilización de la raza Texel para la obtención de corderos de mayor peso al destete o al beneficio se han estado conduciendo en otros países. En un estudio reciente se compararon más de 40 razas de ovinos con la raza Suffolk como el testigo, se encontró que por peso al destete la East Friesian y el Ottawa Synthetics fueron superiores. El Texel fue 13% y el Dorset 11% mejor en la obtención de canales magras en comparación con Suffolk, Corriedale y Border Leicester fueron las razas que producían las canales de mayor contenido de grasa. En general, las razas de

animales más grandes como Suffolk y Texel produjeron los corderos con mayor tasa de crecimiento, los más altos pesos al destete y mayor cantidad de músculo a pesos más altos que las otras razas (Terrill *et al.*, 1991). Por otra parte, Flanagan y Hanrahan (1992) compararon el uso de Suffolk y Texel como padres en cruza terminales y tuvieron algunos resultados interesantes que se presentan en el Cuadro 7 donde se observa un mayor peso de las crías Texel producto de mayor tasa de crecimiento diario. Se trataba de animales nacidos en el mes de Enero que permanecieron con la madre durante 90 días y que tuvieron acceso a *creep feeding* durante 30 días para luego tener una alimentación balanceada en base a concentrados.

Cuadro 7. Efecto de carneros Suffolk y Texel sobre parámetros productivos.

Parámetro	Suffolk	Texel
Peso al nacimiento, kg	4,2 ± 0,1	4,4 ± 0,1
Aumento de peso, kg/día	0,261 ± 0,004	0,277 ± 0,005
Peso final, kg	36,98	40,85
Edad de sacrificio, días	125,6 ± 1,92	131,6 ± 1,91

En Nueva Zelanda se informa que el uso de algunas razas como por ejemplo el Texel produce canales mucho más magras que las resultantes del rebaño tradicional. Como en la actualidad el sistema de clasificación de la carne se basa en el grosor de la grasa a nivel de la 13a costilla se está contemplando una modificación de la misma para incluir, además del grosor de la grasa en la costilla, otros parámetros como la conformación y cobertura grasa en la pierna y otros lugares del cuerpo. Cuando compararon el Texel y el Suffolk puros y cruzados en canales de 18 kg de peso encontraron los datos que se presentan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Comparación entre Texel y Suffolk puros y cruzados.

Raza	% grasa	% músculo
Texel	15,8	65,70
Suffolk	23,7	58,10
Texel cruza	22,0	60,00
Suffolk cruza	25,8	55,50

Se ha reconocido que una ventaja de las cruza con Texel se encuentra en el valor de la canal como consecuencia de la mejor conformación y menor cantidad de grasa, aunque este aspecto todavía no es considerado en Chile, se espera que a medida que el mercado exija calidad deberá producirse obligatoriamente un sobreprecio por la canal de mejor calidad.

En los Estados Unidos se ha considerado que una meta importante de la industria ovina es aumentar la cantidad de carne magra que se puede obtener mediante el uso de machos terminales en un sistema de cruzamientos para vender todas las crías que se produzcan. Se espera que el uso de este sistema resulte en mejor comportamiento

por fertilidad y sobrevivencia, tasa de crecimiento, consumo de alimentos y composición de la canal en las cruas. Como el énfasis ha estado en tasa de crecimiento, la raza Suffolk ha sido preferida debido a la rapidez con que las crías se desarrollan se ha considerado importante estudiar el rendimiento con otras razas como el Texel y el estudio realizado en Nebraska muestran los parámetros para predestete que se presentan en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Comportamiento de corderos cruzados con Texel y Suffolk.

Parámetro	Suffolk	Texel
Número nacidos	2,61	2,63
Peso nacimiento, kg	3,52	3,51
Sobrevivencia, %	77	86
Aumento peso predestete, kg/día	0,222	0,218
Peso al destete, kg	15,25	14,94
Peso a 9 semanas, kg	17,52	17,61
15 semanas, kg	31,19	29,83
21 semanas, kg	43,36	40,81
27 semanas, kg	53,98	50,44

En la XII Región se han realizado algunos esfuerzos para estudiar el efecto de la introducción de razas de carne y otras de mayor prolificidad tanto a nivel del área continental como de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Además, como consecuencia de la caída en los precios de la lana algunos productores han comenzado la introducción de germoplasma con mayor orientación a la carne, así Lira (1996) informa que en la provincia de Última Esperanza el cruzamiento de carneros Suffolk llevados de la zona central de Chile con ovejas Corriedale resultó en la obtención de corderos de 4,83 kg al nacimiento en el mes de Septiembre en partos únicos con aumentos de peso rápidos hasta alcanzar 25,2 kg en el mes de Diciembre en el caso de los machos. En este caso se han suplementado las madres con heno de pradera natural lo cual ha permitido disponer de animales en mejor condición al parto aspecto de gran importancia para lograr un buen crecimiento posterior. Además, en el área de Río Verde se han encastado hembras de la raza Corriedale con carneros Suffolk de la misma procedencia de los anteriores con excelentes resultados en términos del peso de corderos al destete y a la venta. Sin embargo, en Chile no se ha introducido la raza Texel que además de producir corderos de buen peso se logra una canal con una calidad superior de carne.

En la producción de carne ovina, el número de corderos producidos por año determina en gran parte el potencial de producción. Sin embargo, hay otros aspectos importantes que deben ser analizados y considerados como son el rendimiento de la canal, el rendimiento de carne comestible o la parte magra de la canal, la distribución de la carne en los cortes más valiosos, la composición y palatabilidad de la carne todo esto dentro de un marco de los sistemas modernos de producción que deben considerar no solo los aspectos de la obtención biológica del producto sino también la

economía del mismo y su aceptabilidad (Dikeman, 1982, Frazer, 1982, Kempster *et al.*, 1982).

D. Las Características de la Canal y la Calidad de la Carne. Por lo tanto, si el objetivo principal es mejorar la producción de carne ovina a través de la introducción de un nuevo germoplasma, es esencial comprobar el efecto que se produce sobre las variables de interés comercial como son peso y composición de la canal y las variables de interés para el consumidor como las características organolépticas y la calidad nutritiva de la carne. Existen numerosos estudios que demuestran el efecto del genotipo sobre la calidad comercial de los corderos (Wolf *et al.*, 1980, Kemp *et al.*, 1983, Meyer y Kirton, 1984, Pérez *et al.* 1986) y sobre la calidad organoléptica (Crouse *et al.*, 1981, Kirton, 1982). A nivel nacional se llevado a cabo algunos estudios que consideran los aspectos de calidad considerando el efecto genético sobre la cantidad y calidad de la carne producida (Vera, 1981, Hervé *et al.*, 1984, Gallo y Vidal, 1989) como el efecto de diferentes sistemas de producción (Muñoz *et al.*, 1991, Hervé *et al.*, 1996) y de programas de salud ovina (Gallo *et al.*, 1994) sobre las mismas variables.

En relación al objetivo de mejorar calidad de carne, es necesario también tener presente que al modificar positivamente un factor se puede afectar negativamente otro y según Warriss (1996) un caso típico es el que se produce al disminuir el contenido de grasa de la carne, por motivos de salud de los consumidores, puede afectar negativamente las características organolépticas de la carne, por la relación que tiene con el sabor y la terneza, así como con la calidad tecnológica para algunos procesos a que somete la carne. Por ello se debe ser cuidadoso en el análisis de los efectos.

Por otra parte, cuando se estudia el efecto de la introducción de nuevos genotipos para mejorar calidad de carne, es importante mantener un control riguroso sobre los factores ambientales que pueden afectar la calidad, como lo son aquellos factores que actúan inmediatamente antes de la faena de los animales: el transporte, el reposo, el ayuno, el arreo y la insensibilización. Los efectos de dichos factores sobre la calidad de la carne se relacionan directamente con pérdidas cuantitativas como es el peso y cualitativas como son las producidas por contusiones y estrés de la canal (Thornton, 1971; Shorthose, 1977; Grandin, 1979; Warriss, 1992; Morton *et al.*, 1996). De hecho en Chile se han detectado problemas específicos en el caso del bovino en estos de manejo que afectan tanto la cantidad como la calidad de la carne producida (Gallo, 1994; 1996). Si se considera que el control de calidad en carne de bovino esta más avanzado que en el caso del ovino, se puede esperar la ocurrencia de estos problemas con la misma gravedad en el ovino, donde el desarrollo del mercado ha sido inferior. Por lo tanto, se deben tomar en consideración estos aspectos en forma positiva tanto para no enmascarar los esfuerzos realizados desde el punto de vista genético, como para aportar antecedentes sobre el efecto del manejo *antemortem* de ovinos en la calidad de carne a nivel nacional.

Otro aspecto que es necesario abordar simultáneamente en el caso del mercado de la carne ovina, es el de introducir conceptos tecnológicos más modernos y dinámicos, que permitan dar paso a las transformaciones que la época exige. Es sabido que en el bajo consumo de carne ovina a nivel nacional (Moya, 1996), han influido, además de la competencia de otras carnes, aspectos negativos como la alta estacionalidad de la oferta de carne de cordero, la falta de desarrollo de productos de larga duración, así como también la visión tradicional de los consumidores de que esta carne es grasosa, poco versátil y deja grandes pérdidas en el plato. La escasez de operaciones de preparación de las carnes de ovino (nuevos cortes, deshuesado, empaque, porciones, etc.) ha sido un factor limitante primordial del desarrollo del mercado, no sólo en el contexto nacional sino también en las exportaciones de cordero en Magallanes (Tadich, 1977).

Si bien los problemas en el consumo de carne de cordero no son propios de Chile, en algunos países, como Gran Bretaña se ha innovado en cuanto a la presentación, ofreciendo cortes deshuesados y en porciones (MLC, 1983). Estos se han adaptado fácilmente a las necesidades del consumidor moderno por ser más atractivos, fáciles y rápidos de preparar y cortar, además de disminuir en gran parte los desperdicios de hueso y grasa en el plato. En la Universidad Austral de Chile también se ha incursionado en este tema (Gallo *et al.*, 1996), pero falta realizar pruebas de tipo masal para dar a conocer el producto a una mayor proporción de la población y así incentivar su consumo.

E. Nuevos Antecedentes Sobre la Ganadería Ovina de Magallanes. Las existencias ovinas de la XII Región representan el 60% nacional. El sistema tiene por objetivo suministrar proteína animal y lana caracterizándose por ser extractivo, en donde la base de sustentación es el ecosistema pratense. El comportamiento durante la década 1990-2000 demostró una tendencia al alza en la participación regional en la producción nacional de carne de cordero, representando un valor cercano al 85%. Esta tendencia ha mostrado una aceleración en los últimos 5 años a una tasa creciente aproximadamente del 3% anual.

Los ingresos por exportación de carne ovina, también han presentado una tendencia al alza con un valor promedio de US\$ 6.428(miles FOB). La importancia del rubro ovino sobre la dinámica económica regional, también se refleja en la absorción de mano de obra que representa entre el 12-15% de la fuerza laboral.

Cuadro 10. Participación de la carne ovina en ingresos por exportación regional .

Año	% de Participación en Exportaciones regionales (US\$ FOB)	% de Variación anual
1995	18	
1996	21	17,6
1997	27	28,0
1998	31	17,8
1999	38	21,6
2000	35	-8,6

Fuente: adaptado de ODEPA, 2002.

El principal mercado de exportación, es la Comunidad Europea, que demanda canales entre 16-18 kg, por lo tanto corderos de un peso vivo entre 40-45 kg/cordero. Alrededor del 60% de este peso vivo se obtiene en condiciones de pastoreo, posterior al destete en un período de 90 –120 días, entre enero-abril, período en el que disminuye sostenidamente la tasa de crecimiento de la pradera.

Las iniciativas de innovación del rubro ovino han estado dirigidas principalmente a aumentar el potencial de aumento de peso y rendimiento carnicero de los corderos mediante cruzamiento con líneas paternas carniceras. Este proceso ha generado un biotipo animal más pesado con aumento de los requerimientos nutricionales por efecto de una mayor tasa potencial para aumentar peso vivo. Este nuevo escenario productivo ha permitido identificar la necesidad de aumentar la eficiencia de uso de la pradera, por lo tanto se demanda incrementar la oferta de nutrientes digestibles, lo que podría estimular corderos más pesados (mayor peso vivo) satisfaciendo las necesidades insatisfechas de una cuota internacional de la Comunidad Europea, destacándose que en un futuro cercano esta cuota aumentará (ASOGAMA, 2002).

La producción de materia seca de la pradera presenta una marcada estacionalidad de crecimiento activo en la época estival, dependiente de la temperatura ambiental y humedad del suelo (Cubillos *et al.*, 2001). Esta situación provoca que el mayor crecimiento se produzca entre Octubre-Diciembre. En general, la región de Magallanes desde el punto de vista de praderas naturales y condiciones ambientales se ha dividido en tres zonas: húmeda, transición y estepa, ordenadas decentemente considerando la productividad de la pradera por unidad de superficie. El limitante más importante del crecimiento estival de la pradera es el balance hídrico. Aproximadamente, 5-8% de la superficie total dedicada a pastoreo corresponden a zonas de vegas (no limitadas por el efecto de humedad) constituyéndose en sitios importantes dentro de la unidad de producción de corderos. La información del comportamiento productivo de las vegas en estado natural o manejadas en términos de fertilidad o introducción de nuevas especies pratenses no está disponible para los

usuarios del rubro ovino, identificándose falta de innovación en: evaluación de germoplasma forrajero mejorador, determinación de limitaciones de fertilidad y cuantificación bio económica de la vega para la engorda de corderos.

Además, 60% de los corderos se obtienen en condiciones de estepa en la Isla de Tierra del Fuego destacándose la necesidad de incorporar y evaluar especies forrajeras resistentes a la sequía y de un período vegetativo más largo (crecimiento tardío) y determinar el potencial del coirón (*Festuca gracillima*) en condiciones de campo y controladas. Por lo tanto, la oportunidad de aumentar el posicionamiento del cordero magallánico en mercados internacionales que demandan canales más pesadas al promedio regional, exige mejoras en la eficiencia de uso de la pradera, principalmente en términos de disponibilidad de la materia seca y digestibilidad de ella. La disminución de los limitantes, anteriormente indicados permitirán aumentar la sustentabilidad del sistema ovino, como unidad ecológica y de negocios, y entregar herramientas a los usuarios para potenciar las iniciativas actuales de aumentos en el potencial genético de crecimiento de los corderos.

Por último debe destacarse, la oportunidad de incorporar y estudiar especies y variedades de praderas desarrolladas en otros países en condiciones climáticas similares, con un menor esfuerzo técnico, económico y de tiempo para aumentar la productividad por unidad de superficie dedicada al sistema de producción de corderos.

F. El Marco de Acción del Proyecto. El marco general del proyecto buscó insertarse dentro del marco general de las políticas nacionales en el sentido de apoyar el desarrollo de las regiones extremas del país, además dentro de esta se adaptó a las disposiciones del Proyecto Región elaborado por la comunidad regional que busca aprovechar las ventajas comparativas de las condiciones ecológicas existentes en la XII Región. Además, como la producción ovina constituye el rubro más importante del sector agropecuario y ha estado afectado por los vaivenes del mercado, tanto nacional como externo, entre estos últimos se encuentra la ampliación de la cuota nacional para exportar carne ovina a la Comunidad Europea se requería buscar la forma de satisfacerla con un producto de calidad. En este sentido, la raza Texel que se propuso introducir cumple satisfactoriamente con los objetivos de la demanda de mercados más desarrollados que el mercado nacional, donde el abastecimiento de carne ovina debe hacerse obligatoriamente con animales beneficiados en condiciones aprobadas por los países compradores, aspecto que se cumple en el caso de la XII Región donde se encontraba hasta el momento del inicio la única empresa procesadora autorizada para el efecto.

Como la evolución del sector agropecuario ha sido escasa se hace necesario buscar mecanismos para incrementar la producción del rubro más importante, a lo cual se une establecer rubros de mayor productividad en aquellas áreas como es la zona húmeda donde en la actualidad se encuentra la ganadería bovina que está en proceso de ser desplazada por la competencia de la carne argentina y los costos que significa

su transporte para comercialización en la zona central de Chile. El desplazamiento de la producción bovina necesita de opciones tecnológicas sustentables para poder dar origen a sistemas productivos de mayor intensidad que resulten a su vez económicamente viables. La producción de lana que ha sido junto a la carne un rubro tradicional de la región está severamente limitada en expansión como consecuencia de la competencia de mercados más desarrollados lo que ha resultado en un bajo precio para ella junto a la dificultad de colocación en el exterior.

En el proyecto se buscó la comprensión de los factores limitantes de la producción ovina, las perspectivas futuras para la carne de esta especie todo unido a la participación de entidades capacitadas y conocedoras de la zona junto a la participación de la empresa productora y procesadora. Para lograrlo el organismo que propuso el proyecto fue la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), por medio de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, en estrecho asocio con la Universidad de Magallanes a través de la Facultad de Ciencias con personal calificado en el área del mejoramiento genético de los ovinos, el Instituto de la Carne de la Universidad Austral de Chile con su personal de amplia experiencia en evaluación de la carne ovina asegura que los estudios en este campo serán adecuados a los fines perseguidos. El personal participante de la PUC tiene amplia experiencia en el área de la XII Región y en los aspectos técnicos de la producción animal , además de conocer el manejo de proyectos con financiamiento externo. La participación de un productor asegura la continuidad de los resultados obtenidos ya que se trata de una estancia ubicada en una parte representativa de la zona húmeda de la XII Región donde es factible conocer con seguridad la adaptación de la raza al medio donde se busca introducir, a esto se une la gran experiencia del propio productor tanto como empresario como técnico tanto a nivel nacional como internacional. Por último la participación de la empresa más importante en cuanto al faenamiento de ovinos en la región, su conocimiento de los requerimientos del mercado y la disponibilidad de facilidades para el estudio de las canales en la zona aseguran la obtención de resultados confiables.

Las actividades de campo se llevaron a cabo en la Estancia Las Coles localizada en la Comuna de Río Verde, provincia de Magallanes, para lo cual se habilitaron las facilidades necesarias. Las actividades relativas a la evaluación de las canales se llevaron a cabo en le Frigorífico Simunovic S.A. que proporcionó las facilidades de beneficio, desposte y almacenaje de las canales. Las actividades de evaluación de cortes se realizaron en el Instituto de la Carne de la Universidad Austral de Chile.

2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO. Para la ejecución se planteó como objetivo general:

“Introducir germoplasma ovino de la raza Texel para mejorar el potencial productivo de carne magra en las condiciones de la zona húmeda de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena”.

El objetivo general fue ampliamente cubierto mediante todas las actividades desarrolladas durante la ejecución, ya que al final se puede indicar que se encuentra introducida la raza Texel en la zona, por acción del proyecto y más aún los pasos iniciales sirvieron como base para una ampliación de esta introducción por parte del INIA, que en otro proyecto posterior hizo importaciones de la misma raza. Además, se cuenta con información confiable acerca de los parámetros de producción de la raza en condiciones de la zona húmeda de la XII Región de Chile.

RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS. A continuación se presentan los principales resultados alcanzados durante la ejecución del proyecto, éstos se mencionan en un contexto general ya que los resultados en detalle se presentan más adelante.

Los objetivos específicos del proyecto fueron:

- a. **Evaluar la adaptación de la raza pura en las condiciones climáticas imperantes en la zona húmeda.** La evaluación de la adaptación de la raza pura se cumplió mediante los antecedentes suministrados en los informes de avance en los cuales se muestran parámetros como, peso al nacimiento, tasa de incremento de peso de las crías, características de la canal estimadas mediante la evaluación *in vivo* de los animales, todos los cuales se encuentran dentro de los estándares de la raza.
- b. **Multiplicar el germoplasma introducido en las condiciones de la región.** El germoplasma inicial, obtenido de los embriones y los animales media sangre producto de la inseminación artificial, se multiplicó mediante cruzamiento natural, usando para el encaste los machos obtenidos a partir de los embriones. La multiplicación, por lo tanto, se hizo con machos puros con la intención de mantener la pureza de la raza y en aquellas hembras media sangre se inició un proceso de cruce absorbente hacia Texel. Todos los machos cruzados fueron enviados a matadero, mientras que las hembras se mantuvieron para avanzar mediante cruzamientos absorbentes. Por lo tanto, se utilizó el germoplasma disponible para poder disponer de la mayor cantidad de animales posible en el corto tiempo de duración del proyecto.
- c. **Evaluar el comportamiento productivo de la raza pura y de cruces terminales para carne.** El comportamiento productivo de la raza pura fue evaluado por la respuesta de los animales en condiciones de pastoreo desde la

etapa inicial. Se tomó especial cuidado que los animales puros se mantuvieran en las condiciones en que serían usados en forma posterior y solamente en dos casos especiales los animales que dieron a luz animales puros producto de la implantación de embriones se mantuvieron por un tiempo reducido en un galpón. Los animales puros disponibles muestran que los parámetros de producción están dentro de los estándares de la raza a pesar de que el reducido número de animales no permite llegar a conclusiones definitivas. La obtención de los cruces terminales para carne fueron evaluados ampliamente durante la duración del proyecto y mostró que la introducción de la raza Texel constituye una mejora del tipo de animal que se beneficia. Esto cuando se compara con la raza pura predominante en la zona como es Corriedale y con cruces terminales en que se involucra la raza Suffolk Down.

- d. **Evaluar la calidad de la carne de cruces terminales obtenidos en la zona húmeda.** La calidad de la carne de los cruces terminales fue evaluada mediante estudios de composición de la canal de animales puros de la raza Corriedale y cruces con la raza Texel y con la raza Suffolk Down. Los resultados obtenidos demuestran que los cruces con la raza Texel produce corderos que alcanzan un peso de beneficio de 40kg en aproximadamente 45 días antes que animales Corriedale. Los estudios que incluyeron a la raza Suffolk Down en cruces con Corriedale no estaban en la propuesta original de manera que su incorporación permitió una ampliación de los resultados con los mismos costos programados.
- e. **Reforzar la aplicación de tecnologías innovativas por parte de las universidades participantes en beneficio del desarrollo regional.** La aplicación de tecnologías innovativas por parte de los organismos involucrados se logró por la participación de estudiantes de las distintas universidades en trabajos de tesis de graduación, incorporación de la información derivada del proyecto en las clases dictadas por los profesores involucrados, visitas a terreno de los estudiantes y el conocimiento que adquirieron por observación en el campo de los resultados. El hecho de que muchos estudiantes hayan tenido la oportunidad de conocer la raza Texe pura así como, animales cruzados es un enriquecimiento de la función docente.
- f. **Desarrollar una estrategia para un uso optimizado del germoplasma en el aumento de la calidad de la carne.** La estrategia consiste en los estudios realizados en los cuales con la información generada se propone el escalamiento del uso de la raza y se hicieron las evaluaciones económicas correspondientes que indican que la raza Texel es una opción real para las condiciones de la zona húmeda de la XII Región.

- g. **Difundir las normas de manejo para un uso adecuado de la raza Texel en la zona en los actuales sistemas de producción.** La difusión de las normas de manejo se realizó mediante el establecimiento de una unidad de réplica en la estancia Morro Chico donde se encastaron 100 hembras puras de raza Corriedale con dos machos Texel puros suministrados por el proyecto. Los animales fueron manejados separados del resto a fin de tener un mejor control y todas las crías se pesaron al destete, los machos se criaron con sus madres según la norma de la estancia y fueron enviados a beneficio cuando alcanzaron el peso de matanza, las hembras se marcaron con crotal diferente y se manejaron junto con otros animales siguiendo la norma de la estancia. Una actividad de difusión importante fue la realización de dos días de campo, el primero en la estancia Las Coles el 2001 y el segundo en la exposición de Asogama el 2002 en ambos se presentaron los resultados obtenidos a la fecha en cuanto a tasa de crecimiento de corderos, calidad de la carne de corderos cruzados con la raza Texel y los aspectos económicos de la introducción. En ambas ocasiones se presentaron animales puros y cruzados para observación de los participantes, así como posters descriptivos. Al término del proyecto se realizó un seminario de presentación de resultados en la ciudad de Punta Arenas en el mes de Marzo de 2002 con invitaciones a productores, industriales y profesionales, después de las presentaciones se hizo una discusión para conocer la opinión de los presentes sobre la raza y su incorporación a la ganadería ovina de la XII Región. Miembros del equipo de proyecto hicieron presentaciones en las reuniones de SOCHIPA y otras dando a conocer los resultados más importantes obtenidos en el proyecto. De los resultados finales se encuentran en preparación varias publicaciones para Revistas Científicas.

IMPACTOS OBTENIDOS. Los impactos factibles de obtener se plantearon desde tres perspectivas, la primera se refiere al impacto económico en el cual se planteó que debido al corto período de ejecución era difícil lograr un gran impacto sobretodo si se considera que se inicia con la introducción de la raza mediante la implantación de embriones en hembras receptoras, la segunda fue desde el aspecto social constituido por la creación de una nueva opción para los productores en una zona donde las opciones de producción son limitadas, y como tercera se planteó la creación de un registro para los animales de la raza y la posible apertura de exportación de animales a futuro.

Se puede mencionar que se lograron los impactos estimados al inicio del proyecto y es así como, desde el punto de vista productivo se cuenta con germoplasma ovino adaptado a las condiciones de la zona húmeda que puede contribuir a aumentar la producción del rubro a nivel regional mediante el mejoramiento del peso de la canal. Este aspecto cuando se masifique en la XII Región contribuirá a mejorar el PIB regional. Por otro lado, a nivel predial, se ha logrado un aumento en los ingresos por

animal y por unidad de superficie producto de la precosidad de los animales cruzados y el mejoramiento de la capacidad de carga de las praderas de la estancia.

Desde el aspecto tecnológico un impacto es la implementación del sistema de diagnóstico de calidad de la canal y de selección de carneros por ultrasonido, además se implementó un sistema de bioseguridad en el predio de carácter piloto.

Considerando los aspectos relativos a la gestión predial se han producido varios impactos como son el fortalecimiento de las relaciones entre las cadenas productivas lo cual involucra fundamentalmente la relación del predio con la faenadora.

En relación con el fortalecimiento de la capacidad de generación de nuevos conocimientos se ha demostrado la factibilidad de conducir investigación en predios, incluyendo aspectos tan delicados como la implantación de embriones, así mismo un impacto de gran importancia ha sido el fortalecimiento de grupos de investigación multidisciplinarios y multiinstitucionales. También se puede agregar que se han identificado nuevas líneas de investigación asociada con el germoplasma Texel como son los aspectos relativos al manejo el hibridaje, los requerimientos nutricionales de los animales y los criterios de selección.

Un impacto que ha logrado con la ejecución del proyecto ha sido la estructuración de bases productivas en la Estancia Las Coles para el establecimiento de una nueva unidad de negocios como es el manejo de un plantel Texel para la producción de reproductores de calidad con la debida certificación de su potencial productivo.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS DEL PROYECTO. La metodología utilizada se planificó de manera de poder cumplir con un alto grado de seguridad cada uno de los objetivos específicos del proyecto y con ello contribuir al cumplimiento del objetivo general.

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA. Para el efecto, a continuación se presenta la metodología utilizada para el cumplimiento de cada uno de los objetivos a fin de lograr el cumplimiento de cada uno de ellos

Objetivo 1: Evaluación de la introducción y de la adaptación de la raza Texel a la zona. Para la introducción del germoplasma Texel se utilizaron en forma conjunta dos opciones:

- a. la primera consistió en la importación de embriones Texel puros congelados para ser implantados sobre ovejas Corriedale puras y
- b. la segunda fue la importación de semen congelado de carneros de la raza Texel. La selección del material genético se hizo en función de la disponibilidad, costo del material genético y la existencia de protocolos para la importación aprobados por el SAG para el país de origen.

Selección del material a introducir. Para el efecto se usaron los siguientes criterios, tanto para los embriones como para el semen como fueron, disponibilidad internacional al momento de la importación, potencial productivo del material genético ofrecido y costo.

Adquisición del germoplasma. Este aspecto se hizo mediante consultas y verificación de las cotizaciones con proveedores de USA, Nueva Zelandia y Australia. Se decidió que el mejor proveedor se encontraba en Nueva Zelandia, el cual fue recomendado por distintos profesionales nacionales. Por lo tanto, se colocó la orden de compra con ellos para recibir el material en fecha oportuna.

Selección y preparación de hembras receptoras. En forma paralela se seleccionaron las hembras que serían las receptoras de los embriones tomando en consideración su condición corporal, apariencia física, edad, que hubiesen parido en año anterior y el estado sanitario. Las hembras se colocaron en un potrero con amplia disponibilidad de pasto a fin de que estuvieran en buenas condiciones al momento de la implantación. Todas las hembras seleccionadas fueron preparadas con tratamiento hormonal para concentrar los celos y realizar la implantación en la fecha elegida.

Internación del germoplasma. Por las facilidades y la rapidez de los tramites, el germoplasma procedente de Pacific Basin Exports de Auckland, Nueva Zelandia, proporcionado a través de Animal Breeding Services Ltd. fue despachado vía Buenos Aires, Santiago, Punta Arenas. El material fue desaduanado en Punta Arenas y transportado a la UMAG y luego a la Estancia Las Coles.

Introducción del germoplasma en predio experimental. Para este efecto se realizó el acondicionamiento de lugar para realizar la implantación de embriones, que consistió en la preparación de una sala dentro del galpón de esquila a la cual se le hicieron modificaciones de manera que tuviese agua, luz y gas, junto con una estufa para calefacción y debidamente aislada. Se acondicionó una sala auxiliar para la preparación de las hembras, de manera que pudiese desarmarse y no interferir con las posteriores labores del galpón.

Protocolo para sincronización. El proceso de sincronización se inició mediante la introducción de esponjas intravaginales que contenían acetato de medroxiprogesterona, a las hembras Corriedale y al momento de su extracción se aplicó una inyección de PMSG. Las esponjas fueron adquiridas en la República Argentina y enviadas a Chile por el Consultor Dr. Federico Aste, quien las despachó directamente a la Universidad de Magallanes y de allí se llevaron a la Estancia Las Coles. El tiempo de permanencia vaginal de las esponjas fue de 14 días. Una vez extraídas las esponjas se inició la etapa de detección de celos mediante el uso de carneros retajos que habían sido previamente preparados y adicionalmente se contó con chalecos protectores para uso en carneros enteros hacia el final del período de detección. A partir de las 24 horas de haber sido retiradas las esponjas todas las hembras Corriedale fueron revisadas y aquellas marcadas fueron identificadas y colocadas en un potrero cercano a la Sala de Transferencia. Los celos se comenzaron a presentar, tal como se esperaba, comenzando a partir de las 36 horas post-remoción de las esponjas, con un máximo a las 48 horas y culminando a las 60 horas del retiro del progestágeno. La detección del celo se hizo por observación visual, llevando todas las ovejas al corral y separando en la manga las que estaban marcadas por los carneros retajos. Las observaciones se hicieron 3 veces al día; comenzando la primera a las 8:00AM, luego a las 12 M y la última a las 5:00PM. La última estaba condicionada por el largo del día que esa época se está acercando a los días más cortos. La mayor complicación se presentó en los días de lluvia que dificultaba la observación y hacia el final del período donde se hizo necesario introducir carneros con chaleco por cansancio de los retajos

Para la implantación de los embriones se contó, como Consultor, con el Dr. Federico Aste, de amplia experiencia en este campo, para ello se estableció un estrecho contacto previo a la realización del trabajo, a fin de tener disponible con la debida antelación todo el instrumental quirúrgico y material requerido para el trabajo a realizar. Por el hecho de que se trataba de una actividad que se realizaba por primera vez en esa parte de Chile y en una zona bastante remota fue de especial importancia de contar con el personal calificado tanto, en el ámbito de la técnica misma como del soporte requerido en el campo y de apoyo logístico al término de las actividades diarias. Para dichos efectos la colaboración de personal de la Universidad de Magallanes fue particularmente importante ya que permitió organizar la operación, conseguir en arriendo los equipos y accesorios, el personal de apoyo con cierta experiencia y el contacto con el Consultor para la inseminación artificial. En la planificación operativa de campo, la participación y colaboración permanente del

propietario de la Estancia don Eduardo Doberti fue decisiva ya que a través suyo se tuvo el apoyo de todo el personal de campo que se requería para las distintas operaciones.

Además, de ser la primera experiencia en la zona, también lo fue para la mayoría del personal participante en el trabajo, por ello el Consultor prefirió dividir el lote de receptoras en dos grupos iguales se le extrajo las esponjas con una diferencia de 24 horas lo que permitió la detección de celo y la implantación embrionaria en forma mas pausada y otorgó mayor tiempo para la implantación propiamente tal. Los embriones se transfirieron como promedio, en los 6 días posteriores de la expresión de celo, en el cuerno ipsilateral al cuerpo lúteo presente en el ovario. El Consultor utilizó una técnica semi-quirúrgica, que involucró primeramente una laparoscopia exploratoria para visualizar la respuesta ovárica y para posteriormente realizar una incisión en la pared abdominal para lograr la exteriorización del tracto genital. Los embriones se depositaron mediante un Tomcath en el tercio tubárico del cuerno uterino, suturándose posteriormente la incisión abdominal. El procedimiento para descongelar los embriones se llevó a cabo de acuerdo a lo expresado en el protocolo enviado por la firma Animal Breeding Services Ltd., Nueva Zelandia, quienes habían procesado los embriones en su congelamiento, respetando todos los pasos por ellos aconsejados. El Consultor en su informe destaca algunas particularidades respecto a los embriones, que pueden tener un cierto impacto e influencia sobre el porcentaje de preñez como ser el hecho que durante el transporte por el acondicionamiento de los globelets se encontraron vacíos lo que implicaba que se habían caído al fondo del tanque. Por esta razón, hubo que vaciar todo el tanque de nitrógeno y proceder a extraer los embriones del fondo del mismo y volverlos a acondicionar en nuevos globelets. Obviamente este procedimiento hubo que repetirlo en varias oportunidades para lograr que la totalidad de las pajuelas cayera del fondo del tanque. Este manejo debe haber de repercutido sobre el nivel de frío del material biológico, aún teniendo las máximas precauciones y cuidados del caso, con el consiguiente daño sobre el mismo. El eventual daño producido no podrá ser cuantificado hasta el momento del parto en que se puede medir la cantidad de ovejas que paran corderos de la raza Texel. Una forma que se pudo haberse cuantificado la magnitud de la implantación es mediante ecografía temprana a 30 días de los vientres receptores pos implantación, pero el uso de la técnica no fue aprobado en la ejecución del proyecto. El porcentaje de implantación no será medido ya que el porcentaje de parición que será la unidad de medida se encuentra enmascarado por las pérdidas prenatales y perinatales. A pesar de todas las precauciones que se tomaron se produjo la rotura de 1 pajuela con 3 embriones, durante el acto de traspasamiento. Se encontraron algunas diferencias entre lo reportado en el protocolo enviado por la firma proveedora y la información recolectada directamente de la pajuela, ya que en algunas ocasiones diferían los estadios de los embriones, aspecto difícil de comprender ya que debiera ser copia fiel el uno del otro. Como resultado de todo el proceso de implantación, fueron transferidos 97 embriones que se colocaron en 76 receptoras aptas. Del total implantado unos 32 embriones (33%) evidenciaron al descongelamiento una calidad inferior a la reportada en el protocolo original, mientras que 6 embriones post-

descongelamiento (6,2%) evidenciaron tener su zona pelucida rota (figuran como z/r en el listado) lo cual comprometió su viabilidad. El Consultor en su informe indica que algunos de los distintos aspectos mencionados anteriormente pueden haber significado el máximo de implantación esperable en estas condiciones. Sin embargo, la seriedad y meticulosidad empleada en el trabajo de ejecución augura buenos resultados. Como ejemplo de lo anterior puede mencionarse que a pesar de que la temperatura exterior fluctuaba entre los -4 y $+5$ °C, la temperatura en la sala de transferencia se mantuvo constante a 30 °C. El proceso de implantación se inició el 26 de mayo y se prolongó hasta el 29 de mayo de 1998.

Ubicación de las hembras en potreros separados del rebaño comercial de la Estancia. Todas las hembras, tanto implantadas como inseminadas, se mantuvieron en potreros cercanos al casco de la estancia a fin de observarlas con frecuencia. Por el valor económico y genético asociado al germoplasma Texel implantado, se consideró oportuno disponer de concentrado para suplementación al final de la preñez.

Seguimiento de gestación en hembras receptoras Corriedale. Todas las hembras implantadas, así como las inseminadas fueron sometidas a observación por personal de campo y administrativo de la estancia. Debido a que no se contó con una romana durante los primeros meses no se pudo controlar los cambios de peso en el período invernal, pero todo el grupo se mantuvo en un potrero con amplia disponibilidad de forraje. En el último tercio de la gestación se le suministró un suplemento basado en heno regional y un concentrado a razón de 1,5 kg por animal.

Control de parto. Cuando los animales entraron en el último tercio de la gestación cada una de las hembras fue identificada con una lata pintada de blanco que le fue asignado un número para identificación. Este método permite identificar la madre de los corderos recién nacido sin tener la necesidad de atrapar las madres.

Seguimiento de las crías. Todas las hembras inseminadas, implantadas así como el grupo control consistente de 100 hembras Corriedale puras que fueron encastadas con carneros puros procedentes de la Estancia Las Charas de don Rodrigo Mc Lean, en Río Verde. Los carneros usados fueron seleccionados personalmente por el Sr. Mc Lean y trasladados a la Estancia Las Coles donde encastaron durante 45 días.

Mantenimiento de crías con sus madres en potreros de alta disponibilidad de forraje de buena calidad. Se privilegió el desarrollo de estos animales evaluando el consumo y la disponibilidad de forraje mensualmente, para regular la carga si es necesario. La disponibilidad de forraje en los potreros se determinó por medio del método del disco que fue debidamente calibrado previamente.

Crecimiento de crías puras Texel. Todos los animales puros nacidos en la estancia fueron pesados al nacimiento y en forma periódica cada mes o mes y medio, el estado sanitario se mantuvo con desparasitaciones periódicas al igual que todo el ganado de la estancia.

Evaluación de la adaptación de los animales Texel puros. La tasa de crecimiento, condición corporal y aparición de problemas en los animales puros se usó como criterio para conocer adaptación en todas las temporadas de trabajo.

Objetivo 2: Multiplicación del germoplasma introducido en las condiciones de la zona húmeda de la XII Región. La multiplicación del material genético introducido fue un aspecto importante a considerar en la metodología del proyecto debido a que la fase de introducción siempre es limitada en cuanto a número de animales por los costos involucrados. Por lo tanto, una parte de la metodología usada para alcanzar el objetivo anterior, se complementa con la fase de multiplicación del germoplasma, pues a medida que se evalúa la adaptación de la raza a las condiciones agroclimáticas de la zona, se multiplica el germoplasma a partir de los animales puros Texel nacidos a partir de embriones. El manejo del rebaño de animales Texel puros se realizó en la Estancia Las Coles, que facilitó las dependencias necesarias y el personal para el cuidado normal de los animales. El manejo de los animales fue similar al manejo tradicional y en las mismas condiciones características de la zona, que permiten validar el uso de la raza para aquellos sistemas productivos.

Manejo de animales hasta llegar a peso de encaste. Los animales producto de los embriones nacieron en el mes de octubre de 1998 y fueron sometidos al manejo general de alimentación a pastoreo, en potreros con adecuada disponibilidad de biomasa. Tanto machos como hembras fueron manejadas de modo que pudiesen alcanzar peso de encaste o servicio, sobre los 40 kg, en la temporada próxima es decir en mayo de 1999. A partir del mes de enero de 1999 todos los animales puros Texel fueron suplementados a razón de 800 gramos de concentrado por día. En las temporadas siguientes se buscó acelerar el proceso de crecimiento mediante el suministro de concentrado a las hembras en crecimiento y a los machos jóvenes. Estos últimos a fin de disponer de mayor número de reproductores para encaste de la masa Corriedale.

Selección e introducción de semen congelado para encaste de reproductoras. Para la multiplicación del germoplasma Texel en la zona, se usaron las hembras puras las que fueron inseminadas en las temporadas 2ª y 4ª con semen proveniente de Nueva Zelanda. El procedimiento para la selección y adquisición de semen Texel congelado fue el mismo que el realizado para los embriones y se dispuso del ancestro genético de los animales donantes.

Parámetros de selección. Se postuló que los parámetros a seleccionar serían tanto por habilidades maternas (prolificidad, producción lechera) como paterna (tasa de crecimiento, calidad de canal, peso al destete, etc.). Sin embargo, debido al reducido número de animales que estuvieron disponibles en esta etapa del proyecto no se aplicaron criterios de selección, sino se buscó aumentar la cantidad de germoplasma disponible y poder ejercer la presión de selección más adelante.

Todos los machos a partir de la segunda temporada fueron usados para cubrir hembras Corriedale para la obtención de corderos híbridos.

Manejo reproductivo del rebaño puro A partir de la segunda temporada, es decir, en Mayo de 1999, se encastaron las hembras puras con un carnero puro y la masa Corriedale con carneros Texel puros para obtener híbridos e iniciar un proceso de cruzamiento absorbente. Las hembras puras fueron pesadas y se determinó la condición corporal a intervalos mensuales durante la época de primavera, verano y otoño. A partir de la segunda temporada fueron sometidas a encaste con el fin de multiplicar el germoplasma disponible, siempre fueron suplementadas para producir un flushing a comienzos del otoño.

Inseminación artificial. Todas las hembras que iban a ser inseminadas fueron sometidas a un proceso de sincronización para la inducción de celos uniformes. Se usó el mismo procedimiento descrito anteriormente en lo referente a la implantación.

Evaluación de la eficiencia reproductiva del rebaño puro, en base a parámetros reproductivos como tasa de parición, prolificidad, determinación de abortos (hembras secas y con preñez detectada). Además, se evaluó la condición de las ovejas (condición corporal, peso, apariencia).

Control de la lactancia y recuperación de la oveja Texel pura: Seguimiento de la condición de la oveja desde la parición hasta la época de destete y el próximo encaste mediante control de peso y condición corporal.

Control y manejo de las crías Texel puras Las crías nacidas de madres puras en la zona tuvieron un manejo similar en cada temporada consistente en control periódico de peso, determinación de la condición corporal, así como la dosificación antiparasitaria periódica. Se trató de encastar a temprana edad para aumentar la disponibilidad de germoplasma puro Texel en la zona.

Se estableció un registro completo de las actividades realizadas, labores al ganado y de parámetros reproductivos, cruzamientos y mortalidad observadas a lo largo del año.

Objetivo 3: Evaluación del comportamiento productivo de la raza pura y de corderos cruza terminales para carne. La evaluación del comportamiento productivo se refiere principalmente a los parámetros de importancia económica en el rubro ovino, especialmente referidos a la producción de carne, ya que se trata de una raza carnicera. Para sé ello se consideró la tasa de incremento de peso de todos los animales, tanto puros como cruzados. Originalmente se había planteado definir una norma de manejo para establecer el cruzamiento óptimo o el grado de inclusión de germoplasma Texel para obtener un cordero de rápido crecimiento y canal de alta

calidad. Sin embargo, la duración el proyecto solo permitió evaluar los corderos cruzados media sangre ya que de ellos se dispuso de un número suficiente.

La secuencia de encastes fue:

Año 1999: encaste de 250 hembras Corriedale con machos puros Texel

Año 2000: encaste de 500 hembras Corriedale con machos puros Texel

Año 2001: encaste de 500 hembras Corriedale con machos puros Texel

Paralelamente se tuvo en las temporadas 2 y 3 un total de 100 hembras Corriedale marcadas del rebaño comercial, como Grupo Control. Esto para establecer comparaciones y corregir las desviaciones desde los estándares de la raza con los cruzamientos.

Se determinaron los parámetros de crecimiento de cada grupo de animales, como: tasa de crecimiento, sobrevivencia, peso al destete, días de nacimiento al destete, tasa de mortalidad, peso a la salida del sistema para faenamiento.

Caracterización de las curvas de crecimiento de la raza pura adaptada y de las cruza terminales con los diferentes grados de inclusión de germoplasma Texel, se realizó en base a edad para cada una de las temporadas de duración del proyecto.

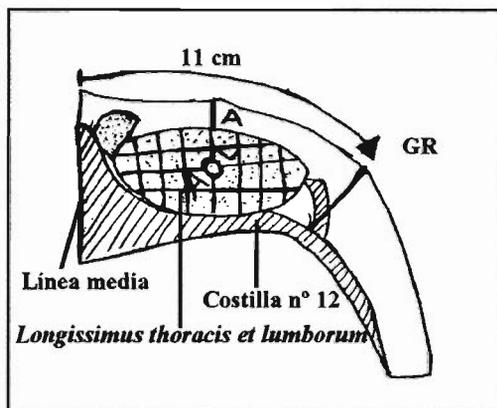
Objetivo 4: Evaluación de la calidad de la carne de corderos cruza terminales obtenidos en la zona húmeda. La primera temporada de evaluación corresponde al beneficio de animales realizado con el producto de la inseminación con semen de machos Texel, corderos cruzados Corriedale x Suffolk Down y corderos puros Corriedale. Para el efecto se tomó una muestra de 18 corderos machos enteros, cruzados y puros a razón de 6 unidades para cada grupo que se tomaron al azar dentro de los corderos machos nacidos cuando alcanzaron alrededor de 60% del peso adulto (maduro) para cada cruza. Las madres de los corderos fueron hembras adultas de dos partos, de raza Corriedale, que fueron sincronizadas para la inseminación con semen de Texel mientras que los cruzamientos con Corriedale y Suffolk fueron realizados a través de monta natural. Los partos tuvieron una dispersión de aproximadamente 20 días y los corderos de las distintas cruza fueron criados en un solo grupo en similares condiciones ambientales.

Protocolos para evaluación de la calidad de la canal. Los corderos se pesaron en el predio en forma individual cuando alcanzaron el 60% del peso adulto para la raza, que ocurrió el día 24 de marzo 1999 para luego ser trasladados al Frigorífico Simunovic S.A. donde se pesaron nuevamente y se faenaron con 12 horas de destare, las canales fueron despostadas después de permanecer por 30 horas en oreo de acuerdo al método comercial de la planta, el día 27 de marzo de 1999. Todas las medias canales izquierdas se congelaron y se trasladaron a la Universidad Austral de Chile para su procesamiento y determinar su composición en términos de músculo, hueso y grasa.

Para el análisis de las características de canal se estimaron los parámetros siguientes:

- a. **Peso vivo predio (kg):** determinado en el predio de origen por medio de pesaje individual de cada uno de los corderos de los diferentes genotipos.
- b. **Peso vivo pre-faena (kg):** correspondió al peso vivo que se obtuvo en el Frigorífico Simunovic S.A. inmediatamente previo a la faena, con 24 hrs de ayuno.
- c. **Peso canal (kg):** el peso de la canal caliente, fue tomado del animal recién faenado, (dentro de media hora) con una balanza inserta al término de la línea. El peso de la canal fría fue estimado considerando una reducción en el peso de alrededor de un 3% entre la canal caliente y la canal fría.
- d. **Rendimiento centesimal (%):** se obtuvo mediante la relación porcentual entre el peso de la canal caliente y el peso vivo pre-faena.
- e. **Conformación (B-R-M):** se determinó conforme a la norma chilena de canales ovinas 1364-78 (Chile, 1978) de acuerdo con la clasificación siguiente: B= Buena: Canales con piernas de musculatura muy bien desarrollada, lomos anchos y largos sin huellas de prominencias óseas, paletas bien encarnadas y firmes; R=Regular: Canales con piernas algo alargadas y musculatura débil, los lomos no son tan anchos y se insinúan salientes óseas, paletas algo descarnadas; M=Mala: Canales de piernas descarnadas de músculos sueltos, lomos y costillares poco desarrollados que dejan notar las prominencias óseas de la columna vertebral y costillas, paletas muy descarnadas, débiles y con salientes óseas.
- f. **Cobertura grasa (0-1-2-3-4):** se determinó según la pauta señalada en la norma chilena 1364-78 de canales ovinas (Chile, 1978) en una escala de 0-3, de acuerdo a lo siguiente: 0: canales con ausencia o deficiente cantidad de cobertura; 1: canales con una distribución uniforme de grasa en su superficie, a excepción de la musculatura de las piernas; 2: la grasa cubre uniformemente y en forma abundante toda la canal incluso las piernas, además existe apelonamiento de grasa en la base de la cola; 3: apelonamiento de tejido grasa en la base de la cola, hombros y pecho además de excesiva grasa de cobertura.
- g. **Espesor de grasa dorsal (mm):** esta medición se realizó con un piedemetro a nivel de la duodécima costilla por sobre el lomo (Figura 2).
- h. **Área del ojo del lomo (cm):** a nivel de la duodécima costilla se obtuvo un trazado del área expuesta del músculo *Longissimus toracis* (Figura 2), área que fue medida mediante el método de red de puntos que consiste en contar los puntos de intersección dentro del área trazada en tres planos diferentes, obteniendo un promedio. El método tiene un 2% de error (medición realizada en cm²).

Figura 2. Zona para la determinación de área del ojo del lomo y espesor de grasa.



A. Espesor de grasa dorsal

- i. **G.R (L-M-H-E):** este es un método de evaluación de canales usado en Nueva Zelanda y Australia y básicamente mide espesor del músculo y grasa (Haresign, 1983); consistió en la utilización de un pequeño instrumento metálico calibrado que se introduce en un punto ubicado a 11 cm lateral a la línea media dorsal, a nivel de la 12ª costilla. El instrumento mide espesor total de los tejidos entre la superficie de la canal y la 12ª costilla, determinando músculo y grasa, como se indica en la Figura; existen cuatro rangos: L=- Magro: hasta 7 mm.; M=- Medio: de 7,1 a 12 mm.; H=- Alto: de 12,1 a 15 mm.; E=- Excesivo: sobre 15 mm.
- j. **Rendimiento de cortes.** Se utilizaron la media canal izquierda despostada en los 7 cortes siguientes: pierna, paleta cuadrada, cogote, garrón, punta pecho, chuleta y costillar + vacío. Los cortes fueron realizados como se indica en la Figura siguiente: **Pierna:** Primero se procedió a separar los músculos abdominales de la pierna (a) y luego a practicar un corte transversal con sierra, entre la penúltima y última vértebra lumbar (b); **Cogote:** este corte comprende las vértebras cervicales y su separación de la canal se practicó entre la última vértebra cervical y primera vértebra torácica(d); **Paleta cuadrada:** Se practicó un corte con sierra entre la quinta y sexta costilla, separando la paleta cuadrada junto al garrón y punta de pecho de la chuleta y costillar + vacío (c); **Garrón:** este corte que corresponde al antebrazo del animal, se obtuvo al separarlo de la punta de pecho y paleta cuadrada (f); **Punta de pecho:** corte que se separa de la paleta cuadrada (e) y que comprende la porción inferior de las primeras 5 costillas y esternón; **Chuleta:** corte que comprende desde la sexta costilla hasta la penúltima vértebra lumbar y se separa del costillar + vacío por un corte paralelo a la línea media que esta transversalmente a las costillas, a 7 cm bajo el cuerpo vertebral (e); **Costillar + vacío:** corte que comprende la porción inferior de las costillas (desde 7 cm hacia ventral) desde la sexta a la última costilla. Todos los cortes fueron empaquetados al vacío en bolsas de polietileno en forma individual

identificando cada paquete con el genotipo y número del cordero. Los cortes se pesaron separadamente luego de descongelarlos para determinar el rendimiento de cortes (Figura 3).

Figura 3. Zonas para determinación de calidad y rendimiento de canal

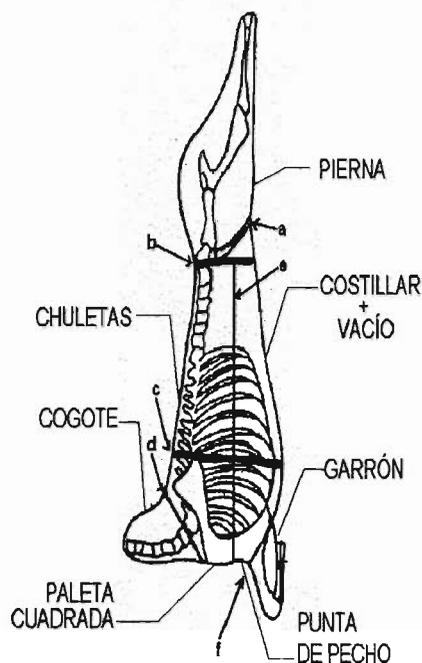


Figura N° 2

k. Composición física de los cortes y de la canal. Para esto, se procedió a descongelar los cortes a disecar con 24 hrs. de anticipación (sólo los cortes posibles de disecar en un día de labor, para evitar posibles daños por deshidratación). Los cortes se pesaron y disecaron completamente en sus componentes tisulares (músculo, hueso y grasa) de acuerdo a la técnica de Cuthbertson *et al.*, (1972). Con los pesos de cada componente y el peso antes de la disección, se determinaron las proporciones de músculo, hueso y grasa en cada corte. Por sumatoria del peso de músculo, hueso y grasa del total de cortes de cada canal, se obtuvo el peso y la proporción de estos componentes en la media canal.

- k. **Peso y proporción de músculos nobles.** Durante la disección de la pierna y chuletas se procedió a la separación y pesaje en forma individual de los siguientes músculos de alto valor comercial: *Semitendinosus*, *Semimembranosus*, Biceps femoris, *Longissimus toracis et lumborum* (desde la 6ª costilla hacia atrás), Psoas mayor

Análisis estadístico. Se utilizó estadística descriptiva procesando los datos en forma separada para cada genotipo, expresándolos en base a promedios, porcentajes, desviación estándar y coeficiente de variación.

En la temporada correspondiente al año 1999 y 2000 se planificó un ensayo para conocer el efecto de la edad del animal y su peso sobre la calidad de la canal al beneficio. Para la conducción de este estudio se diseñó un ensayo en que se definió fechas y pesos al beneficio como sigue:

Cuadro 11. Tamaño muestral para ensayos de calidad de canal.

Parámetro	Fechas de muestreo		
	22-01-2000	23-03-2000	27-03-2000
Peso vivo en predio,			
Texel x Corriedale, cantidad	10	10	10
Suffolk x Corriedale, cantidad	10	10	10
Corriedale x Corriedale, cantidad	10	10	10

Los animales fueron sometidos al mismo tratamiento previo al beneficio en cada una de las fechas definidas para su matanza. Así mismo, se tomaron las mismas mediciones expuestas para la primera temporada.

Objetivo 5: Reforzar la aplicación de tecnologías innovativas por parte de las universidades participantes en beneficio del desarrollo regional.

Uso y difusión de nuevas tecnologías en producción ovina. Se desarrolló y puso en práctica una metodología de trabajo y evaluación de resultados para investigación en condiciones de terreno, en función del tiempo y con un objetivo productivo. Se buscó ampliar el conocimiento, los aspectos prácticos para la implementación y uso de nuevas tecnologías, como uso de razas, el uso de equipos de ecografía, las herramientas de muestreos y análisis de sistemas, en sistemas de producción ovina magallánicos.

Incorporación a la docencia de actividades de desarrollo. Para ello se tuvo la participación activa de profesores, investigadores y alumnos en las actividades del proyecto en las distintas materias directamente relacionadas, como evaluación económica de los sistemas, evaluación de las praderas, el manejo de unidad de

réplica, el escalamiento de unidades con raza Texel, las actividades en faenamiento de animales y actividades del Laboratorio de Sistemas PUC

Seminarios. Se realizaron Seminarios especializados en desarrollo de nuevas tecnologías productivas, implementación e investigación, evaluación de resultados y mecanismos de transferencia eficaz al sector productivo con participación de personal involucrado en el proyecto. Estas actividades se realizaron en la Estancia Las Coles, Punta Arenas y en Santiago con participación adicional de estudiantes de la PUC y de otras universidades.

Objetivo 6: Desarrollo de una estrategia para uso optimizado del germoplasma en el aumento de la calidad de la carne ovina.

Análisis bio-económico de la utilización de la raza. Creación del sistema de información o base de datos con información generada por el proyecto en cuanto a la producción de carne ovina, mercado y otros factores relevantes. Se realizaron actividades de análisis bio-económico, así como un plan de implementación para la raza en la zona.

Recuperación de la información desde el sistema creado para estos efectos, con relación a parámetros biológicos y económico-productivos de la utilización de raza Texel en otros sistemas de producción a nivel externo.

Análisis de interacciones entre factores relevantes que incidan en el uso de la raza Texel, por uso de análisis de regresión múltiple entre variables de los factores relevantes del sistema.

Análisis de costos marginales por utilización de Texel, mediante registro, recuperación de información y contrastación de la estructura de costos de estancia tipo de la Zona Húmeda bajo sistema tradicional con el mayor costo asociado al uso de esta raza.

Análisis de ingresos marginales por progenie híbrida, mediante contrastación de registros de venta de estancia tipo de la Zona Húmeda bajo sistema tradicional versus entrada bruta por venta de corderos híbridos, analizando sus dos componentes: precio por kilo (vivo y canal), y kilos vendidos (vivo y canal) para discriminar efectos sobre los ingresos.

Determinación del resultado económico esperado a nivel de rubro y su incidencia sobre el resultado económico de la estancia. Recuperación de información de actividades y costos de registros, asignación de costos (centros de costos), registro y cuantificación de entradas del rubro. Determinación de márgenes y rentabilidad de la inversión en la tecnología.

Análisis de sensibilidad del sistema de producción. Estimación de efecto de cambios en variables de relevancia económica sobre el valor de producción del sistema o sobre los costos asociados. Utilización de información de mercado y productivas.

Plan de gestión predial para una adecuada utilización de germoplasma Texel. Uso de la información generada acerca del comportamiento adaptativo y productivo del germoplasma introducido, el estudio de mercadeo y la evaluación bioeconómica para proponer un sistema sustentable de producción de carne ovina. Utilización de modelo de gestión y control del Laboratorio de Sistemas de la PUC.

Análisis de requerimientos del sistema predial tipo para la introducción de germoplasma Texel. Cuantificación de parámetros y su priorización a nivel predial, como son asignación de superficie, distribución de uso, relación de superficie invernada/veranada, composición y productividad de las praderas, infraestructura funcional para la introducción de raza especializada en carne.

Utilización de la información y transformación en variables de estado cuantificables y/o estimables. Análisis de ventajas comparativas del uso de raza Texel en sistemas de producción tradicionales. Utilización de información generada por el proyecto (productiva y económica). Recopilación y comparación de antecedentes de los sistemas de producción.

Plan de escalamiento global y utilización de animales Texel puros en la Zona Húmeda de la Región. El ganado producto de la importación fue de propiedad del FIA durante todo el período del proyecto. Las crías machos se repartirán de conformidad con el esquema siguiente: el 60% para el propietario, el 20% para la UMAG y UACH y el 20% restante para el FIA. Al final del proyecto, todas las hembras puras se repartieron en forma de 60% para la estancia Las Coles y el 40% restante para la PUC

El ganado Texel puro, ya sea producto de los embriones, como crías producto de cruzamientos realizados en el país constituyen la base genética para el primer plantel en la XII Región. A partir de ese grupo se ampliará la base genética regional mediante la venta de carneros puros, certificados por la PUC, para ser usados en programas de cruzamiento en la zona húmeda para obtener animales de carne de alta calidad.

Objetivo 7: Difusión de normas de manejo para uso adecuado de la raza Texel en la zona, en los actuales sistemas de producción.

Implementación unidades de réplica. A partir de la segunda temporada se seleccionó la Estancia Morro Chico para establecer una unidad de réplica. La unidad de réplica consiste en una unidad productiva tradicional de la zona que incorpora germoplasma

Texel, a través del aporte del proyecto de tres machos para ser utilizados en el encaste de 100 ovejas típicas de la Estancia. Los carneros se devolvieron a la Estancia Las Coles una vez terminado el período de encaste. El compromiso del productor fue de apoyar en la toma de mediciones de características de la carne *in vivo* al destete y al momento de su envío a beneficio. Todos los animales a beneficiar fueron enviados al Frigorífico Simunovic de modo de tener la mayor cantidad de mediciones de calidad de canal. Las hembras quedaron en el predio para cruzamiento con machos puros Texel y aumentar el grado de pureza de la raza, y así incrementar la calidad de canal de su progenie. En la tercera temporada se enviaron dos machos puros y se encastó un grupo de 100 hembras Corriedale, siguiendo el mismo procedimiento de la temporada anterior. Todos los animales fueron pesados al destete en forma individual y los machos al momento de ser enviados al frigorífico.

Días de Campo. Se realizaron dos días de campo, el primero consistió en una visita a la Estancia Las Coles, Zona Húmeda de la Provincia de Magallanes, en el mes de enero de 2001 donde se observó:

- Ovejas Texel puras con sus crías puras.
- Carneros Texel puros
- Ovejas Corriedale o híbridas (Corriedale x Texel), cruzadas con Texel, con sus crías.
- Corderos cruzados de la raza Suffolk Down con madres Corriedale

Además, presentó en el campo el sistema de manejo que se ha realizado y sus diferencias más relevantes con el sistema tradicional. Las presentaciones fueron hechas por miembros del equipo del proyecto, que incluye a profesionales de la PUC, UMAG, UACH, con charlas ilustrativas.

Publicación de resultados. Se realizaron publicación de resultados en distintos medios Para esto se debe realizar una revisión de información y contenidos de interés para los productores, así como para las empresas faenadoras y comercializadoras de ovinos de la región, se redactará y editará para una presentación formal a estas instancias.

Seminario de presentación de resultados. Se realizó un seminario de divulgación de resultados dirigido a productores, empresas faenadoras y comercializadoras, profesionales e investigadores relacionados con el tema, para divulgar los principales resultados obtenidos y la forma de implementar esta tecnología a nivel predial. Los expositores fueron los investigadores de la PUC, UMAG y UACH, empresas asociadas.

Presentación en congresos y reuniones técnicas. Preparación de trabajos para la presentación en Congresos, como los de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA) y Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Para ello se siguieron las normas de cada organizador

PRINCIPALES PROBLEMAS METODOLOGICOS ENTRENTADOS. Se puede mencionar que no se encontraron problemas metodológicos durante la ejecución del proyecto. Esto es producto de la amplia experiencia de todos los investigadores involucrados y de la propuesta de una metodología que se sabía como utilizarla y de la oportunidad con que fue manejada.

ADAPTACIONES O MODIFICACIONES INTRODUCIDAS. No se introdujeron mayores modificaciones durante el período de ejecución. El único aspecto que constituye una modificación fue la evaluación que se hizo de los animales cruzados Corriedale x Suffolk Down, cuyo germoplasma se había introducido en la estancia en período desde la presentación de la propuesta y el inicio de las actividades. Esto constituye una ampliación de las actividades que permitió disponer de información adicional sobre un tema de gran importancia regional, como es la obtención de corderos híbridos con mayor orientación a la carne. Como consecuencia de lo mismo la empresa adoptó una posición de mayor agresividad, mediante la importación de semen de la raza Suffolk Down desde Nueva Zelandia. Esto resultó en la obtención de mejores reproductores.

DESCRIPCIÓN DE PROTOCOLOS Y METODOS UTILIZADOS. La descripción detallada de los protocolos usados durante la ejecución del proyecto se han incluido en la descripción de la metodología que aparece en el punto anterior.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS EJECUTADAS. Las diferentes actividades ejecutadas se describen a continuación:

Evaluación de la introducción y de la adaptación de la raza Texel.

Para lo cual se desarrollaron las siguientes tareas.

- a. Selección del material a introducir.
- b. Adquisición del germoplasma.
- c. Selección y preparación de hembras receptoras.
- d. Internación del germoplasma.
- e. Introducción del germoplasma en predio experimental.
- f. Seguimiento de la gestación en hembras receptoras Corriedale.
- g. Control de parto de todos los animales
- h. Seguimiento de las crías post parto
- i. Mantenición de crías con sus madres en potreros de alta disponibilidad de forraje de buena calidad.
- j. Seguimiento del crecimiento de crías puras Texel.
- k. Evaluación de la adaptación de los animales Texel puros.

Multiplicación del germoplasma introducido.

Las tareas que se realizaron fueron:

- a. Manejo de animales hasta peso de encaste.
- b. Selección e introducción de semen congelado para encaste
- c. Definición de parámetros de selección.
- d. Manejo reproductivo del rebaño puro
- e. Inseminación artificial para introducción de nuevas líneas de sangre
- f. Evaluación de la eficiencia reproductiva del rebaño puro
- g. Control de la lactancia y recuperación de la oveja Texel pura
- h. Control y manejo de las crías Texel puras

Evaluación del comportamiento productivo de la raza pura y de corderos cruza terminales para carne.

Las tareas que se realizaron fueron las siguientes:

- a. Definición de la secuencia de encaste
- b. Determinación de los parámetros de crecimiento
- c. Caracterización de las curvas de crecimiento de la raza pura y de las cruza

Evaluación de la calidad de la carne de corderos cruza terminales.

Las tareas que se definieron para esta etapa fueron:

- a. Selección de animales para beneficio
- b. Transporte a frigorífico y beneficio
- c. Desposte de las canales
- d. Traslado a Instituto de la Carne en UACH

- e. Disección de medias canales
- f. Análisis de cortes

Reforzar la aplicación de tecnologías innovativas por parte de las universidades participantes en beneficio del desarrollo regional.

Las tareas realizadas fueron:

- a. Uso y difusión de nuevas tecnologías en producción ovina
- b. Incorporación a la docencia de actividades de desarrollo.
- c. Seminarios

Desarrollo de estrategia para uso optimizado del germoplasma.

Las tareas ejecutadas en esta etapa fueron:

- a. Análisis bio-económico de la utilización de la raza
- b. Creación del sistema de información
- c. Recuperación de la información desde el sistema
- d. Análisis de interacciones entre factores relevantes
- e. Análisis de costos marginales
- f. Análisis de ingresos marginales
- g. Determinación del resultado económico esperado
- h. Análisis de sensibilidad del sistema de producción.
- i. Plan de gestión predial para una adecuada utilización de germoplasma
- j. Análisis de requerimientos del sistema predial
- k. Plan de escalamiento global y utilización de animales Texel puros

Difusión de normas de manejo para uso adecuado de la raza Texel.

Las tareas realizadas fueron las siguientes:

- a. Implementación unidades de réplica.
- b. Días de Campo.
- c. Publicación de resultados.
- d. Seminario de presentación de resultados.
- e. Presentación en congresos y reuniones técnicas.

5. RESULTADOS OBTENIDOS. Los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto se presentan a continuación y consideran los diferentes aspectos sobre los cuales se obtuvo información. Es importante recalcar que del análisis de los resultados se proponen mecanismos para escalamiento basados en consideraciones técnicas y económicas cuya difusión deberán causar un impacto sobre las características de los sistemas de producción de carne ovina en el futuro.

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRADERAS DE LA ESTANCIA LAS COLES. Uno de los aspectos de importancia en el proceso de introducción de nuevo germoplasma lo constituye el conocimiento del potencial de producción de biomasa, ya que el forraje es la base de la producción animal en estas zonas. Por ello, se hizo un estudio satelital del predio en su invernada que fue comprobado con actividades de campo.

5.1.1. ESTUDIO DE LOS COMPONENTES FÍSICOS DEL PREDIO. En el estudio de los componentes físicos se procedió a hacer la caracterización de los sitios existentes, considerando los distritos que van desde áreas planas hasta los distritos montanos inclinados dando origen a terrazas que se ubican a diferentes niveles de altitud. Al encontrarse el predio en una zona costera tiene precipitaciones durante todo el año que dan origen a gran cantidad de pequeños cursos de agua que drenan la cordillera aledaña, esto constituye es una característica importante dentro de la modelación del paisaje. A esto se agrega la constante presencia del viento lo que genera en verano periodos un déficit hídrico, y es un importante factor erosivo sobre todo en los lugares más expuestos.

Agrupación de sitios en unidades de grupos de sitios de similar comportamiento. Los sitios se agruparon según su textura, profundidad e hidromorfismo, basada en la matriz clasificatoria que se presenta en el Cuadro 12. Esto lleva a esperar que clases que se encuentren cercanas deberían tener similares características y el manejo del recurso debería ser similar. Los resultados de los análisis de suelo iniciales se presentan según la agrupación de sitios en el Cuadro 14. Los estándares para los análisis de suelo se presentan en el Cuadro 13. Las agrupaciones de sitios identificadas son las siguientes:

Sitio 71: Los análisis de fertilidad de suelo muestran una acidez media ($\text{pH} = 5,69$), una salinidad normal ($\text{CE} = 1,68$), y valores muy altos de materia orgánica (68,5 %) y niveles muy altos de nutrientes minerales. Cabe destacar la relación que existe entre el pH ácido y la disponibilidad de fósforo, ya que la acidez del suelo puede disminuir la disponibilidad del fósforo para las plantas

Sitio 11: El análisis de fertilidad de suelo presenta una acidez media ($\text{pH} = 5,84$), una salinidad normal ($\text{CE} = 1,9$), un porcentaje de materia orgánica 47,61 %, y altos niveles de nutrientes minerales. Al igual que en el sitio anterior, su característica principal es la alta niveles de nutrientes minerales, lo que estaría influenciado por el alto porcentaje de materia orgánica

Sitio 78: El análisis de fertilidad muestran una fertilidad media (pH = 5,08), una salinidad normal (CE= 0,71).El porcentaje alto de materia orgánica es 15 %. El nivel de los nutrientes minerales es superior a los valores considerados altos en los estándares, con excepción del azufre que se encuentra en un nivel medio para los estándares, a pesar de esto los niveles de nutrientes comparados con los sitios anteriores son relativamente mucho menores, indicando una menor fertilidad del suelo. Esto podría explicarse por la textura que presenta el sitio, ya que al ser arenosa y de menor porcentaje de materia orgánica, presenta características de baja retención de humedad, lo que, lo hace muy susceptible al lavado de los nutrientes por las aguas lluvias y derretimiento nival.

Sitio 45: El análisis de fertilidad de suelo muestra una acidez leve (pH = 6,94). Una salinidad normal (CE = 0,89), y un porcentaje medio de materia orgánica (6,56 %), pero en comparación a los valores de los otros sitios es bastante bajo. El nivel de los nutrientes minerales es alto para los estándares, pero con excepción del cobre y el azufre los que según los estándares sus niveles son muy bajos. La menor disponibilidad de nutrientes en comparación con los sectores mas depresionales, serian similares a las descritas para el sitio 78E7, pero acentuadas por la pendiente.

Sitios 14 y 15: En el análisis de fertilidad de suelo muestra una acidez media (pH = 5,25). Una salinidad normal (CE = 0,71), y un porcentaje medio de materia orgánica (5,54 %), pero que con relación a los otros valores son bajos. El nivel de nutrientes minerales según los estándares es alto, pero con la excepción de cobre y el azufre, ya que, presentan niveles medios y muy bajos respectivamente, cabe destacar que para el azufre no se detectaron niveles de sulfatos. Aquí el efecto de lavado del suelo que arrastra los nutrientes, esta influido no tanto por la textura como en los sitios 78 E7 y 45, sino por la alta pendiente, produciendo igualmente una alta lixiviación de los nutrientes del suelo.

Cuadro 12. Esquema general de las variables textura, profundidad e hidromorfismo del sistema de clasificación de Sitios.

	1.-Hidromorfismo permanente superficial	2.-Hidromorfismo permanente medio	3.-Hidromorfismo permanente profundo	4.-Hidromorfismo estacional superficial	5.-Hidromorfismo estacional medio	6.-Hidromorfismo estacional profundo	7.-Drenaje lento	8.-Drenaje moderado	9.-Drenaje rapido
1.- Liviana - delgado	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2.-Media - delgado	21	22	23	24	25	26	27	28	29
3.-Pesada - delgado	31	32	33	34	35	36	37	38	39
4.- Liviana - mediano	41	42	43	44	45	46	47	48	49
5.- Media - mediano	51	52	53	54	55	56	57	58	59
6.- Pesada - mediano	61	62	63	64	65	66	67	68	69
7.- Liviana - profundo	71	72	73	74	75	76	77	78	79
8.- Media - profundo	81	82	83	84	85	86	87	88	89
9.- Pesada - profundo	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Fuente: Clasificación de Ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales (Gastó, Cosío y Panario; 1993)

Cuadro 13.: Estándares del análisis de suelo.

Característica	Nivel	Categoría
PH	5,0	Muy bajo
	5,0-6,0	Bajo
	6,1-7,0	Medio
	7,1	Alto
Conductividad eléctrica	0,1	Muy bajo
	0,1-0,3	Bajo
	0,3-0,6	Medio
	0,6	Alto
Materia orgánica	2,0	Muy bajo
	2,0-3,0	Bajo
	3,1-8,0	Medio
	8,0	Alto
Nitrógeno disponible		Muy bajo
		Bajo
		Medio
		Alto
Fósforo disponible	2.5	Muy bajo
	5-10	Bajo
	11-15	Medio
	15	Alto
Potasio de intercambio	50	Muy bajo
	50-100	Bajo
	150-100	Medio
	150	Alto
Zinc	0,25	Muy bajo
	0,25-0,50	Bajo
	0,50-1,00	Medio
	1,00	Alto
Manganeso	0,2	Muy bajo
	0,2-0,5	Bajo
	0,6-1,0	Medio
	1,0	Alto
Hierro	1,0	Muy bajo
	1,1-2,5	Bajo
	2,5-4,5	Medio
	4,5	Alto
Cobre	0,1	Muy bajo
	0,1-0,2	Bajo
	0,3-0,5	Medio
	0,5	Alto
Azufre	4,0	Muy bajo
	4,0-8,0	Bajo
	8,1-12,0	Medio
	12,0	Alto

Fuente: Manual de fertilización (Rodríguez, 1993)

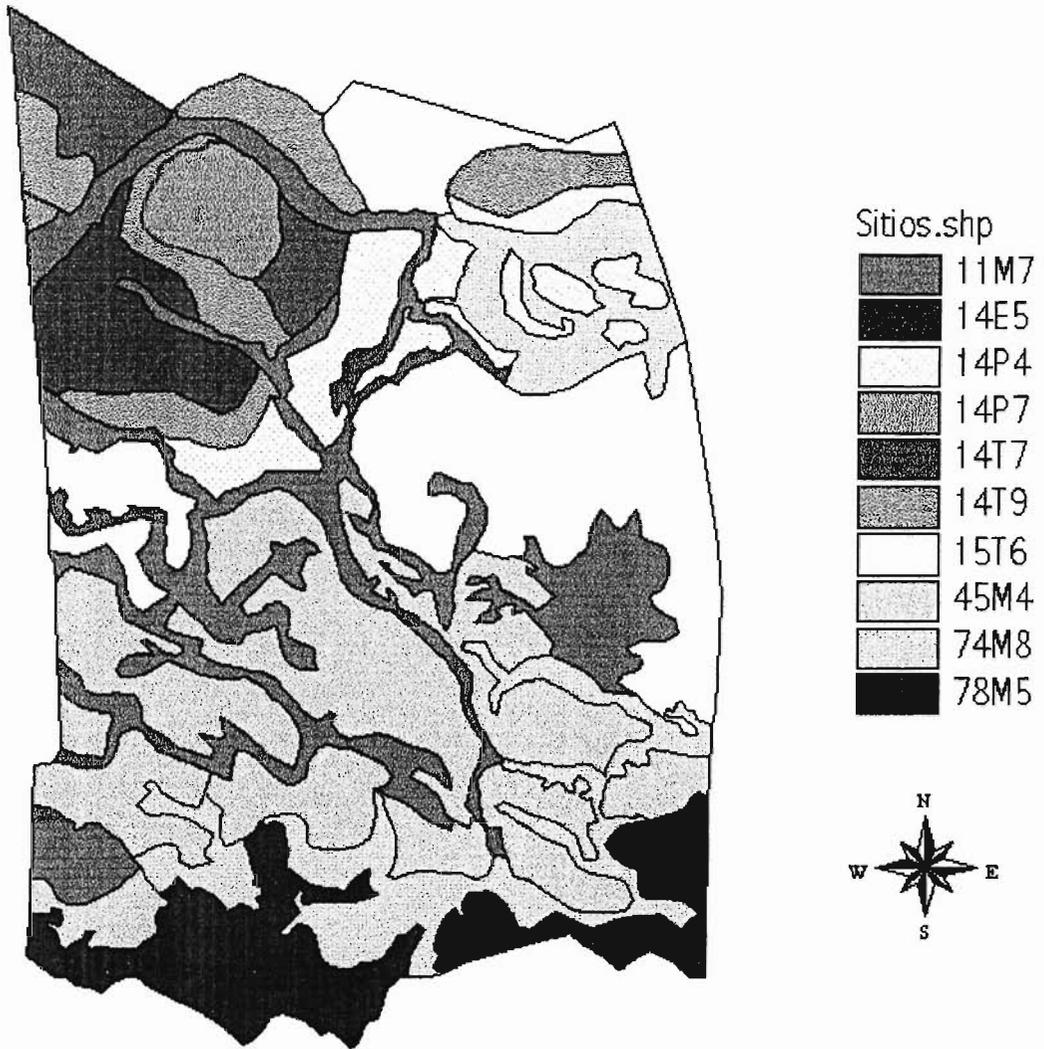
Cuadro 14: Resultados de los análisis de suelo.

Característica	Unidad	Sitio11	Sitio 71	Sitio 78	Sitio 45	Sitios 14 y 15
PH		5,84	5,69	5,03	6,88	5,25
Conductividad eléctrica	(mMhos./cm)	1,9	1,68	0,71	1,12	0,71
Obs. Cond. Electrica		P. De Sat.				
Materia orgánica	(%)	47,61	68,5	15,03	10,23	5,54
Nitrógeno disponible	(ppm)	360,81	482,43	93,24	52,7	32,43
Fósforo disponible	(ppm)	20,21	59,64	26,05	129,35	28,11
Potasio de intercambio	(ppm)	741,6	717,4	247,2	451	426,8
Zinc	(ppm)	14	132,2	3,9	8,5	2,2
Manganeso	(ppm)	320	288	96	92	90
Hierro	(ppm)	306	628	284	20,8	107,4
Cobre	(ppm)	5,84	3,96	0,52	0,48	0,32
Azufre	(meq/l)	8,3	6,35	0,47	1,12	NSD

Fuente : Laboratorio de la Universidad Católica de Valparaíso.

Ubicación de sitios en la invernada de la Estancia Las Coles. Mediante el uso de programas adecuados se obtuvo la porción de la imagen satelital correspondiente donde se ubican los sitios identificados. Esta se presenta en la Figura 4 y en ella se puede observar la ubicación de los 10 sitios identificados, así mismo se destaca que de todos ellos los que mayor superficie ocupan son 15T5, que tiene limitaciones de uso en la época invernal, ya que se encuentra a aproximadamente 300 a 500 msnm; el sitio 45M4 es también de una superficie importante y presenta excelentes condiciones para su uso durante todo el año; los sitios 78M5 y 74M8 son importantes para el manejo de los animales ya que se encuentran cerca del mar y no tienen limitaciones de uso.

Figura 4. Descripción de sitios



En la Figura 4 es posible apreciar como a medida que se avanza desde el área que limita con el Seno Skyring se encuentran sitios diferentes y estos son de mayor superficie. Una visión de toda el área se presenta en la Figura 5 donde se aprecia la imagen satelital de la estancia.

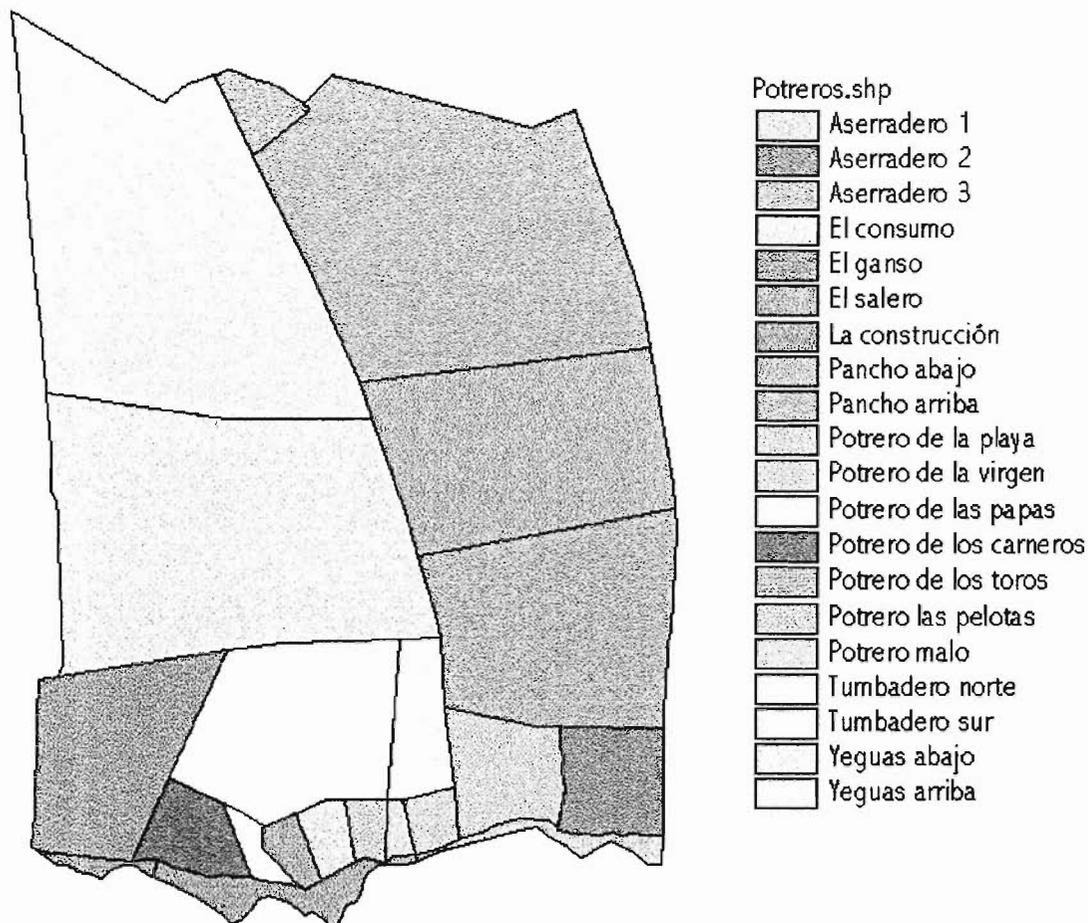
Figura 5. Imagen satelital de la invernada de la Estancia Las Coles con los potreros existentes



La figura anterior indica que las depresiones y cerros van en aumento desde el borde costero hasta la parte más alta de la invernada. Es conveniente indicar que la variación de altura desde el nivel del mar hasta los de mayor altura ubicados en los potreros llamados Pancho Arriba y Yeguas Arriba es de 0 msnm hasta 527 msnm. Esto consolida una diferencia en manejo de los potreros debido a que su uso en la temporada de invierno es limitado.

En la Figura 6 se presenta la distribución de los potreros en la invernada.

Figura 6. Distribución de potreros en la invernada de la Estancia Las Coles



Los potreros son de diferente tamaño en los cuales no se ha considerado el sitio y condición para establecerlos debido a que datan de muchos años atrás. El estudio actual es una herramienta para planificar la ubicación y tamaño de los potreros a fin de lograr un uso más eficiente del forraje producido, es así como sitios similares y cercanos debieran constituir unidades de manejo basadas en su capacidad de producción de biomasa.

5.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRADERAS.

Composición botánica. La composición botánica se presenta según las agrupaciones de sitios:

Sitio delgado de textura liviana, hidromórfico permanente superficial. Los resultados de la composición botánica se muestran en el Cuadro 6 donde se puede observar que las especies decrecientes y acrecentantes alcanzan a un 69%. En las que se destacan las gramíneas con un 61 %, el cual se divide entre *Agrostis sp.* con 36% y *Holcus lanatus* con 25%, entre las leguminosas se encuentra *Trifolium repens* con 8%. Aparece con un porcentaje relativamente importante las especies *Luzula sp.* con 8% y *Luzula racemosa.* 6%, las cuales tienen algún valor forrajero. Dentro de las especies de menor valor forrajero se encuentra *Gunnera magallanica* con 9%, *Usinia sp.* con 4%; después con un valor de alrededor de un 1% están especies como *Juncus sp.*, *Taraxacum officinale*, *Hordeum jubatum*; y *Acaena ovalifolia*.

Las mediciones de disponibilidad hechas mediante el uso del disco fueron de 9,37 cm de altura de la pradera, lo cual ajustado por la ecuación de regresión representa 2849 kg/ha de materia seca. Este sitio por ser hidromórfico superficial, por lo que los animales prefieren no alimentarse allí, ya que tienen una gran cantidad de agua, lo que conduce a un efecto de exclusión de la pradera. Esto permite el desarrollo de las especies de mayor calidad, las que tienen gran vigor, a esto se suma que durante los meses de verano se produce un buen crecimiento de la pradera. El sitio por ser depresional tiene un déficit hídrico mínimo o inexistente lo que explica la presencia de especies adaptadas a condiciones de alta humedad como *Luzula sp.* y *Gunnera magallanica*.

Cuadro 15. Composición botánica del sitio 78

ESPECIE	PORCENTAJE
<i>Holcus lanatus</i>	38,0
<i>Agrostis sp.</i>	30,0
<i>Acaena ovalifolia</i>	7,0
<i>Blechnum sp.</i>	6,0
<i>Trifolium repens</i>	6,0
<i>Hordeum jubatum</i>	5,0
<i>Dactylis glomerata</i>	4,0
<i>Euphrasia antarctica</i>	2,0
<i>Gunnera magallanica</i>	2,0

Sitio profundo textura liviana, hidromorfismo estacional superficial. Los resultados de la composición botánica se presentan en el Cuadro 7 donde se aprecia que el 77% de la pradera corresponde a especies decrecientes y acrecentantes, siendo *Agrostis sp.* la de mayor frecuencia con 40%, seguida por *Holcus lanatus* con 28% y al considerar

a *Dactylis glomerata* con 2% significa que las gramíneas alcanzan un 70%. En las leguminosas se destaca solamente *Trifolium repens* con un 7%. Otra especie que tiene presencia es *Luzula racemosa* con 16%.

Las mediciones de disponibilidad hechas mediante el uso del disco arrojaron una altura de la pradera de 7,9 cm., lo que, a través de la ecuación de regresión da una cantidad de 2.381 kg/materia seca /ha. En general este sitio presenta una gran proporción de su superficie cubierta de bosques debido a que parte importante del año el ingreso de animales se ve limitado por estar inundado y al ser profundo los animales pueden hundirse y quedar atascados, con lo que produce un efecto de exclusión, así los renovables del bosque pueden desarrollarse normalmente. Lo anterior también se aplica a la pradera, alcanzando esta un gran desarrollo, ya que, las especies de mejor calidad sufren un menor daño por pastoreo y pisoteo, manteniendo una mejor condición del pastizal. Además al ser un sitio depresional, recibe siempre el agua de los sectores más altos, impide que se produzca un déficit hídrico importante en los meses de verano, en donde la tasa de crecimiento de la pradera es máxima. Esto explicaría la alta proporción de especies decrecientes.

Cuadro 16: Composición botánica del sitio 11

ESPECIE	PORCENTAJE
<i>Agrostis sp.</i>	36,00
<i>Holcus lanatus</i>	25,00
<i>Gunnera magallanica</i>	9,00
<i>Luzula sp.</i>	8,00
<i>Trifolium repens</i>	8,00
<i>Luzula racemosa</i>	6,00
<i>Usinia sp.</i>	4,00
<i>Juncus sp.</i>	1,00
<i>Hordeum jubatum</i>	1,00
<i>Taraxacum officinale</i>	1,00
<i>Acaena ovalifolia</i>	1,00

Sitio profundo de textura liviana, drenaje moderado. Los resultados de la composición botánica se muestran en el Cuadro 17 en la que se puede observar que las gramíneas alcanzan a 72%, entre las cuales las especies con el porcentaje más importante son *Holcus lanatus* con 38% y *Agrostis sp.* con 30%, con un porcentaje de 5% que es mucho menor esta *Hordeum comosum*. La única leguminosa presente es *Trifolium repens* con 6% y entre las especies menos palatables se encuentra *Acaena ovalifolia* con 7% y las demás especies con valores relativos muy bajos.

La pradera tenía una altura media de 7,8 cm que significa un valor de disponibilidad de 2.375 kg de materia seca/ha. Este sitio tiene una mayor disponibilidad de forraje debido al manejo a que ha sido sometido, por ejemplo este ha consistido en uso con animales tanto ovinos como vacunos en un sistema de rotación en varios potreros.

Cuadro 17. Composición botánica del sitio 14

ESPECIE	PORCENTAJE
<i>Empetrum ribrum</i>	33,00
<i>Holcus lanatus</i>	12,00
<i>Marsipospermum sp.</i>	12,00
<i>Acaena pinnatifida</i>	8,00
<i>Mulinum spinosum</i>	8,00
<i>Trifolium repens</i>	7,00
<i>Aira carophylllea</i>	7,00
<i>Dactylis glomerata</i>	6,00
<i>Blechnum sp.</i>	4,00
<i>Taraxacum officinale</i>	2,00
<i>Euphrasia antártica</i>	1,00

Sitio de profundidad media y textura liviana, hidromorfismo estacional medio. En el Cuadro 9 se presentan los resultados de la composición botánica donde se destaca el bajo porcentaje de especies decrecientes y acrecentantes, las que alcanzan el 41 %, con 32% para gramíneas que se divide entre *Holcus lanatus* con 22% y *Dactylis glomerata* con 10%. Entre las leguminosas aparece *Trifolium repens* con 9% y entre las plantas invasoras e indiferentes se encuentra con un porcentaje relativamente importante a *Blechnum sp.* con 18%; *Plantago sp.* Con 17%; *Trifolium dubium* con 12% y *Hipochaeris radicata* con 8%

La altura que fue de 1,43cm que equivale a solo 325 kg de materia seca por hectárea. Esta característica de baja disponibilidad de materia seca y baja frecuencia de especies decrecientes y acrecentantes, puede deberse a la costumbre de los animales de por preferir para pastar los sitios no pantanosos. Además por su textura liviana y ubicación elevada provoca una pérdida de humedad del suelo durante los meses de verano donde se encuentra las temperaturas favorables para el crecimiento, restringiéndose el periodo de crecimiento a los meses de primavera. Al observar los resultados del análisis de suelo, se aprecia un bajo nivel de nutrientes en comparación con los sitios depresionales, lo que se refleja en la menor disponibilidad de materia seca.

Cuadro 18. Composición botánica de sitio 45

ESPECIE	PORCENTAJE
<i>Holcus lanatus</i>	22,00
<i>Blechnum sp.</i>	18,00
<i>Plantago sp.</i>	17,00
<i>Trifolium dubium</i>	12,00
<i>Dactylis glomerata</i>	10,00
<i>Trifolium repens</i>	9,00
<i>Taraxacum officinale</i>	8,00
<i>Euphrasia antarctica</i>	2,00
<i>Aira carophylllea</i>	2,00

Sitios delgados de textura liviana, hidromorfismo estacional superficial. Los resultados de la composición botánica se muestran en el Cuadro 10. Se destaca el aumento de la frecuencia de especies de escaso valor forrajero en desmedro de especies acrecentantes y decrecientes, alcanzando estas ultimas tan solo el 25 % destacándose entre estas *Holcus lanatus* con un 12 % y *Dactylis glomerata* con un 6 %, lo que da a las gramíneas un 18 %. Entre las leguminosas se destaca *Trifolium repens* con un 7%. Dentro de las especies de escaso valor forrajeo encontramos a *Empetrum rubrum* (arbusto que se presenta muy pastoreado y crece a ras del suelo), el cual, presenta la mayor frecuencia con un 37 %, seguida por *Marsipospermum sp.* con un 12 %, luego siguen una serie de especies con una baja frecuencia.

Las mediciones de disponibilidad hechas mediante el uso del disco arrojaron un a altura de la pradera de 1,2 cm., lo que, a través de la ecuación de regresión da una cantidad de 251kg./materia seca /ha. El bajo porcentaje de especies acrecentantes puede deberse a que por las características del sitio tales como textura y profundidad posee un bajo potencial productivo, unido a esto esta la costumbre de los animales de comer en lugares de menor acumulación de agua lo que aumentaría la presión de pastoreo sobre las especies más palatables del sitio.

Cuadro 19. Composición botánica del sitio 71

ESPECIE	PORCENTAJE
<i>Agrostis sp.</i>	40.0
<i>Holcus lanatus</i>	28.0
<i>Luzula racemosa</i>	16.0
<i>Trifolium repens</i>	7.0
<i>Acaena ovalifolia</i>	3.0
<i>Juncus sp</i>	2.0
<i>Dactylis glomerata</i>	2.0
<i>Gunnera magallanica</i>	1.0
<i>Taraxacum officinale</i>	1.0

Determinación de Condición del Pastizal. En el manual de condición para la pradera desarrollado por el SAG. (1998), se describen 4 tipos de praderas, las que son similares a las que presenta el predio, además los manejos de los potreros son similares con lo que las diferencias debidas al pastoreo debieran ser poco significativas. Estas clasificaciones son:

Mallín hidromórfico o central. Dentro de esta clasificación estarían las praderas de los sitios 11 y 71. La composición botánica de estos sitios es similar entre sí y corresponde a una condición buena

Terraza con pradera húmeda. Dentro de esta clasificación esta el sitio 78 del distrito plano. La composición botánica de este sitio, según el manual de condición corresponde a una pradera de condición buena, y se le asocia a esta condición una producción de 3,1 a 3,6 ton/ha/año

Terraza con pradera. Dentro de esta clasificación están los sitios el distrito ondulado. Por lo que se puede tomar como referencia la composición botánica tomada en el sitio 45 La composición botánica del sitio tiene según en manual una condición regular, y le asocia a esta condición una producción de forraje de 1 a 2 ton/ha/año.

Lomaje con pradera. Dentro de esta clasificación encontramos los sitios 14. Tomando como referencia el sitio 54 el cual según el manual la pradera tiene una condición de regular a pobre, con una producción aproximada de 400 kg/ha/año.

5.2. EVALUACIÓN DE LA INTRODUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DE LA RAZA TEXEL A LA ZONA. Varios aspectos se presentan en esta sección, sin embargo todos ellos están enmarcados en el concepto de que se entiende por introducción de germoplasma. Este es un proceso complejo y difícilmente se puede evaluar en forma exhaustiva en un período tan corto como son cuatro años de proyecto. Una raza, cualquiera que esta sea, es el producto de la interacción por muchos años del ambiente y de la selección realizada por el hombre en condiciones ecológicas determinadas. En este caso específico la raza Texel que se caracteriza como se ha indicado por ser una raza rústica que se adapta a condiciones adversas. La isla de Texel, en Holanda es una isla ubicada en la parte norte del país y es azotada por los vientos provenientes del Ártico. Estas condiciones son similares a las con se encuentran en la Patagonia con la diferencia que las temperaturas durante el verano son más elevadas en Texel que en Magallanes.

En estas condiciones adversas se desarrolló la raza Texel y al momento de la formulación del proyecto se consideró importante seleccionar la raza que tuviese altas probabilidades de adaptarse a las condiciones de la zona ya que desde un inicio se esperaba que su manejo se haría bajo condiciones de pastoreo con limitada cantidad de suplementación en períodos muy críticos.

La raza que se originó en Holanda durante la última parte del siglo 19 y comienzos del 20 se desarrolló del cruzamiento del tipo local, conocido hoy como el Antiguo Texel con varias razas entre las que se cuentan Leicester, Longwood y Lincoln. El libro de registro genealógico holandés se estableció en 1909.

La raza ha sido establecida en Nueva Zelanda hace un poco más de 10 años y está considerada por los ganaderos de ese país como un animal superior para la producción de carne, sino también como una raza capaz de transmitir excelente calidad de la canal y buena sobrevivencia de los corderos en programas de cruzamiento ovino. Así como, en Holanda, su país de origen, hoy existe registros genealógicos en Dinamarca, Suecia, Francia, Gran Bretaña, Irlanda, Australia, Estados Unidos, Canadá y Nueva Zelanda. Este es una representación del éxito obtenido en diversos países en un período de tiempo corto para medir el efecto de la introducción del nuevo germoplasma.

Una de las características más importantes de la raza es su canal magra y musculosa en combinación con un elevado rendimiento aspecto que es buscado al momento del procesamiento. En cuanto a la lana, esta ha sido bastante variable en cuanto a finura, pero presenta la ventaja de que se trata de animales de lana blanca que es lo que buscan los mercados. En este sentido presenta una ventaja con los cruces con razas cara negra que le confieren características poco deseable al vellón.

De acuerdo con la información procedente de Nueva Zelanda, una de las ventajas que es más apreciada en los Texel es su resistencia a los parásitos, lo que significa menor cantidad de antiparasitarios, la facilidad de manejo por ser animales tranquilos, lo cual constituye una ventaja con la raza Suffolk Down comúnmente usada en la Patagonia en programas de cruzamientos. Como raza componente de programas de

cruzamiento o como macho en cruces terminales se ha encontrado que existen las siguientes ventajas: mejor sobrevivencia de los corderos, animales vigorosos y de rápido crecimiento, mejora del rendimiento, constitución fuerte y mínimo uso de antiparasitarios.

Selección de hembras receptoras. Las hembras receptoras para la recepción de los embriones y para la inseminación artificial fueron seleccionadas bajo estrictos criterios técnicos, entre los cuales se consideró que hubiesen parido el año anterior por el estado de la ubre, la condición corporal y estado de la dentadura. Todos los animales fueron identificados con crotales de distinto color a fin de permitir una fácil identificación al ser sometidos a las distintas prácticas de manejo.

Mejoramiento de la infraestructura. La infraestructura básica para la transferencia e inseminación estuvo preparada y funcionó adecuadamente durante el proceso de la implantación de los embriones y luego en la inseminación artificial. Todos años en que se llevó a cabo actividades de inseminación artificial se consiguió en arriendo los equipos necesarios para laparotomía lo que permitió reducir el costo de la operación de implantación y de inseminación. El equipo consistió de un laparacospio completo, las camillas para laparoscopia, un estéreo microscopio para observación de embriones, una platina térmica, un baño María y material diverso, entre los que se cuenta esquiladora portátil, material de vidrio y otros. El resto de los materiales se compraron en Punta Arenas y estuvieron disponibles en cantidad adecuada.

Selección de áreas de pastoreo. Las áreas de pastoreo se seleccionaron para uso disponer de potreros con suficiente disponibilidad de biomasa y que se encontrasen cercano al casco de la estancia. Durante la segunda temporada, los potreros de Casa de Administración y Casa Patronal fueron asignados en forma exclusiva para mantener el germoplasma puros y $\frac{3}{4}$ Texel, estos mantuvieron una disponibilidad de más de 2000 kg de Materia Seca /ha durante la época de primavera y verano. La presencia de predadores fue determinante en la selección de los potreros para el manejo del rebaño.

5.2.1. PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN.

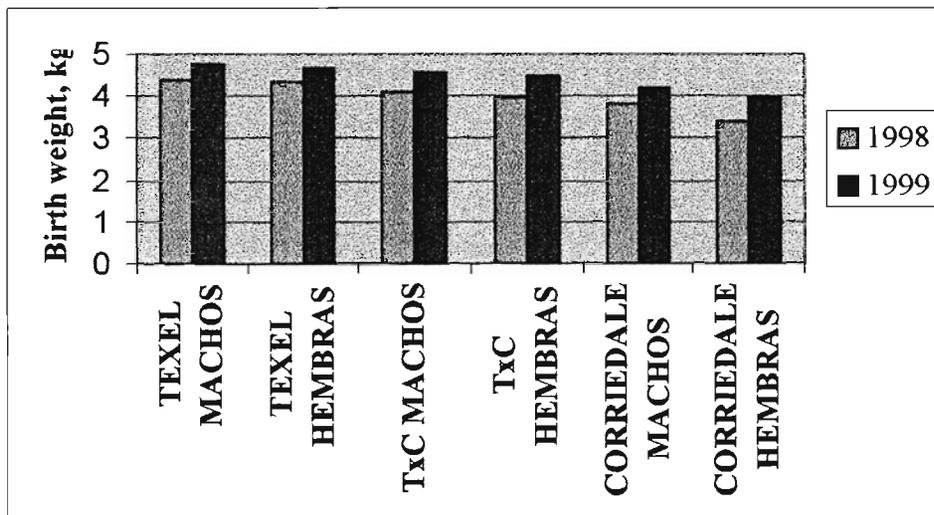
Peso al nacimiento. Durante las primeras temporadas, es decir en 1998, 1999 y 2000 se tomó el peso al nacimiento de todos los animales, tanto puros como cruzados. Posteriormente, debido a la experiencia sufrida, en el sentido que, la toma de esta observación resultó en pérdida de animales por deshije de las crías se suspendió la práctica. Los datos obtenidos en las primeras temporadas se presentan en el Cuadro

Cuadro 20. Peso al nacimiento de distintos genotipos, kg.

Genotipo	1998		1999		2000	
	machos	hembras	machos	hembras	machos	Hembras
Texel	4,37	4,33	4,56	4,49	5,85	5,20
TxC	4,12	3,96	4,59	4,66	4,48	4,53
Tx (TxC)						
CxC	3,83	3,39	4,20	3,76		
SxC			4,30	4,00		

En la Figura 7 se presenta los valores del peso al nacimiento del germoplasma evaluado según se trate de machos o hembras en dos temporadas.

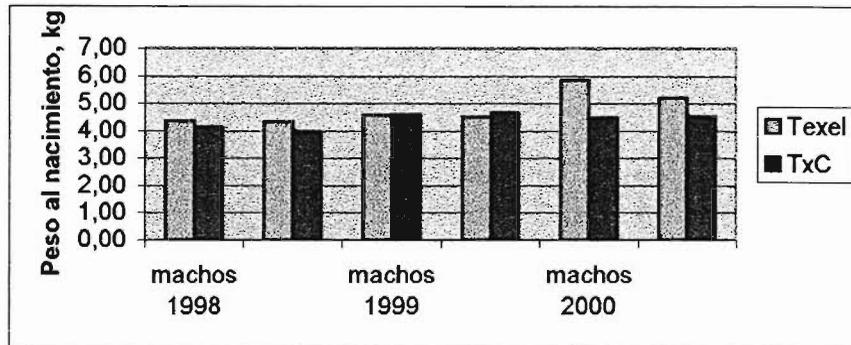
Figura 7. Peso al nacimiento para las primeras dos temporadas



En el caso de los animales puros Texel se observa un paulatino incremento debido a que a partir de la temporada del año 1999 las hembras que daban a luz los corderos eran animales nacidos en Magallanes. El peso de los animales en la primera temporada corresponde a los animales que fueron producto de embriones desarrollados en vientres Corriedale y esto, por el tamaño de la madre pudo haber afectado el peso al nacimiento

La comparación entre la raza pura Texel y el producto de la cruce sobre hembra Corriedale se presenta en la Figura 8.

Figura 8. Peso promedio al nacimiento para corderos Texel



Se observa la misma tendencia donde en la temporada correspondiente al año 2000 los animales puros tuvieron un peso al nacimiento significativamente mayor que las cruzas de Corriedale con Texel. Este es la expresión de adaptación a la zona donde los animales puros se encuentran dentro de los estándares de la raza.

Las tasas de incremento de peso fueron variables según raza y genotipo, así en la última temporada correspondiente al año 2002, que se caracterizó por ser sumamente seca, lo que resultó en disminución de la disponibilidad de forraje en los potreros destinados a los animales puros se observaron tasa de incremento de peso más bajas de las esperadas.

Comportamiento reproductivo. La información respecto al comportamiento reproductivo de los animales puros es muy variable debido a la pequeña cantidad de animales puros que se encastaron en las distintas temporadas. Así, en la segunda temporada se encastaron todas las corderas que habían nacido de embriones, pero de 9 hembras sometidas a encaste solo 3 animales parieron se presentan los datos obtenidos del comportamiento reproductivo de los animales Texel donde se destaca que a pesar de tratarse de animales muy jóvenes el peso al nacimiento de los corderos fue adecuado y por lo tanto se encuentra dentro de los estándares de la raza. Como es sabido el encaste muy temprano como fue lo que se hizo en esta oportunidad ha estado orientado a multiplicar el germoplasma disponible de modo de disponer en las temporadas siguientes mayor número de animales puros que permita tener una mejor evaluación de la adaptación del germoplasma a las condiciones de la zona de la Patagonia. En este grupo las hembras que se sometieron a encaste fueron 9 hembras puras y 11 hembras media sangre las que estuvieron con 2 carneros puros desde el 5 de Mayo hasta mediados de Julio. Aunque se trata de un período de encaste más largo de lo normal se consideró necesario que así fuera por tratarse de hembras y carneros muy jóvenes.

Por otro lado, la evaluación del crecimiento de los animales puros nacidos en Chile indica que se van alcanzando los pesos que se mencionan en el estándar de la raza.

Como un ejemplo, en el cuadro siguiente se presenta el peso vivo de machos según año de nacimiento hasta el mes de Abril de 2001 (Cuadro 21).

Cuadro 21. Peso vivo de carneros puros Texel (Abril, 2001)

Año nacimiento	1998	1999	2000
Promedio	94,1	75,5	37,4
DS	8,2		2,9
CV,%	8,7		7,7

Los datos anteriores muestran que los animales nacidos en 1998 en el mes de Octubre tienen un peso promedio de 94,1 kg a los dos años y medio, mientras que los animales de menor edad se encuentran en valores más bajos. Es importante recalcar que el peso promedio a los 30 meses está dentro del rango esperado de acuerdo con los estándares de la raza. Por otro lado, el peso de los machos nacidos en la temporada 2000 que tenían a los 6 meses un peso de 37,4kg se considera bajo ya que los datos obtenidos para corderos cruzados están dentro de ese rango.

Cuadro 22. Partición de corderas Texel cruzadas con machos Texel, Estancia Las Coles, 1999.

Parto	Peso	Sexo	Fecha de nacimiento
1 (único)	5	M	08-Oct
1 (único)	5	H	10-Oct
2 (mellizos)	4.5	M	13-Oct
2 (Mellizos)	4	H	13-Oct

Los datos del cuadro muestran que las hembras Texel puras producen una baja cantidad de animales al ser encastadas muy temprano. En este caso solo tres de 9 hembras parió al ser encastadas a los 7 meses de edad. Por otro lado, las ovejas Corriedale encastadas con machos Texel puros de 7 meses de edad, es decir compañeros de las hembras identificadas en cuadro anterior, producen una descendencia adecuada. En el Cuadro 23 aparecen los resultados de partición de las ovejas Corriedale cruzadas con carneros Texel.

Cuadro 23. Partos de Corderos F1 (Texel x Corriedale)

Nº de lata	Parto	Peso	Sexo	Crotal	Nac.	Observaciones
291	1	5,0	M	1	25-Sep	
489	1	4,5	H	2	27-Sep	
495	1	4,5	H	3	27-Sep	
132	1	4,5	M	4	27-Sep	
487	2	3,0	H	6	28-Sep	
487	2	3,5	H	7	28-Sep	muerto 15/10
133	1	4,0	M	8	28-Sep	muerto 29/9

279	2	2,5	H	9	28-Sep	muerto 28/9
279	2	4,5	M	10	28-Sep	
42	1	3,5	H	11	29-Sep	
328	2	3,5	M	12	29-Sep	
328	2	3,5	M	13	29-Sep	muerto 30/9
553	2	4,5	M	14	29-Sep	muerto 30/9
553	2	4,5	H	15	29-Sep	muerto 30/9
176	1	4,5	H	16	30-Sep	
215	2	4,5	H	17	30-Sep	
215	2	3,5	M	18	30-Sep	muerto 1/10
329	1	5,0	M	19	30-Sep	
494	1	4,5	M	20	02-Oct	
214	1	4,5	H	21	02-Oct	
208	2	3,5	H	22	02-Oct	muerto 3/10
208	2	3,5	H	23	02-Oct	
170	1	3,5	M	24	02-Oct	muerto 3/10
237	1	5,0	H	27	02-Oct	
219	1	4,5	H	26	02-Oct	
406	1	3,0	M	29	02-Oct	
448	1	4,5	M	28	02-Oct	
466	1	5,56	M	31	03-Oct	
323	1	3,5	M	32	03-Oct	
S/L	1	5,0	H	30	03-Oct	
242	1	6,0	H	35	03-Oct	
297	1	5,0	H	34	03-Oct	
292	1	5,5	H	35	04-Oct	
237	1	3,0	M	36	04-Oct	muerto 5/10
576	1	4,5	H	37	04-Oct	
439	2	4,0	H	39	04-Oct	
439	2	4,0	M	38	04-Oct	
S/L	1	5,0	H	40	04-Oct	
212	1	5,0	M	41	04-Oct	
S/L	1	5,5	M	42	04-Oct	
424	1	4,5	H	43	04-Oct	
S/L	2	3,0	H	45	04-Oct	
S/L	2	3,5	H	44	04-Oct	
273	1	4,5	M	46	04-Oct	
256	1	4,5	M	47	05-Oct	
250	1	6,0	M	48	05-Oct	muerto 6/10
110	2	4,5	M	49	05-Oct	
110	2	3,0	H	50	05-Oct	
513	2	4,0	M	51	05-Oct	
513	2	4,0	M	52	05-Oct	
497	1	5,0	H	53	05-Oct	
342	1	5,5	H	54	05-Oct	

496	1	5,5	H	55	05-Oct	
197	1	5,5	M	56	05-Oct	
584	1	6,0	M	57	05-Oct	
S/L	1	3,5	M	58	05-Oct	
555	2	3,0	H	59	05-Oct	
555	2	4,0	M	60	05-Oct	muerto 7/10
87	1	5,0	M	62	06-Oct	
498	1	5,5	H	63	06-Oct	
566	1	5,0	H	64	06-Oct	
418	2	4,5	H	65	06-Oct	
418	2	4,0	H	66	06-Oct	
429	2	4,5	M	68	06-Oct	muerto 7/10
429	2	4,5	M	67	06-Oct	
78	1	3,5	H	69	06-Oct	
560	2	4,5	M	71	06-Oct	muerto 7/10
560	2	5,0	H	70	06-Oct	
217	1	3,5	M	72	06-Oct	
420	1	4,0	M	73	07-Oct	
45	2	4,0	M	75	07-Oct	muerto 8/10
45	2	4,0	H	74	07-Oct	
424	1	4,5	M	76	07-Oct	
582	1	5,0	H	77	07-Oct	
209	1	5,5	M	78	07-Oct	
222	1	4,5	M	79	07-Oct	muerto 8/10
492	1	5,5	M	80	07-Oct	
471	1	5,5	M	81	07-Oct	
183	1	5,0	M	82	07-Oct	
246	1	6,0	M	87	07-Oct	
52	1	4,5	H	84	08-Oct	
447	1	4,5	M	85	08-Oct	
97	1	4,0	M	86	08-Oct	
S/L	1	4,0	M	82	08-Oct	
S/L	1	3,0	M	88	08-Oct	
135	1	5,0	M	89	09-Oct	
556	1	5,0	M	90	09-Oct	muerto 10/10
138	1	5,0	H	91	09-Oct	
106	1	4,5	H	92	09-Oct	
145	1	3,5	H	93	09-Oct	
547	1	3,5	M	94	09-Oct	muerto 10/10
542	1	3,5	M	95	09-Oct	
177	1	4,5	H	96	09-Oct	
263	1	5,5	M	97	09-Oct	
95	1	4,5	M	98	09-Oct	
S/L	1	5,5	H	99	09-Oct	
18	1	5,0	H	100	09-Oct	

516	1	4,5	M	151	09-Oct	
141	1	5,5	M	152	10-Oct	
257	1	5,5	M	153	10-Oct	
521	1	5,5	H	154	10-Oct	
561	1	5,5	H	155	10-Oct	
S/L	2	4,5	M	157	10-Oct	muerto 12/10
S/L	2	3,5	M	156	10-Oct	
244	1	4,5	M	158	10-Oct	
578	1	4,0	H	159	10-Oct	
S/L	1	6,0	H	160	10-Oct	
580	1	3,5	H	164	11-Oct	
401	1	4,0	H	162	11-Oct	
241	1	5,0	H	163	11-Oct	muerto 16/10
165	1	6,0	M	164	11-Oct	
S/L	1	5,0	H	166	11-Oct	
404	1	7,0	H	165	11-Oct	
465	1	4,5	H	167	11-Oct	
491	1	3,5	H	168	12-Oct	
568	1	3,0	H	169	12-Oct	
350	1	4,5	M	170	12-Oct	muerto 16/10
228	1	5,5	M	171	12-Oct	
486	1	4,5	M	172	12-Oct	
549	1	5,0	H	173	12-Oct	
470	1	5,5	M	174	12-Oct	
346	1	5,5	H	175	12-Oct	
115	1	4,5	H	176	12-Oct	
293	1	5,5	H	177	13-Oct	
347	1	5,0	M	178	13-Oct	
556	1	4,5	H	180	13-Oct	muerto 16/10
497	1	3,0	M	181	13-Oct	
S/L	2	4,0	H	183	13-Oct	
S/L	2	4,5	H	184	13-Oct	
23	1	4,0	M	185	14-Oct	
479	1	6,0	M	186	14-Oct	
276	1	5,0	M	187	14-Oct	
S/L	1	6,0	M	189	14-Oct	
564	1	5,5	M	190	14-Oct	
Promedio		4,6				

El peso promedio al nacimiento para los animales cruzados fue de 4,6 kg destacándose la eficiencia reproductiva de hembras y machos ya que se encastaron 120 hembras Corriedale con machos Texel y parieron 117. Ese año fue necesario hacer cambio de potrero por la baja disponibilidad causada por una primavera tardía donde las bajas temperaturas reinantes significó un atraso en la tasa de crecimiento

activa del pasto. Comparativamente los animales nacidos de las cruzas con Suffolk se presentan en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Corderos F1 (Suffolk x Corriedale)

Nº de lata	Parto	Peso	Sexo	Crotal	Nac.	Observaciones
446	1	4,5	M	559	27-Ago	muerto 6/10
579	2	3,5	M	358	30-Sep	
579	2	3,5	M	360	30-Sep	
531	1	5,0	M	1	30-Sep	
507	1	3,5	H	2	30-Sep	
558	1	5,0	H	3	30-Sep	
562	1	5,0	H	4	30-Sep	
153	1	3,5	H	5	30-Sep	
546	2	2,5	H	7	30-Sep	muerto 1/10
546	2	3,5	H	6	01-Oct	
166	1	4,5	M	8	01-Oct	
444	1	4,0	H	9	01-Oct	
499	1	5,0	H	10	02-Oct	
447	1	4,5	H	13	02-Oct	
296	1	3,5	M	11	02-Oct	
321	1	4,0	M	12	02-Oct	
240	1	4,0	M	23	02-Oct	
502		4,0	H	24	03-Oct	
562	1	4,0	H	15	03-Oct	
570	1	4,0	M	16	04-Oct	
287	1	4,5	M	17	04-Oct	Muerto 5 /10
578	1	4,0	M	18	04-Oct	
523	1	5,0	M	20	04-Oct	
29	1	5,0	H	21	04-Oct	
338	1	4,5	H	22	05-Oct	
420	1	4,5	M	37	05-Oct	
S/L	1	5,5	M	24	05-Oct	muerto 6/10
485	1	4,0	H	25	05-Oct	muerto 6/10
S/L	1	4,5	H	26	05-Oct	
S/L	1	6,0	M	37	06-Oct	
565	2	3,0	H	34	06-Oct	
565	2	2,5	M	V/V	06-Oct	
454	1	5,5	M	V/A	06-Oct	muerto 8/10
565	1	3,0	M	V/V	06-Oct	
S/L	1	4,0	M	36	07-Oct	
295	1	3,5	H	51	09-Oct	
482	1	4,0	M	62	09-Oct	muerto 10/10
S/L	1	5,0	M	55	09-Oct	
123	1	4,5	H	56	09-Oct	muerto 10/11
148	1	5,0	H	57	09-Oct	

567	1	4,5	H	58	09-Oct	
524	1	5,0	M	59/60	09-Oct	
S/L	1	4,0	H	61	10-Oct	
563	1	4,0	H	62	10-Oct	
550	1	6,0	M	63	10-Oct	
530	2	3,5	H	64	11-Oct	
530	2	4,0	M	65	11-Oct	
209	1	5,0	M	66	11-Oct	muerto 12/10
254	1	4,0	H	67	13-Oct	
289	1	5,0	M	68	13-Oct	
536	1	4,5	H	69	13-Oct	
540	2	2,5	M	70	13-Oct	
540	2	2,5	H	75	13-Oct	
473	1	3,0	H	72	13-Oct	
169	1	4,0	H	73	13-Oct	
95	1	3,5	H	76	14-Oct	muerto 16/10
S/L	1	4,0	H	78	14-Oct	
Promedio		4,4				

Por otra parte, el comportamiento de los animales Corriedale puros se presenta en el **Cuadro 25. Corderos Corriedale puros**

N° de lata	Parto	Peso	Sexo	Crotal	Nac.	Observaciones
339	2	3.5	H	1	28-Sep	
339	2	3.5	M	2	28-Sep	
265	1	3.5	M	3	28-Sep	muerto 29/9
S/L	1	3.5	H	4	28-Sep	muerto 29/9
211	2	3.5	H	5	29-Sep	
211	2	2.5	M	6	29-Sep	
S/L	1	5.5	M	7	29-Sep	
557	1	4.5	H	8	30-Oct	muerto 1/10
407	1	4.5	M	9	01-Oct	
129	1	5,0	H	11	01-Oct	
476	1	5,0	M	10	01-Oct	
248	1	5,0	M	12	02-Oct	
344	1	3.5	H	20	02-Oct	muerto4/10
102	1	5,0	H	17	02-Oct	
93	1	4.5	M	21	02-Oct	
555	1	4,0	H	24	02-Oct	
445	1	2.5	H	25	02-Oct	
532	1	4,0	H	30	02-Oct	
349	1	3.5	M	23	02-Oct	muerto 5/10
302	1	4,0	M	26	04-Oct	
310	1	4.5	H	27	04-Oct	muerto 5/10
150	2	3.5	M	24	04-Oct	
150	2	3,0	M	15	04-Oct	

484	1	4.5	H	31	04-Oct	
187	1	4.5	H	33	04-Oct	
488	1	5,0	M	35	04-Oct	
105	1	3.5	M	36	05-Oct	muerto 6/10
195	1	4,0	M	37	05-Oct	
168	1	4.5	M	38	05-Oct	
563	1	4,0	H	39	05-Oct	
259	1	4.5	M	40	05-Oct	
300	1	4.5	M	41	05-Oct	
S/L	1	4,0	H	42	05-Oct	
231	1	4,0	H	43	05-Oct	
128	1	3.5	M	44	05-Oct	muerto6/10
408	1	4,0	H	66	06-Oct	
226	1	4.5	H	67	06-Oct	
517	1	4,0	M	68	06-Oct	
178	1	4,0	H	69	06-Oct	
467	1	4,5	M	70	06-Oct	
538	1	5,0	M	71	06-Oct	
539	1	4,0	H	72	06-Oct	
443	1	4.5	H	73	06-Oct	
152	1	3,0	H	74	06-Oct	
194	1	5,5	H	45	07-Oct	
319	1	4,5	H	46	07-Oct	
222	1	3,5	H	47	07-Oct	
344	2	3,5	H	49	07-Oct	
344	2	4,0	M	48	07-Oct	
172	1	5,0	H	50	08-Oct	
S/L	1	5,0	M	51	08-Oct	
512	1	5,0	H	52	09-Oct	
507	1	4,5	M	53	09-Oct	
573	1	4,5	M	54	09-Oct	
143	1	2,5	H	53	09-Oct	
343	1	4,0	H	54	10-Oct	
559	1	4,0	M	55	10-Oct	
515	1	5,0	M	65	10-Oct	
S/L	1	4,5	M	56	10-Oct	
156	1	4,0	M	156	11-Oct	
348	1	4,0	H	59	11-Oct	
526	1	3,5	M	60	11-Oct	
S/L	1	4,5	H	61	11-Oct	
413	1	3,0	M	62	11-Oct	
400	2	3,5	H	64	11-Oct	
400	2	3,5	H	63	11-Oct	
545	1	5,0	M	75	11-Oct	
551	1	3,0	H	76	11-Oct	

179	1	3,0	H	77	12-Oct	
529	1	3,5	H	78	12-Oct	
5001	1	4,5	M	79	12-Oct	
437	1	3,5	M	80	13-Oct	muerto 16/10
508	1	4,5	M	81	13-Oct	
227	1	5,0	M	83	14-Oct	
28	1	4,0	H	84	14-Oct	
125	1	4,5	H	85	14-Oct	
Promedio		4,2				

Para la temporada 1999 se produjeron los partos que se presentan en el Cuadro siguiente.

CUADRO 26. Resumen de partos en temporada 1999, Estancia Las Coles, Río Verde.

TIPO	SEXO	PESO, kg	MARCADOS	MUERTOS	VIVOS AL 27/10
CORRIEDALE X TEXEL	MACHO	4.56	71	16	55
	HEMBRA	4.49	63	6	57
CORRIEDALE X SUFFOLK	MACHO	4.30	27	6	21
	HEMBRA	4,00	30	4	26
CORRIEDALE X CORRIEDALE	MACHO	4.20	37	5	32
	HEMBRA	3,96	39	4	35
TEXEL X TEXEL	MACHO	4,75	2	1	1
	HEMBRA	4,50	2	0	2
TEXEL X MEDIO TEXEL	MACHO		0	0	0
	HEMBRA	6,00	1	0	1
TOTAL			272	42	230

En comparación con el año anterior que fue la primera temporada se produjo un leve aumento en el promedio de los pesos al nacimiento de todas las categorías de animales en estudio.

5.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES.

En cada uno de las fechas de pesaje se revisó que todos los animales tuviesen su correspondiente autocrotal. Los que se perdieron fueron reemplazados por nuevos, pero se conservó el número anterior a fin de poder seguir la pista de cada animal en el proyecto

- a. Corderos Texel puros, crotales blancos a partir del número 51
- b. Corderos 3/4 Texel, crotales blancos a partir del número 89

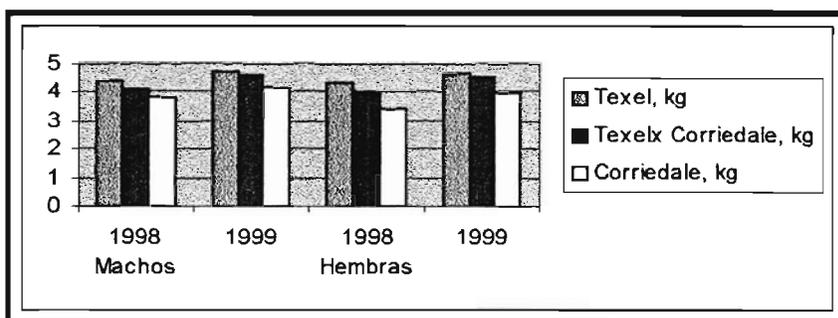
- c. Corderos cruza de Texel con Corriedale, crotales naranja, grandes, con número impreso.
- d. Corderos cruza de Suffolk con Corriedale, crotales verde claros, pequeños, con número escrito a mano y crotales verdes oscuros, grandes, con números impresos.
- e. Corderos cruza de Corriedale con Corriedale, crotales naranjos, pequeños, con números escritos a mano y crotales celestes, grandes, con números impresos.
- f. Corderos Suffolk testigos, crotales celestes, con número escritos a mano.
- g. Corderos Suffolk de inseminación artificial, crotales rojos. Los corderos provenientes de monta natural, crotales rojos y naranjas

Cuadro 27. Variación el peso al nacimiento entre animales para dos temporadas, Estancia Las Coles 1999.

	Machos				Hembras			
	1998	1999	Promedio	Dif	1998	1999	Promedio	Dif
Raza pura								
Texel, kg	4,37	4,75	4,56	0,38	4,33	4,67	4,50	0,34
Corriedale, kg	3,83	4,20	4,02	0,37	3,39	3,96	3,68	0,57
Diferencia, kg	0,54	0,55	0,54	0,54	0,94	0,71	0,82	
Cruza								
Texel x Corriedale, kg	4,12	4,56	4,34	0,44	3,96	4,49	4,23	0,53
Diferencia, kg	0,29	0,36	0,32	0,32	0,57	0,53	0,55	0,55

Se aprecia que el año 1999 en forma consistente se tuvo mayor peso al nacimiento para cada una de las razas y cruzamientos entre Texel y Corriedale. Las diferencias entre razas fueron mayores para las hembras donde el Texel tuvo un peso mayor en 0,710 kg en 1998 y 0,820 en 1999. Al comparar la cruza de TxC con la raza pura Corriedale la diferencia fue menor, pero el híbrido tuvo 0,320 kg más en los machos y 0,550 kg en las hembras. La representación gráfica de estos resultados se presenta en la Figura 9.

Figura 9. Pesos al nacimiento de machos y hembras puros y cruzados de Texel y Corriedale, estancia Las Coles, 1999.



Los principales parámetros de producción para la temporada 1999 se presentan en el Cuadro 28 en este se consigna la cantidad de hembras paridas en relación con los corderos nacidos.

Cuadro 28. Parámetros productivos para la temporada 1999, estancia Las Coles.

Cruzamiento	Hembras	Corderos	% de	% de
	Paridas	nacidos	Prolificidad	Mortalidad
TxC	117	134	115	23,9
CxC	71	76	107	11,8
SxC	52	57	110	17,5

Los datos anteriores indican la prolificidad de la raza Texel, ya que se obtuvo un 15% de mellizos en comparación con 10% para la cruce de Suffolk con Corriedale y solo un 7% para los Corriedale puros. Este es el efecto de los machos, ya que la masa de hembras fue similar en todos los casos. La mortalidad fue extremadamente alta para este tipo de estancia y se atribuye a que por tomar el peso al nacimiento y proceder a identificar las crías se produce un abandono de la cría por parte de la madre o ésta se aleja demasiado de su hijo y éste no puede alcanzarla. Esto es de particular importancia en el caso de los recién nacidos ya que lo más probable es que las crías no alcanzan a consumir calostro, con los consiguientes problemas que esto significa.

Los pesos de los mellizos resultan ser bastante alto para todos los grupos raciales ya que las cruces TxC fue de 4,3 kg; 3,4 para CxC y 3,1 para SxC. Este valor es alto si se considera que la masa TxC tuvo un peso al nacimiento de 4,6kg en promedio.

Cuadro 29. Peso vivo y ganancia diaria de hembras TxC en temporada 2000.

Nuevo	Nº	Nacimiento	Sexo	PV1	PV2	GP1	PV3	GP2	PV4	GP3	PV5	GP3	PV6	GP4
3	3	27-09-99	H	4,5	30,5	0,230	32,0	0,186	33,0	0,157	39,0	0,088	37,5	-0,026
5	5	27-09-99	H	4,5	31,0	0,235	33,0	0,193	36,0	0,173	42,0	0,088	41,0	-0,017
26	26	27-09-99	H	4,5	27,9	0,207	32,5	0,189	37,0	0,179	41,0	0,059	39,0	-0,034
193	193	28-09-99	H	3,5	26,3	0,204	26,0	0,153	29,5	0,144	34,0	0,066	29,0	-0,086
6	6	28-09-99	H	3,0	26,1	0,206	32,0	0,197	34,0	0,171	35,5	0,022	35,0	-0,009
19	19	28-09-99	H	3,5	26,3	0,204	33,5	0,204	34,5	0,171	39,5	0,074	42,0	0,043
194	194	28-09-99	H	3,5	35,3	0,284	27,5	0,163			39,0	0,574	36,5	-0,043
112	112	28-09-99	H	4,0	22,0	0,161	26,0	0,150				0,000		
16	16	28-09-99	H	4,5	21,0	0,147	20,5	0,109				0,000		
17	17	28-09-99	H	4,5	26,0	0,192	30,0	0,173			39,5	0,581	39,5	0,000
100	100	29-09-99	H	4,5	19,0	0,131	26,0	0,147	29,5	0,139	34,5	0,074	33,5	-0,017
11	11	29-09-99	H	3,5	22,2	0,168	26,5	0,158	31,0	0,153	35,5	0,066	35,0	-0,009
107	107	30-09-99	H	4,5	21,0	0,150	28,5	0,166	29,5	0,140	28,0	-0,022	26,5	-0,026
33	33	30-09-99	H	4,5	26,0	0,195	37,5	0,228	40,0	0,198	47,5	0,110	44,5	-0,052
195	195	30-09-99	H	4,5	21,0	0,150	29,0	0,169			22,5	0,331		
159	45	30-09-99	H	4,5	24,5	0,182	29,5	0,172			34,0	0,500	31,0	-0,052
23	23	02-10-99	H	3,5	26,1	0,209	30,0	0,185	32,5	0,164	37,0	0,066	29,5	-0,129
21	21	02-10-99	H	4,5	17,1	0,117	18,5	0,098	34,5	0,169	22,5	-0,176	23,0	0,009
35	35	03-10-99	H	6,0	27,0	0,196	30,0	0,169	32,5	0,151	33,5	0,015	34,0	0,009
30	30	03-10-99	H	5,0	32,0	0,252	35,0	0,211	39,0	0,193	41,0	0,029	34,0	-0,121
20	20	03-10-99	H	5,0	31,5	0,248	38,0	0,232	42,0	0,210	45,5	0,051	45,5	0,000
126	126	04-10-99	H	3,0	22,3	0,182	28,5	0,181	27,5	0,140	43,5	0,235	38,0	-0,095

37	37	04-10-99	H	4,5	27,0	0,212	29,5	0,177	33,0	0,163	38,5	0,081	34,5	-0,069
43	43	04-10-99	H	4,5	27,4	0,216	31,5	0,191	34,0	0,169	36,5	0,037	34,5	-0,034
39	39	04-10-99	H	4,0	30,0	0,245	32,0	0,199	34,0	0,171	37,0	0,044	40,5	0,060
167	167	04-10-99	H	3,5	17,0	0,127	32,0	0,202	35,5	0,183	42,5	0,103	41,0	-0,026
103	103	04-10-99	H	4,0	26,5	0,212	26,5	0,160			39,0	0,574	40,5	0,026
50	50	05-10-99	H	3,0	19,4	0,156	25,0	0,157	29,0	0,149	33,0	0,059	31,0	-0,034
61	61	05-10-99	H	3,0	19,9	0,161	27,5	0,175	30,0	0,155	30,0	0,000	31,5	0,026
54	54	05-10-99	H	5,5	23,5	0,171	33,0	0,196	36,5	0,178	42,5	0,088	37,0	-0,095
53	53	05-10-99	H	5,0	35,5	0,290	36,5	0,225	41,0	0,207	42,5	0,022	44,5	0,034
55	55	05-10-99	H	5,5	29,3	0,227	29,0	0,168			34,0	0,500	32,0	-0,034
65	65	06-10-99	H	4,5	19,1	0,140	23,0	0,133	26,0	0,124	35,0	0,132	29,5	-0,095
69	69	06-10-99	H	3,5	19,6	0,155	24,5	0,151	27,5	0,139	46,5	0,279	51,0	0,078
106	106	06-10-99	H	5,0	28,5	0,226	31,0	0,187	33,5	0,165	39,0	0,081	37,0	-0,034
70	70	06-10-99	H	5,0	28,5	0,226	31,0	0,187	36,0	0,179	42,0	0,088	40,0	-0,034
115	115	06-10-99	H	5,5	32,1	0,256	37,5	0,230	40,5	0,202	46,5	0,088	46,0	-0,009
64	64	06-10-99	H	5,0	31,2	0,252	34,5	0,212	41,5	0,211	39,5	-0,029	34,5	-0,086
120	120	06-10-99	H	4,0	17,8	0,133	37,0	0,237			25,5	0,375	26,0	0,009
63	63	06-10-99	H	5,5	32,1	0,256	37,0	0,227			39,0	0,574	43,5	0,078
74	74	07-10-99	H	4,0	28,0	0,233	32,0	0,203	35,0	0,180	39,5	0,066	39,0	-0,009
77	77	07-10-99	H	5,0	28,0	0,223	25,0	0,145			35,0	0,515	32,0	-0,052
102	102	08-10-99	H	4,5	25,8	0,209	29,5	0,182	34,5	0,175	37,0	0,037	32,5	-0,078
91	91	09-10-99	H	5,0	17,3	0,122	22,5	0,129	29,5	0,144	34,5	0,074	38,5	0,069
93	93	09-10-99	H	3,5	18,4	0,148	25,0	0,158	29,5	0,153	36,0	0,096	32,5	-0,060
92	92	09-10-99	H	4,5	25,0	0,203	27,5	0,169	31,5	0,159	37,0	0,081	34,0	-0,052
96	96	09-10-99	H	4,5	30,0	0,252	34,0	0,217	34,0	0,174	38,0	0,059	37,5	-0,009
99	99	09-10-99	H	5,5	32,5	0,267	37,0	0,232	40,5	0,206	47,0	0,096	41,0	-0,103
191	191	10-10-99	H	5,5	23,1	0,176	30,5	0,185	33,0	0,163	40,0	0,103	34,5	-0,095
27	27	10-10-99	H	4,0	27,5	0,235	37,0	0,244	40,0	0,213	45,5	0,081	40,0	-0,095
154	154	10-10-99	H	5,5	23,1	0,176	30,0	0,181			34,5	0,507	31,0	-0,060
160	160	10-10-99	H	6,0	33,5	0,275	38,0	0,237			46,5	0,684	43,5	-0,052
168	168	11-10-99	H	7,0	33,5	0,268	29,5	0,168	33,5	0,158	36,5	0,044	33,5	-0,052
110	110	11-10-99	H	5,0	33,5	0,288	36,5	0,235	42,5	0,223	46,5	0,059	46,5	0,000
111	111	12-10-99	H	3,5	25,3	0,222	27,0	0,177	32,5	0,174	32,5	0,000	32,0	-0,009
175	175	12-10-99	H	5,5	30,5	0,255	32,5	0,203	35,0	0,177	39,0	0,059	36,0	-0,052
176	176	12-10-99	H	4,5	30,5	0,265	35,5	0,233	36,5	0,192	41,5	0,074	40,5	-0,017
173	173	12-10-99	H	5,0	31,0	0,265	35,0	0,226	38,0	0,198	45,5	0,110	42,5	-0,052
184	184	13-10-99	H	4,5	18,5	0,144	21,5	0,129	25,0	0,123	29,0	0,059	27,5	-0,026
183	183	13-10-99	H	4,0	16,9	0,133	20,5	0,125	26,0	0,133	34,0	0,118	29,0	-0,086
177	177	13-10-99	H	5,5	17,1	0,120	23,0	0,133	26,5	0,127	31,5	0,074	32,0	0,009
61		Promedio		4,5	25,8	0,203	30,1	0,183	33,8	0,169	37,8	0,146	36,3	-0,031
		Desv. Estándar:		0,8	5,3	0,049	4,9	0,035	4,6	0,025	5,8	0,190	5,8	0,048
		Varianza:		0,7	28,0	0,002	24,3	0,001	21,0	0,001	33,5	0,036	33,4	0,002
		Mínimo:		3,0	16,9	0,117	18,5	0,098	25,0	0,123	22,5	-0,176	23,0	-0,129
		Máximo:		7,0	35,5	0,290	38,0	0,244	42,5	0,223	47,5	0,684	51,0	0,078

GP1: periodo entre 22 / 01 / 00 y 22 / 02 / 00

GP2: periodo entre 22 / 02 / 00 y 27 / 03 / 00

GP3: periodo entre 27 / 03 / 00 y 03 / 06 / 00

GP4: periodo entre 03 / 06 / 00 y 31 / 07 / 00

Para un total de 61 hembras cruzadas que constituyen la base para avanzar en el grado de sangre Texel, ya que en los años siguientes se busca acercarse al Texel mediante la técnica del cruce absorbente, se tuvo peso al nacimiento de 4,5kg lo que se considera muy adecuado. Algunos de los parámetros el comportamiento deben destacarse como son el peso máximo al nacimiento que alcanzó a 7,0kg, la tasa de incremento de peso de corderos durante la etapa que se encuentran amamantando que fue de 0,203kg/día. En una explotación ovina los corderos después del destete normalmente

reciben una alimentación adecuada basada en praderas de amplia disponibilidad de biomasa y ésta generalmente es de buena calidad. En el caso de la zona húmeda de la XII Región la pradera aumenta su contenido de Trébol Blanco lo cual constituye un alimento de excelente calidad, por eso llama la atención la disminución de la tasa de incremento de peso en etapas posteriores al destete como se presenta en el Cuadro anterior, es así como la tasa promedio para el mes inmediato al destete, es decir de Enero a Febrero fue de 0,183kg/día que para el mes de Febrero a Marzo disminuye nuevamente a 0,169kg/día. La explicación puede deberse a dos factores, el primero fue que los animales que alcanzaban el mayor peso fueron seleccionados para el estudio de canales, que se informa más adelante, en éste se retiraron los animales que tenían mayor peso y dicho peso es producto de una tasa de incremento mayor. La segunda fue las condiciones climáticas de la temporada que se caracterizó por menor precipitación en verano de modo que hubo menor disponibilidad lo que incide en forma marcada sobre el comportamiento animal. En resumen el comportamiento durante la temporada es explicado por ambos factores.

Un aspecto interesante de mencionar es la concentración de pariciones que se produjo en los años 1999 y 2000, que fueron los años en que se tomó el peso al nacimiento de las crías de un número considerable de animales. Así, en el año 1999, los animales Texel x Corriedale iniciaron la parición el 27/09 y la completaron el 13/10 lo que significan 17 días en los cuales se concentraron todos los partos, por otro parte el año anterior el período de parición fue de 20 días. Esto indica que en las hembras cruzadas TxC se produce una sincronización natural ya que el período de parición es bastante corto, esta situación es similar para lo observado para las hembras Corriedale puras que han mostrado también períodos de parición de 17 días.

5.2.3. INVENTARIO FINAL DE ANIMALES CON SANGRE TEXEL.

En el Cuadro siguiente se presenta el inventario al mes de abril de 2002

Cuadro 30. Inventario animales con genética Texel, abril 2002

Tipo genético	Hembras	Machos
Puro Texel		
Adultos	14	18
Corderos	12	13
3/4 Texel		
Adultos	1	5
Corderos	8	4
1/2 Texel		
Adultos	53	
Corderos		

Este número de animales se ha dividido en los animales adultos y los corderos que son los animales nacidos en el año 2001 en octubre. La cantidad total de animales es reducida debido a que inicialmente nacieron más machos que hembras, producto de la implantación de los embriones importados. Además, en la temporada 2001 en que se inseminó un número alto de hembras el porcentaje de preñamiento y parición fue bajo

En el Cuadro 31 siguiente se presenta el esquema de inseminación artificial usado en los último dos años del proyecto.

Cuadro 31 Pedigreed de los carneros Texel usados para inseminación el año 2000 y 2001.

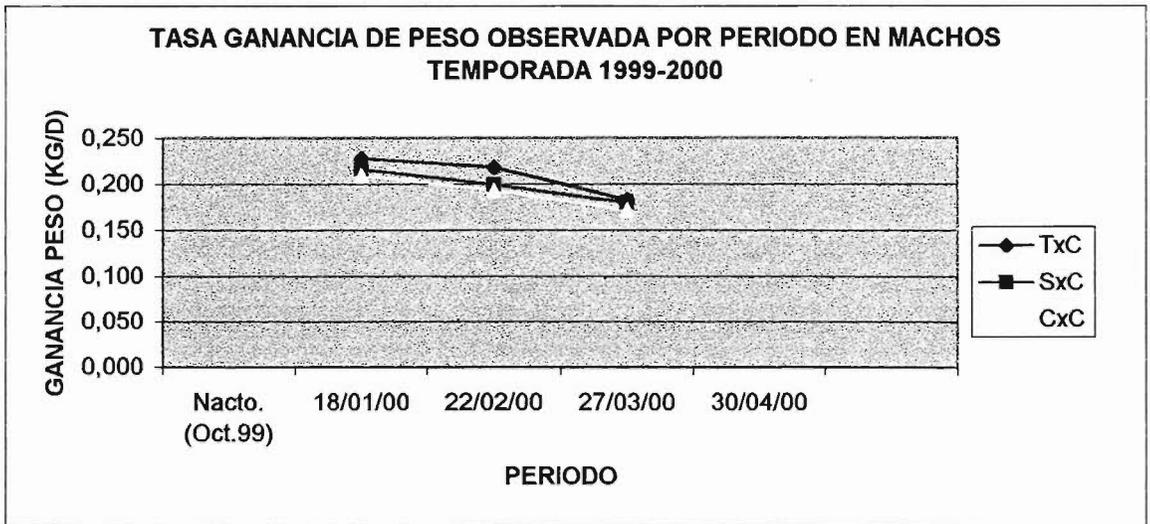
Carnero	2000	2001	Total
Premier 163/97	7	9	16
Premier 15/98	6	40	46
Premier 620/98		6	6
Total	13	55	68

5.2.4. RESPUESTA ANIMAL DE LAS CRÍAS TEXEL Y LAS CRUZAS.

El comportamiento de los animales se expresa por la tasa de ganancia de peso de las crías en la etapa posdestete, ya que en ese período deja de depender de la madre en cuanto a la leche y debe manifestar su capacidad de crecimiento con el uso exclusivo de la alimentación proporcionada por la pradera. Durante todos los años del proyecto las madres amamantaron a las crías en condiciones de campo y estas luego del destete se mantuvieron en condiciones de pastoreo.

Durante todas las temporadas se dio un seguimiento a las crías mediante pesajes periódicos a fin de conocer el comportamiento de los distintos grupos raciales. En la Figura 10 se presenta el resultado para una de las temporadas para la ganancia de peso observada para los machos.

Figura 10. Tasa de aumento de peso observada en machos con diferentes biotipos



Los datos de la Figura anterior muestra que los animales TxC tienen una tasa de incremento de peso mayor que los SxC y CxC en el período inicial postdestete que se inicia en los primeros días de enero. Esta diferencia favorable se mantiene hasta fines de febrero lo que permite que los animales TxC alcancen su peso de beneicio antes.

Por otro lado, al considerar la información recopilada se hizo la estimación por técnicas de regresión y esta se presenta en la Figura 11.

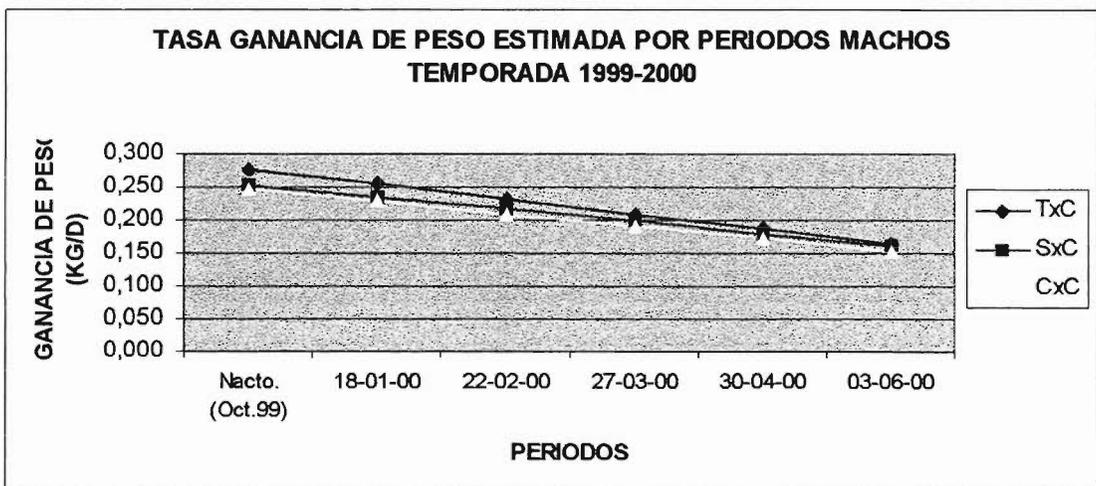
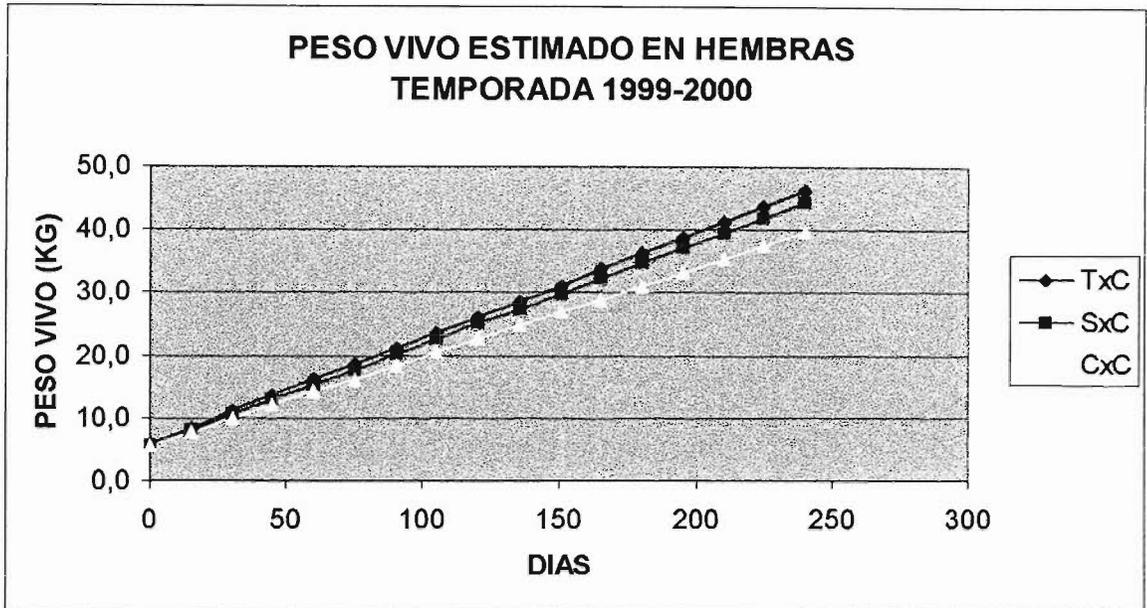


Figura 11. Comportamiento del aumento de peso en machos ovinos

Por otra parte la estimación de la evolución de peso vivo de las hembras se presenta en la Figura 12.

Figura 12. Comportamiento del peso vivo de hembras con diferente composición racial



La información anterior indica que la introducción de la raza Texel produce animales que tienen una mayor tasa de crecimiento y por lo tanto tienen la capacidad de alcanzar el peso de faena antes que la raza pura o cruces de Corriedale con Suffolk. Esto es una gran ventaja en las condiciones de la Patagonia donde mientras más rápida sea la tasa menor será el riesgo de los animales por efectos de las condiciones climáticas imperantes.

5.3. BIOSEGURIDAD ANIMAL.

Se realizó diagnóstico serológico de animales Texel para determinar la prevalencia de *Brucella ovis*. La prueba utilizada fue inmunodifusión con antígeno LPS-r de *Brucella ovis*, realizada en el laboratorio de microbiología del Departamento de Medicina Preventiva Animal, de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. La prevalencia para el caso de machos puros fue de 30% y para las hembras puras del 14%. A partir de la información generada se procedió a determinar un plan de contingencia para la erradicación de la enfermedad. Inicialmente se efectuó una reunión con el Supervisor del proyecto, Dr Ignacio Briones y el Dr. H. Avalos, profesor de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile para intercambiar criterios y definir una

estrategia para los casos positivos y disminuir los riesgos de propagación de la infección.

Generalidades: La Brucelosis ovina causada por la bacteria *Brucella ovis*, es una enfermedad infecciosa caracterizada por infertilidad en carneros como consecuencia de un proceso de epididimitis. La enfermedad se caracteriza por bajos niveles de abortos o muertes fetales (Merck,1998). Corbel (1988) menciona que mortalidades en el primer mes de vida de corderos nacidos de madres infectadas es de un 10%. Es una enfermedad persistente, ya que la *brucella* tiene la capacidad de crecer intracelularmente y multiplicarse en una gran variedad de células, incluidas las del sistema reticuloendotelial.

Las *Brucellas* se clasifican como bacterias gram negativas, con forma de cocos-bacilos o bacilos cortos, con medidas de 0,5-0,7 μm de ancho por 0,5 –1,5 μm de largo. Las *brucellas* pueden sobrevivir a bajas temperaturas en el pasto. Se ha determinado períodos de sobrevivencia de 6 meses para la *Brucella* en fetos abortados y secreciones uterinas a temperaturas cercanas a 0°C.

Epidemiología: La ingesta del agente infeccioso no es una vía de transmisión de importancia (Blood *et al.*, 1988). La principal vía de transmisión de carnero a carnero son secreciones vaginales infectadas con el agente. Otra vía importante es por contacto sexual homosexual entre carneros. El período de incubación es de 6 a 18 semanas (Corbel, 1988) y no se ha reportado transmisión placentaria y láctea de la enfermedad en corderos. Las hembras son focos infecciosos poco persistentes en el tiempo.

Lesiones: Durante los primeros 15 días de la enfermedad, las bacterias permanecen en los ganglios linfáticos de la zona de entrada, para luego difundirse por una bacteremia. En los machos la fase aguda de la enfermedad se caracteriza por la invasión de las *Brucellas* a la vesículas seminales, epidídimos y ampollas de este. En la hembra infectada, aproximadamente al tercer mes de gestación se produce la bacteremia y en caso de abortos, la placenta y placentomas se encuentran necróticos, junto con edemas. Los machos desarrollan granulomas espermáticos y adherencias en la túnica del escroto por fibrosis, con las consecuentes disminución de la calidad espermática. Purvis y Christiansen (1993) demostraron respuestas autoinmunes antiesperma en hombres con granulomas espermáticos. González *et al.*, (1992) encontro que el 50% de los hombres con granulomas espermáticos sufren astenozoospermia (solo espermatozoides inmaduros), teratozoospermia (+40% de espermatozoides con malformaciones) , leucocitoespermia (presencia de leucocitos) y disminución de la función de las vesículas seminales con altos niveles de Inmunoglobulina A, anticuerpo de protección de las vías urogenitales, ya que evita la adherencia de los antígenos (bacterias) a las superficies corporales. Paolicchi *et al.* (2000) indica que la presencia de lesiones macroscópicas e histológicas en carneros infectados con *Brucella ovis* se asociaría con una posible ruptura de la tolerancia

inmunitaria generándose una sensibilización antiespermatocítica mediada por inmunidad celular.

Manifestaciones clínicas: En la primera etapa de la enfermedad se observa decaimiento del animal acompañado de fiebre. Se produce edema en los testículos, inflamación del epidídimo y testículos. Se observa aumento de tamaño del epidídimo y endurecimiento de este. Las tunicas del escroto se endurecen y desaparece al tacto el surco de separación intertesticular. En las hembras se manifiesta con aborto y placentitis macroscópica.

Diagnóstico: Para el diagnóstico diferencial se utiliza suero de animales sospechosos para realizar la prueba de fijación del complemento, inmunodifusión o ELISA, siendo esta última la más sensible. Se puede aislar *Brucellas* por medio de medios de cultivos como agar sangre o agar dextrosa con suero de Farrell a partir del semen, placentas, secreciones vaginales y uterinas, y de pulmones y estómago del cordero abortado (Merchant y Packer, 1980). Se recomienda incubación a 37°C con 10% de CO₂. El semen puede ser analizado directamente para identificar *Brucellas* por medio de la tinción de Zielh – Neelsen modificada o por el uso de anticuerpos marcados (Inmunofluorescencia directa).

Tratamiento: No existe un tratamiento 100% efectivo, ya que la *brucella* es intracelular facultativa, por lo que puede permanecer en células del sistema retículo endotelial. Para el caso de carneros de alto valor comercial se ha recomendado una terapia experimental de antibióticos: clortetraciclina endovenosa (800 mg día) y estreptomina subcutánea (1 g día), con una duración de 3 semanas. También se recomienda el uso de doxiciclina (10 mg kg PV⁻¹) endovenoso dos veces al día junto con rifampicina (20 mg kg PV⁻¹).

En el cuadro 32 y 33 se presenta un plan de tratamiento, reemplazando la clortetraciclina por cloxacilina, para 3 y 4 semanas de tratamiento, respectivamente.

Cuadro 33. Costo Tratamiento de 3 semanas

Costo de Tratamiento para Carneros con Brucella ovis				
Peso del carnero (kg)	100			
Duración del tratamiento (días)	21			
Dosis de antibióticos (mg)				
	diaria	Tratamiento		
Cloxacilina	800	16800		
Estreptomina	1000	21000		
Presentaciones comerciales, necesidades y costos				
		Unidades	\$ unitario	\$ total
Cloxacilina 500mg		34	600	20160
Estreptomina 5 frascos de 5 g (25 g total)		1	9000	7560
Total Costo Tratamiento				27720

Cuadro 34. Costo Tratamiento de 4 semanas

Costo de Tratamiento para Carneros con Brucella ovis				
Peso del carnero (kg)	100			
Duración del tratamiento (días)	28			
Dosis de antibióticos (mg)				
	diaria	Tratamiento		
Cloxacilina	800	22400		
Estreptomina	1000	28000		
Presentaciones comerciales, necesidades y costos				
		Unidades	\$ unitario	\$ total
Cloxacilina 500mg		45	600	26880
Estreptomina 5 frascos de 5 g (25 g total)		1	9000	10080
Total Costo Tratamiento				36960

Estos costos deberían ser multiplicados por 1,5 al considerar sólo un 50% de éxito más los costos de la muestra serológica post tratamiento. Además debería considerarse el uso de ácido fólico inyectable con el objetivo de disminuir posibles efectos colaterales de anemia.

Control: Las medidas de control y erradicación de la enfermedad son:

- ✓ Diagnóstico físico de testículos 2 meses antes del período de encaste y 2 meses después de este.
- ✓ Muestreo serológico anual de los animales antes del período de encaste: Test de ELISA, de la Universidad de Chile \$3.500 muestra y \$ 2.700 con kits de diagnóstico de ELISA.
- ✓ Separación de carneros enfermos y si lo amerita realizar tratamiento con antibióticos por 3 a 4 semanas. Finalizado el tratamiento tomar muestras de suero y de semen para ser analizadas por serología, tinción y cultivo. Los carneros tratados no incorporarlos al sistema de monta directa, sino a la extracción de semen.
- ✓ No incorporar ovejas desde estancias con la enfermedad. Se puede incorporar borregas vacunadas desde estancias “sucias”.
- ✓ Mantener machos infectados en potreros con hembras infectadas y quemar placentas y fetos abortados. Los corderos de reemplazo de la masa reproductora obligatoriamente deben ser inmunizados con vacunas a los 6 meses de edad.
- ✓ Establecer un sistema de monitoreo del semen: calidad, conteo espermático y tinción de Zielh – Neelsen modificada o el uso de anticuerpos marcados, con el fin que solo para los animales positivos o sospechosos se realice pruebas serológicas.

Establecer un sistema de inmunidad con el uso de vacunas. Se recomienda la bacterina *Brucella melitensis* Rev 1 atenuada, ya que produce mejor respuesta inmunitaria que la bacterina muerta de *Brucella ovis*.

5.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS CRUZA TERMINALES OBTENIDOS EN LA ZONA HÚMEDA.

Los resultados de las dos temporadas en que se hicieron estudios de evaluación de la canal se presentan a continuación. En primer lugar están los resultados para la temporada 1998-1999 que corresponde a los animales nacidos en Octubre de 1998. En esta primera temporada se dispuso de un número reducido de animales y corresponden a animales de un solo peso aproximado

5.4. 1.RESULTADOS DE LA PRIMERA TEMPORADA

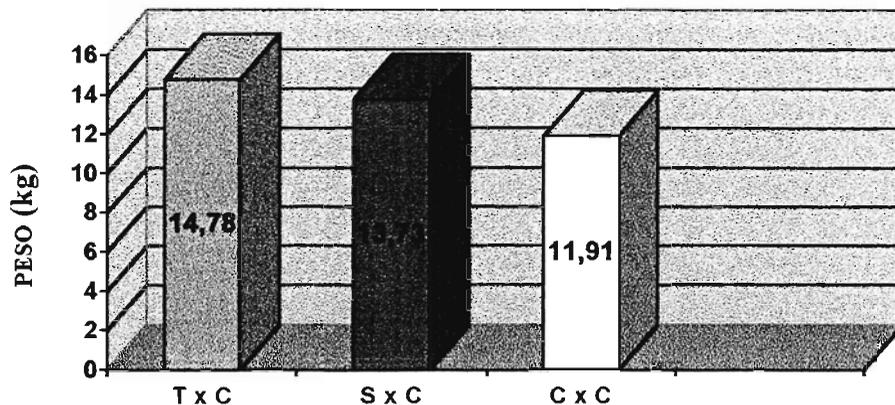
Rendimiento y características de la canal. En el Cuadro 35 se presenta los valores medios así como los otros parámetros estimados para los tres genotipos estudiados.

Cuadro 35. Media, desviación estándar y coeficiente de variación de distintos genotipos en la primera temporada

	Texel x Corriedale			Suffolk x Corriedale			Corriedale x Corriedale		
	Promedio	DS	CV,%	Promedio	DS	CV,%	Promedio	DS	CV,%
Peso vivo (kg)	35,02	1,98	5,40	34,50	2,10	6,09	29,30	0,89	3,04
Peso vivo destarado (kg)	32,83	1,46	4,45	31,60	1,61	5,09	27,13	0,72	2,65
Peso canal caliente (kg)	14,78	1,28	8,66	113,73	1,01	7,36	11,91	0,49	4,11
Peso canal fría (kg)	14,33	1,25	8,72	13,32	0,98	7,36	11,55	0,47	4,07
Relación Canal fría /peso vivo destarado	0,45	0,02	4,44	0,43	0,02	4,65	0,44	0,02	4,55

Se observa que el mayor peso vivo promedio se logró en los corderos cruza TxC con 35,02 kg seguidos por SxC con 34,50 kg) y el menor en los animales puros CxC con 29,3 kg. Un aspecto similar se encontró para el peso de la canal caliente donde el mayor peso promedio fue para los corderos del genotipo TxC con 14,78 kg, luego SxC con 13,73 kg y las canales más livianas con 11,91 kg fueron las de CxC. La representación gráfica se encuentra en la Figura 13. Al analizar el porcentaje de la canal caliente respecto al peso vivo pre-faena, se observa que los promedios están entre un 43% (SxC) y 45% (TxC).

Figura 13. Peso promedio de canales de corderos Texel x Corriedale (TxC), Suffolk x Corriedale (SxC) y Corriedale x Corriedale (CxC).



Cuadro 36. Evaluación de GR y conformación de las canales de corderos de distinto genotipo

Texel x Corriedale		Suffolk x Corriedale		Corriedale x Corriedale	
GR	Conformación	GR	Conformación	GR	Conformación
L	R	L	B	L	R
M	L	L	B	L	R
L	B	L	B	L	R
M	B	L	B+	L	R
L	B	L	R	M	R+
L	B	L	R	L	R

GR* (espesor total de tejidos entre la superficie de la canal y la 12ª costilla): L= Magro (hasta 7 mm), M = Medio (7,1 a 12 mm) Conf** = Conformación: R = Regular; B = Bueno

Respecto a características como GR y conformación se desprende que las canales en su mayoría resultaron ser magras (L). Se encontraron sólo 2 canales TxC y 1 canal CxC con un grado medio de engrasamiento (M), siendo todas magras(L) para el genotipo SxC. La conformación varió de Regular a Buena, siendo predominantemente buena (B) para las canales de genotipos TxC, SxC y regular (R) para todas las canales CxC.

Cuadro 37. Media, desviación estándar (STD) y coeficiente de variación (V) del área del ojo del lomo (AOL), espesor de grasa dorsal (EGD) y cobertura grasa en las canales de corderos

Genotipo	Texel x Corriedale			Suffolk x Corriedale			Corriedale x Corriedale		
	Media	DS	CV,%	Media	DS	CV,%	Media	DS	CV,%
Area del lomo (cm ²)	9,78	1,59	16,26	9,82	1,34	13,65	7,82	0,92	11,76
EGD mm	3,10	1,21	39,03	2,20	0,76	34,55	2,07	0,84	40,58
Cobertura grasa	1,42	0,38	26,76	1,17	0,26	22,22	1,25	0,42	33,60

Del cuadro anterior se destaca que el área del ojo del lomo resultó ser superior y sin diferencias para las canales genotipo TxC con 9,78 y SxC con 9,82 por sobre las canales CxC,. Además, se puede observar que el mayor valor de EGD con 3,10 mm y Cobertura Grasa de 1,42 mm fue para la cruce TxC, no existiendo diferencias de importancia para cobertura grasa con las otras dos razas SxC y CxC.

Rendimiento de cortes de las canales. Los resultados se presentan en los cuadros que siguen.

Cuadro 38. Media, desviación estándar y coeficiente de variación de rendimiento de cortes al desposte en medias canales ovinas.

Genotipo	Texel x Corriedale			Suffolk x Corriedale			Corriedale x Corriedale		
	Media, g	DS, g	CV,%	Media, g	DS, g	CV,%	Media, g	DS, g	CV,%
Pierna	2.495	181,9	7,3	2.350	247,7	10,5	2.081	73,7	3,7
Paleta cuadrada	1.771	186,2	10,5	1.655	105,4	6,4	1.417	105,4	7,4
Chuleta	1.357	161,3	11,9	1.162	57,5	5,0	1.027	59,0	5,7
Costillar + vacío	658	68,2	10,4	589	67,4	11,5	512	51,5	10,1
Pecho	322	68,0	21,1	296	66,3	22,4	244	41,6	17,1
Garrón	384	36,9	9,6	372	50,9	13,7	334	28,8	8,6
Cogote	246	51,0	20,7	228	30,0	13,2	206	21,1	10,03
Total	7.234	675,2	9,3	6.651	532,6	8,0	5.757	176,3	3,1

De los cortes que se presentan en el cuadro anterior, se observa que los mayores pesos promedios para los tres genotipos fueron logrados por la pierna, paleta cuadrada y chuleta, destacando las razas cruce T x C y S x C con valores de 2.495 g y 2.350 g para pierna, 1.771g y 1.655g para paleta cuadrada y 1.357g y 1.162 g para chuleta respectivamente.

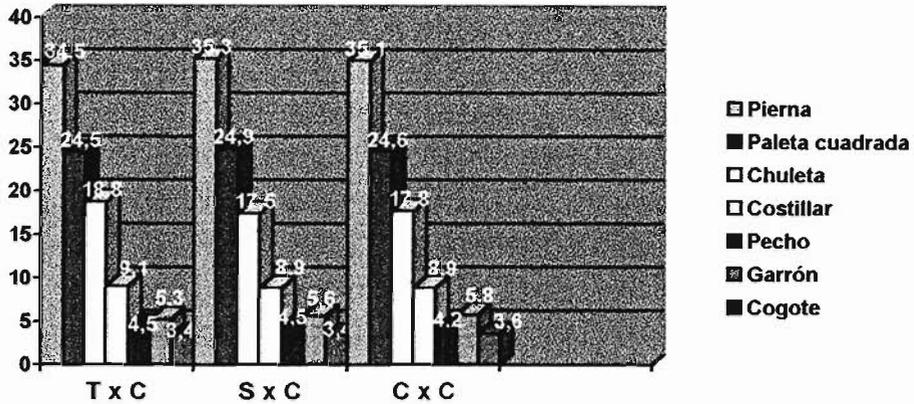


Figura 14. Rendimiento porcentual de cortes al desposte en las canales de los genotipos estudiados.

De la Figura 14 se desprende que no existe diferencia de importancia entre los genotipos Tx C, Sx C y Cx C para el rendimiento porcentual de los diferentes cortes a excepción del corte chuleta donde el mayor rendimiento lo obtuvo el genotipo Tx C con 18,8%.

Composición física de la canal y cortes. El mayor peso promedio para músculo con 3.866g y 3.762g y hueso con 1.681g y 1.695g fueron para las razas cruce Tx C y Sx C, respectivamente por sobre la raza pura Cx C, mientras que para grasa el mayor valor fue para el genotipo Tx C con 1.595g.

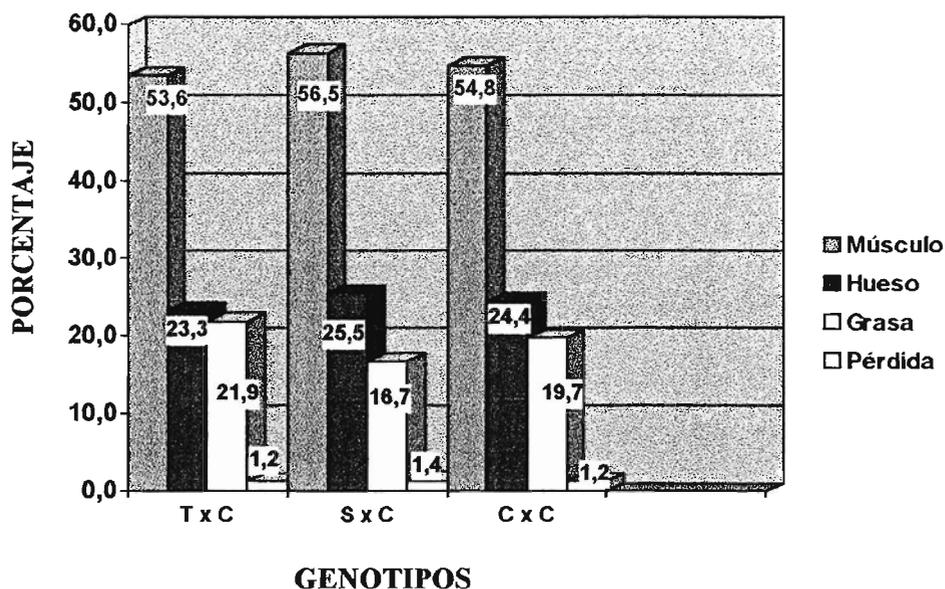


Figura 15. Composición de la media canal de los genotipos estudiados.

En la Figura 15 se observa que el mayor porcentaje promedio de músculo y hueso respecto al peso de la media canal, fue para la cruce SxC con 56,5% y 25,5% respectivamente, el genotipo TxC presentó el mayor promedio de grasa con un 21,9% mientras que la raza SxC obtuvo el menor valor con 16,7%, logrando el genotipo CxC un valor intermedio.

De la composición de los diferentes cortes se destaca que en la mayoría de ellos, el mayor porcentaje de músculo y hueso fueron logrado por el genotipo SxC, mientras que para todos los cortes el mayor porcentaje de grasa lo presento el genotipo TxC. De la comparación entre cortes se observa que la pierna presentó el mayor porcentaje de músculo, que fue desde 59,2% a un 61,2 %, mientras que el pecho mostró los mayores valores de contenido grasa, que fueron desde un 38,7 % a 46,5 %; los mayores porcentajes de hueso se obtuvieron en el garrón entre un 35,5% y 36,5%.

Peso y proporción de algunos músculos nobles. Se estudió el peso y la proporción de algunos músculos nobles y los resultados se presentan a continuación.

Cuadro 39. Media, desviación estándar y coeficiente de variación del peso de los músculos *longissimus toracis et lumborum*, *psoas mayor*, *semitendinosus*, *semimembranosus*, *biceps femoris*, en corderos de los genotipos estudiados

Genotipo	Texel x Corriedale			Suffolk x Corriedale			Corriedale x Corriedale		
	Media, g	DS, g	CV, %	Media, g	DS, g	CV, %	Media, g	DS, g	CV, %
<i>Longissimus toracis</i>	371	56,9	15,3	332	36,7	11,1	267	32,8	12,3
<i>Psoas mayor</i>	64	10,1	15,8	59	12,0	20,4	51	7,9	15,6
<i>Semitendinosus</i>	76	10,0	13,2	73	11,8	16,1	62	4,9	8,0
<i>Semimembranosus</i>	327	32,4	9,9	310	58,4	18,8	246	16,6	6,8
<i>Biceps femoris</i>	183	42,6	23,3	197	28,6	14,5	166	10,4	6,3

Se observa que de los músculos del Cuadro 39 los que presentan mayor peso promedio en los tres genotipos son *Longissimus toracis et lumborum* y *semimembranosus*. Destacan en general las dos razas cruza, TxC y SxC, por sobre la raza CxC.

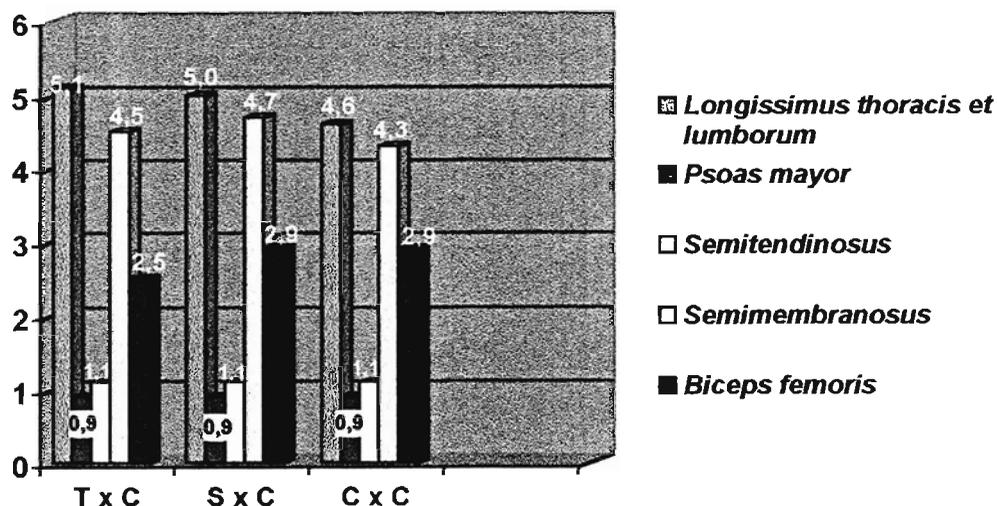


Figura 16. Valor porcentual de los músculos *longissimus toracis et lumborum*, *psoas mayor*, *semitendinosus*, *semimembranosus* y *biceps femoris* en corderos.

En la Figura 16 se destaca que *Psoas mayor* y *Semitendinosus* resultaron ser iguales proporcionalmente en los tres genotipos, *Biceps femoris* fue menor en TxC, en tanto ambas cruza (TxC y SxC) presentaron un mayor porcentaje de *Longissimus thoracis et lumborum* y *Semimembranosus* que el genotipo puro (CxC).

Discusión de los resultados de evaluación en la primera temporada. Dado el bajo número de muestras (6 animales por raza), la escasez de trabajos a nivel nacional sobre la utilización de razas especializadas en producción de carne como las razas Texel y Suffolk sobre ganado doble propósito Corriedale es necesario discutir dentro de ese marco algunos de los resultados obtenidos. Esto con la finalidad de mejorar las características de la carne ovina y considerando que los resultados de este trabajo constituyen los primeros datos respecto de la raza Texel en Chile, deben permitir sentar precedente y servir como base para estudios posteriores referentes al tema.

Rendimiento y características de la canal. Al analizar características como peso vivo, Herrera (1981) señala que corderos Corriedale en Magallanes son sacrificados a pesos vivos promedios de 21,3 kg a los 4 a 5 meses de edad, mientras que Vera (1981) señala pesos de 24,5 kg. Respecto de lo antes mencionado y basados en los resultados del presente estudio se puede señalar que los corderos cruzados provenientes de las razas especializadas en producción de carne como la raza TxC y SxC logran pesos superiores a los de la raza Corriedale pura, lo cual resulta lógico ya que en este caso las razas paternas como la Texel y Suffolk son de mayor tamaño en su peso adulto o maduro, aportando esta característica por medio de la heterosis o hibridaje incrementando el peso vivo del cordero Corriedale puro.

Estudios realizados por Bianchi y col en 1997 donde se efectuaron cruzamientos de carneros Texel, Suffolk, Hampshire, Southdown, sobre hembras Corriedale concuerdan en que utilizando genotipos especializados en producción cárnica, todos los corderos cruzados logran valores superiores que van desde 34,9kg valor obtenido por la raza TxC a 38,6kg correspondiente a la cruce SxC, respecto de la raza Corriedale pura que obtuvo 32,6 kg. Estos valores son similares a los obtenidos en esta temporada para la cruce TxC y superiores para los cruces SxC y CxC. Por otro lado, Diaz (1997) obtuvo para corderos híbridos provenientes de la cruce de carneros Dorset Horn con hembras Corriedale puras e híbridas de diferentes razas pesos vivos superiores a los señalados para la raza Corriedale pura.

Estas mejoras en el peso vivo promedio también son reportadas por Carson y col (1999), quienes al introducir diferentes porcentajes de genes Texel en cruzamientos comprobó una mejoría en diferentes parámetros entre ellos el peso vivo promedio. En la zona de Magallanes, Latorre y Sales (1999), utilizando carneros Border Leicester, Suffolk y Polled Dorset con ovejas Corriedale entre 123 y 133 días de edad, lograron resultados variables para el peso vivo promedio obtenidos por corderos cruzados, destacando la cruce SxC con 40,1 kg, donde las demás cruces tuvieron peso levemente inferior a la raza Corriedale con 37 kg. Según estos estudios y los valores obtenidos por este trabajo está claro que con la introducción de genes especializados en producción de carne el peso vivo a obtener se incrementan con respecto a la raza pura (Corriedale) y este incremento y diferencias guarda relación con el peso maduro de las razas que se estén utilizando. Respecto del mayor valor encontrado para las mismas cruces (TxC, SxC y CxC), en trabajos realizados en Uruguay se pueden deber a las diferencias ambientales considerando las dificultades climáticas y limitantes

nutricionales de las praderas de la región de Magallanes, frente a las cuales la raza Corriedale se encuentra adaptada a diferencia de las razas cruzas. Esto ha sido avalado por Garibotto, (1997), quien señala el mejoramiento ambiental (nutricional) y sanitario requerido por las razas utilizadas en cruzamientos para poder expresar en su totalidad la genética por la cual han sido seleccionados. Las diferencias respecto al trabajo realizado por Latorre y Sales (1999) en la misma región puede explicarse por las diferencias entre las diferentes líneas genéticas dentro de una raza lo que concuerda con lo mencionado por Carson (1999), en que las diferencias encontradas dentro de una misma raza suelen ser mayores a las diferencias entre razas.

El peso de la canal caliente resulta ser un indicador de la porción comestible y volumen muscular de los cortes resultantes al desposte (Gallo, 1992), este parámetro resulto ser mayor en las razas cruzas TxC (14, 8kg) y SxC (13,7kg) respecto de la raza CxC (11,9kg). Los datos aportados por los estudios de Bianchi y col en 1997, observaron el incremento logrado por corderos híbridos resultantes de cruzamientos de carneros, Texel, Suffolk Hampshire down, Southdown, Ile de france con hembras Corriedale obteniendo valores que van desde 16,5kg a 18,5kg respecto de los 14,8 kg obtenidos por la raza Corriedale. Respecto de las cruzas utilizadas en ese obtuvieron cifras superiores (16,5kg para la crusa TxC y 17,5kg para la crusa SxC). Latorre y Sales (1999) obtuvieron valores para canal caliente con cabeza de 20,15kg para corderos crusa SxC y 17,7kg para la raza Corriedale a una edad de entre 123 y 133 días.

Los estudios mencionados y los resultados del estudio, indicarían un incremento para el valor de peso de canal caliente, para corderos híbridos de raza Corriedale. Los mayores valores obtenidos tanto por Bianchi y col (1997), como Latorre y Sales (1999), se explicarían por el mayor peso vivo de los animales utilizados. Este estaría avalado por los estudios de Hervé, 1980 y Vera, 1981 que indican que el incremento del peso vivo se correlaciona positivamente con varios parámetros en la canal, entre ellos el peso de la misma.

El rendimiento porcentual que se obtuvo del cuociente entre el peso de la canal caliente y peso vivo prefaena se encontró entre un 43 y 45%, no observándose diferencias de importancia entre los corderos crusa TxC y SxC respecto de CxC, situándose estos valores dentro de los rangos típicos para la especie ovina en Chile (40-50%, Gallo, 1996). Según lo observado por Latorre y Sales (1999), en Magallanes los corderos crusa Suffolk x Corriedale, Corriedale x Polled Dorset y Corriedale x Border Leicester, logran rendimiento porcentual superior a los logrados por la raza Corriedale pura (47,7%), destacándose la crusa Suffolk x Corriedale (50,2%) con edad entre 123 y 133 días.

Kusanovic (1996), mostró incrementos del rendimiento porcentual para corderos crusa Corriedale x Polled Merino (49,7%) y Corriedale x Pollward (49,5%) respecto de los corderos Corriedale puros (46,6%). Estudios de Díaz (1997) utilizando genotipos híbridos de hembras Corriedale y Corriedale puras x carneros Dorset Horn

demonstró que el hibridaje o heterosis potencian ciertas características en la descendencia, en este caso a través de los genotipos híbridos de la raza Corriedale. Los estudios nacionales antes mencionados también son confirmados en Uruguay según antecedentes de Bianchi y col (1997), se han llevado a cabo una serie de cruzamientos terminales sobre hembras Corriedale.

Si bien los antecedentes antes mencionados concuerdan en incremento del rendimiento porcentual para las razas cruza respecto del genotipo puro (Cx_C), las diferencias entre uno u otro estudio se justifican debido a ser éste un parámetro bastante fácil de ser modificado, ya sea si se obtiene considerando canal caliente o fría, con o sin cabeza, peso vivo en el predio o peso vivo prefaena considerando un tiempo de ayuno, etc. (Garibotto, 1997). Sin embargo, el hecho que no se haya encontrado diferencias de importancia entre las cruza Tx_C (45%) y Sx_C (43%), respecto a la raza pura Cx_C (44%), puede deberse a que estas razas fueron sacrificadas a similar estado de madurez, lo cual según McClelland y col (1976) reduciría las diferencias en el rendimiento de canal, ya sea entre razas y sexos.

En este estudio, los valores de GR resultaron ser predominantemente magros (L: menos de 7 mm), sin embargo, la cruza Tx_C tuvo dos canales con un rango medio (M: 7,1 a 12 mm) de engrasamiento, mientras que la raza Cx_C obtuvo sólo una canal, resultando todas las canales cruza Sx_C magras. Los parámetros de espesor de grasa dorsal (3,10 mm) y cobertura grasa (1,42) mostraron ser concordantes y superiores para el genotipo Tx_C respecto de los menores y similares valores obtenidos por las cruza Sx_C y la raza Cx_C, logrando ambas cruza en su mayoría canales de buena conformación (B) respecto de la regular conformación que obtuvo el genotipo puro. Vera (1981) obtuvo valores de 0,08 cm de espesor de grasa dorsal para corderos Corriedale puros sacrificados a los 24,5 kg a una edad aproximada de 5 meses, valores inferiores a los encontrados en este estudio para la raza pura. Bianchi y col (1997) obtuvieron en cruzamientos entre razas cárnicas (Texel, Hampshire Down, Suffolk, etc.) y hembras Corriedale valores de GR que fueron desde los 10,4 a 13,8 mm para las razas cruza respecto de los 13,4 mm para la raza Corriedale pura, evidenciando diferencias entre los corderos cruza de acuerdo a la raza del carnero utilizado, logrando las mismas razas de acuerdo a los rangos utilizados en este estudio (Texel x Corriedale y Corriedale x Corriedale) un alto rango (H) de engrasamiento mientras que los menores valores lo obtuvo la cruza S x C con un rango medio (M=10,4 mm), logrando todas las razas cruza mayores valores de espesor de grasa dorsal independiente del carnero utilizado respecto de los genotipos Corriedale puros, logrando estas mismas razas cárnicas mejor grado de terminación de sus corderos con valores superiores a los encontrados en este estudio.

Los mayores valores obtenidos por Bianchi y col (1997) para el punto GR pueden ser explicados por los mayores pesos de canal obtenidos tanto en las cruza como por la raza Corriedale pura y que resultaron ser acordes a los pesos de canal encontrados. Esto es avalado por Garibotto (1997) quien señala que al aumentar el peso de la canal se incrementan también los puntos GR y viceversa, mientras que el menor valor de

los corderos Corriedale concuerdan con la tendencia encontrada en este estudio, con diferencias marcadas por los diferentes pesos de los corderos del presente estudio respecto de los antecedentes señalados. Sin embargo, considerando que las razas especializadas en producción de carne se caracterizan por un mayor depósito de grasa externa, era de esperar mayor valor para ambas cruzas (TxC y SxC) respecto de la raza Corriedale, llama la atención el valor menor y similar encontrado entre la craza SxC y la raza CxC respecto al mayor espesor de grasa dorsal y cobertura grasa mostrado por la craza TxC, que podría deberse, por un lado al menor peso de canal de la craza SxC, respecto a TxC o un mayor grado de inmadurez al momento del sacrificio, lo que queda en evidencia por el mejor grado de terminación mostrado por la craza TxC (mejor conformación y cobertura grasa).

Con relación al área del ojo del lomo (AOL), medición realizada en la canal y relacionada con la cantidad de carne comestible y directamente con la presentación de algunos cortes como la chuleta, los valores obtenidos para AOL por las cruzas TxC y SxC especializadas en producción de carne muestran valores claramente superiores respecto de la raza Corriedale pura. Esto concuerda con Bianchi y col (1997), que obtuvieron un valor superior para este parámetro mediante mediciones ecográficas en corderos de la craza de genotipos cárnicos y hembras Corriedale.

El incremento en el valor para el área del ojo del lomo demostrado por los corderos craza respecto del genotipo Corriedale puede deberse al mayor peso vivo alcanzado por las cruzas que derivan en mayor peso de la canal, resultando planos musculares de mayor grosor y un mayor desarrollo de músculos de alto valor comercial como es el *longissimus dorsi*. Esto concuerda con lo mencionado por Vera (1981) que señala una relación positiva entre peso vivo del animal y el área del ojo de lomo. Mientras que Garibotto (1997) indicó que a mayor tamaño adulto de la raza, mayor es el área del ojo del lomo, salvo algunas excepciones.

Rendimiento de cortes de las canales. En el estudio los cortes que obtuvieron el mayor tamaño y peso de los componentes tisulares como músculo, hueso y grasa fueron la pierna, paleta cuadrada y chuleta destacando las razas cruzas (TxC y SxC), respecto del genotipo puro CxC. Logrando claramente mayor peso y proporción la craza TxC para el corte correspondiente a la chuleta, mientras que los demás cortes obtuvieron rendimientos porcentuales similares entre los tres genotipos. En general, en lo referente a la composición porcentual de los diferentes cortes la craza SxC mostró el mayor porcentaje de músculo y hueso, mientras que la craza TxC tuvo el mayor valor de contenido graso. De la comparación entre cortes se obtuvo que la mayor proporción de músculo, hueso y grasa la obtuvo la Pierna, Garrón y Pecho respectivamente.

Lo anterior concuerda con estudios realizados por Bianchi y col (1997) y Latorre y Sales (1999) que obtuvieron para corderos craza resultantes de madres Corriedale y machos especializados en producción de carne mayor cantidad de carne en cortes de alto valor y de mejor composición que con la raza Corriedale pura, lo cual resulta de

gran importancia para lograr un mayor retorno económico, lo cual sería factible de obtener con razas cruzas respecto de los corderos Corriedale puros.

El mayor volumen muscular de los diferentes cortes obtenidos por las razas cruzas deriva de su mayor peso de canal respecto del genotipo puro (Gallo, 1992), mientras que proporcionalmente, como componentes de la canal no se observan diferencias de importancia entre los genotipos ya que los diferentes cortes contribuyen en mayor o menor cantidad según sea menor o mayor el peso de la canal.

El mayor peso y proporción de la chuleta en la craza TxC concuerda con la mayor dimensión del músculo *Longissimus dorsi* medido a través del AOL. Esto es avalado por Diaz (1997) quien señala la relación entre el AOL y la presentación de ciertos cortes es de gran importancia en el comercio minorista entre ellos la chuleta.

El mayor valor para músculo y hueso en los diferentes cortes de la craza SxC y la mayor proporción de grasa en la craza TxC concuerda con la composición tisular de ambas razas en la canal y además con los mayores valores para EGD y Cobertura grasa logrados por la raza TxC, por lo que podría decirse que el genotipo SxC fue sacrificado más inmaduro respecto de las otras dos razas.

Composición física de la canal. La composición física de la canal es uno de los aspectos más importantes en la calidad de esta y cada vez cobra mayor importancia para satisfacer el gusto del consumidor por un producto con mejor relación M:G y M:H.

Los resultados muestran mayor peso promedio de músculo para las cruzas TxC y SxC sobre los corderos CxC, lo cual es el resultado del mayor peso vivo y de canal, además del mayor valor para el AOL (parámetro relacionado con la cantidad de músculo de la canal), mientras que proporcionalmente las diferencias se reducen y tienden a favorecer a la craza SxC, el mayor peso promedio y proporción de hueso lo presentó la craza SxC diferencias porcentuales entre los tres genotipos, observándose una mayor diferencia entre ambas cruzas por la menor proporción de hueso de las canales TxC, pero sí se observó una tendencia clara tanto para el valor en gramos como en proporción de grasa para la craza TxC respecto de la craza SxC.

Estudios realizados por Bianchi y col (1997) sobre la composición física de la canal basada en la composición del trasero de corderos híbridos resultantes de cruzamientos terminales entre carneros de razas cárnicas (Texel, Hampshire Down, Suffolk, Southdown, etc.) y hembras Corriedale y comparándolos con corderos Corriedale puros encontró que con la utilización de genética cárnica lograba mejorar la composición del trasero obteniéndose mejor proporción de músculo, menor valor de hueso, mientras que para la proporción de grasa no se observaron diferencias de importancia respecto de la raza Corriedale. Una tendencia similar fue encontrada por Latorre y Sales (1999) que evaluaron la aptitud carnicera de las canales resultantes de

la cruce de carneros Suffolk, Polled Dorset y Border Leicester sobre hembras Corriedale en Magallanes y las compararon con corderos Corriedale puros encontrando mayor proporción de músculo en las cruces por sobre las canales Corriedale (destacando el genotipo SxC), no encontrándose mayor variación para los valores de grasa, mientras que el mayor valor de hueso lo presentó la raza CxC, respecto de los genotipos cárnicos.

Si bien tanto los estudios realizados por Bianchi y col (1997), como los de Latorre y Sales (1999) concuerdan en que con la utilización de genotipos carniceros se logran obtener canales más pesadas junto con una mejor composición respecto de las canales Corriedale puras, al ser comparados con los resultados del presente estudio se concuerda en la obtención de canales pesadas con mayor musculatura, sin embargo llama la atención las diferencias encontradas en el contenido de grasa entre ambos genotipos cárnicos utilizados, respecto del valor intermedio logrado por la raza CxC, si se considera que los animales fueron sacrificados a un 60% del peso adulto y según McClelland y Russel (1972), cuando razas diferentes son comparadas a igual proporción de peso adulto la diferencia en composición son mínimas. Sin embargo, el que ambas cruces TxC y SxC hayan presentado prácticamente el mismo promedio de peso vivo tomando en cuenta que el mayor tamaño adulto lo tiene la raza Suffolk, luego la Texel y finalmente la raza Corriedale, considerando además la mayor proporción de grasa y menor proporción de hueso presentado por la cruce TxC respecto de la cruce SxC que a su vez presenta la menor proporción de grasa y la mayor de hueso, indicarían la existencia de variaciones respecto de la proporción del peso adulto al que fueron sacrificados estos animales (60%) y consecuentemente podría decirse que los corderos cruce SxC fueron sacrificados más inmaduros. En todo caso, es necesario señalar que otorgando un mejor ambiente a corderos híbridos resultantes de cruzamientos con razas especializadas en producción de carne se logre mejorar aun más las características de la canal.

Peso y proporción de algunos músculos nobles. Para la evaluación de algunos músculos de alto valor comercial como el *Longissimus thoracis et lumborum*, *Psoas major*, *Semitendinosus*, *Semimembranosus* y *Biceps femoris* en los tres genotipos se encontró que el mayor peso promedio en las cruces TxC, SxC y la raza pura CxC, correspondieron a los músculos *Longissimus thoracis et lumborum* y *Semimembranosus*, obteniendo en general mayor peso para los diferentes músculos antes mencionados las cruces respecto al Corriedale puro, mientras que las cruces TxC y SxC se destacaron por el mayor valor para los músculos *Longissimus thoracis et lumborum* y *Semimembranosus*, y no se obtuvieron diferencias porcentuales para el resto de los músculos entre las cruces y el genotipo puro. El mayor peso de los diferentes músculos derivan del mayor tamaño y peso presentados por los diferentes cortes de las razas cárnicas de los cuales se obtuvieron, mientras que a su vez también la mayor proporción obtenida por los músculos *Longissimus thoracis et lumborum* derivan por el mayor peso y proporción presentado por el corte chuleta en especial en la cruce Texel x Corriedale mientras que la mayor proporción del *Semimembranosus*

derivan del mayor tamaño y desarrollo de la musculatura de la pierna en las razas cárnicas.

5.4.2. RESULTADOS DE LA SEGUNDA TEMPORADA. Los resultados para la segunda temporada, que corresponde a 1999-2000 se presentan a continuación.

Rendimiento y características de la canal. En el Cuadro 40 se presentan los datos para el rendimiento de la canal a las tres edades de beneficio en estudio

Cuadro 40: Valores promedio para edad a la faena y otros parametros para corderos cruzados y puros

RENDIMIENTOS	GENOTIPOS		
	SxC	TXC	CxC
	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Faena a 25 kg	(n=9)	(n=9)	(n=9)
EDAD (días)	97,9	101,4	104,0
PVP (kg)	26,5	26,4	25,5
PVM (kg)	24,9	24,6	24,0
PCC (kg)	10,5	11,0	10,3
PU (kg)	10,2	10,7	10,1
PCC 'PVM X 100	42,0	44,7	43,1
Faena a 35 kg	(n=6)	(n=6)	(n=6)
EDAD (días)	152,0	136,8	153,0
PVP (kg)	35,8	35,8	35,8
PVM (kg)	34,9	33,6	33,6
PCC (kg)	15,4	15,4	14,8
PCF (kg)	15,0	14,9	14,4
Pcc IPW X 100	44,1	45,8	44,3
Faena a 42 kg	(n=5)	(n=8)	
EDAD (días)	164,4	146,1	
PVP (kg)	42,3	41,7	
PVM (kg)	40,5	39,3	
PCC (kg)	18,3	18,2	
PU (kg)	17,7	17,7	
PCC IPVW X 100	45,1	46,3	

Para el caso de 25 kg de peso vivo, el mayor peso promedio de la canal caliente lo presentaron las canales genotipo TxC, con 11 kg, y las canales más livianas los genotipos SxC, con 10,5kg y CxC, con 10,3 kg. Esto se relaciona con el hecho, de que el mayor rendimiento porcentual de la canal lo presentaron los corderos TxC, con 44,7%. Es importante destacar que en el peso de faena de 25 kg, la menor edad promedio la presentó el genotipo SxC. En cuanto a la faena a los 35 kg, se puede observar que el mayor peso promedio de la canal caliente fue para los genotipos SxC y TxC. El mayor rendimiento porcentual promedio se observó en el genotipo TxC, con 45,8 % y la menor edad promedio a los 35 kg correspondió al genotipo TxC, con

136,8 días. Para el peso de faena de 42 kg, no se contó con canales de corderos CxC, el peso promedio de la canal caliente fue similar en ambos genotipos cruza, en tanto en el rendimiento porcentual, fue mayor promedio para el genotipo TxC, con 46,3 %, en tanto que la cruza SxC fue de 45,1%, además el peso de faena se logró antes a los 146 días para el genotipo TxC, mientras que en SxC fue a los 164,4 días.

Es importante destacar que a medida que se aumentó el peso de faena se produjo un incremento del peso de la canal caliente y el mayor rendimiento en todos los pesos de faena se obtuvo con los corderos cruzados. El mayor incremento en el peso de la canal se produjo al pasar de 25 a 35 kg de peso vivo.

En el Cuadro 41 se presenta los resultados para la evaluación de GR y conformación de las canales de corderos

Cuadro 41: Evaluación de GR y conformación, de las canales de corderos a tres pesos de faena.

Genotipo	Corderos																
	1		2		3		4		5		6		7		8		9
	GR*	Con**	G R	Con f.	G R	Con t	G R	Con f	G R	Con t	G R	Con t	G R	Con f.	G R	Con t	GR Cont
Faena a 25 kg																	
SXC	L	8	L	B	L	B	1	B	L	B	L	R	L	R	L	R	LR
TxC	L	B	L	R	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	1B
CxC	L	R	L	B	1	R	L	R	1	R	1	B	L	R	L	B	LB
Faena a 35 kg																	
SXC	L	B	L	B	L	B	L	R	L	B	M	B					
TxC	L	B	L	MB	M	MB	L	B	L	B	1	MB					
CxC	M	B	L	B	M	R	M	B	M	B	L	R					
Faena a 42 kg																	
SxC	L	MB	M	B	M	MB	M	B	M	MB	M	B	L	B	M	R	
TxC	M	B	M	MB	M	PA L		B	L	MB	M	B	M	MB	M		

W- L=magro (hasta 7 mm), M=Medio (7,1 a 12 mm) Conf.** (conformación): MB= Muy Buena., B=Buena; R=Regular.

En el peso de faena de 25 kg, las canales de los tres genotipos resultaron ser magras (L) en un 100 %, en el peso de 35 kg, en los genotipos SxC y TxC cinco de seis corderos resultaron ser magros (L) y solo uno fue calificado como nivel medio de engrasamiento (M), en cambio en el genotipo CxC solo dos de las seis canales se clasificaron como magras (L) y el resto como nivel medio (M). También se puede observar que al peso de faena de 42 kg, solo dos canales de los genotipos SxC y TxC calificaron como magras (L) y los seis restantes como nivel medio (M). En general a mayor peso fue aumentando el número de canales con nivel medio (M) de engrasamiento, siendo menos notorio en las canales de corderos CxC que en las cruza.

En relación con la conformación, en el peso de faena de 25 kg el genotipo SxC obtuvo cinco corderos de nueve con un nivel bueno (B), mientras que el resto se clasificó con una conformación regular (R); en el genotipo TxC a este mismo peso de faena ocho de nueve corderos resultaron con una conformación buena (B), y solo uno con conformación regular (R). En cambio, en los corderos CxC, solo 4 de las 9 canales obtuvieron calificación B y el resto fue regular (R). En cuanto a la conformación, se observa que en los tres genotipos al aumentar el peso de faena fue mejorando esta característica y el que presentó siempre una mejor conformación fue el genotipo TxC. Desde el peso de faena de 35 kg fue posible apreciar la presencia de canales de conformación Muy Buena (MB), lo que no ocurre en los otros dos genotipos. En el peso de faena de 42 kg los corderos TxC lograron cinco de ocho canales con conformación Muy Buena, y el genotipo SxC logró tres de ocho canales Muy Buena (MB).

Uno de los aspectos importantes en la canal de los corderos es el Área del ojo del lomo y el espesor de grasa dorsal ya que existen mecanismos para estimar *in vivo* estos parámetros sin necesidad de sacrificar los animales. Los resultados de las mediciones en las canales *post mortem* se presentan en el Cuadro siguiente.

Cuadro 42. Media del área del ojo del lomo (AOL), espesor de grasa dorsal (EGD) y cobertura grasa de canales de corderos a tres pesos de faena.

Características	GENOTIPOS		
	S X C	T x C	C X C
	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Faena a 25 kg	(n=9)	(n=9)	(n=9)
AOL(cm ²)	6,9	7,6	7,0
EGD(mm)	1,4	1,4	1,4
Cobertura Grasa	1,2	1,3	1,3
Faena a 35 kg	(n=6)	(n=6)	(n=6)
AOL(cm ²)	9,4	9,6	8,0
EGD(mm)	2,0	1,8	3,6
Cobertura Grasa	1,7	1,5	2,0
Faena a 42 kg	(n=8)	(n=8)	
AOL(cm ²)	10,1	11,3	
EGD(mm)	3,7	3,3	
Cobertura Grasa	2,3	1,9	

En el Cuadro 42 se aprecia que el promedio de AOL en el peso de faena de 25 kg fue superior en las canales del genotipo TxC con 7,6 cm² frente los 7,0 cm² para CxC y 6,9 cm² para SxC. El EGD fue en promedio igual para los tres genotipos y lo fue la cobertura grasa. En la faena de 35 kg, el AOL mostró promedios similares en los genotipos cruza, en tanto en CxC fue menor. En cambio el EGD fue similar en los dos genotipos cruza y más alto en el genotipo CxC; la Cobertura Grasa mostró tendencia similar al EGD. A los 42 kg de peso vivo el AOL mostró un mayor valor promedio en las canales del genotipo TxC con 11,3cm² que en el genotipo SxC con 10,1cm². Tanto el promedio de EDG como la cobertura grasa fueron similares en ambos genotipos

cruzas. Esta información indica que el AOL fue en aumento al incrementarse el peso de faena y que esto ocurrió en mayor medida al pasar de una faena de 25 a 35 kg y los corderos del genotipo TxC fueron los con mayores valores promedio en los tres pesos de faena. También se observa que al aumentar el peso de faena aumenta el EGD en las canales de los tres genotipos, pero eso es más marcado en los corderos del genotipo CxC. En forma similar, se produjo un aumento de la cobertura grasa al aumentar el peso de faena de 25 a 42 kg, muy notorio el cual fue más marcado en el genotipo CxC.

Composición tisular del corte chuleta. En el Cuadro 43 se presenta los valores para la composición tisular del corte chuleta para los distintos genotipos a los tres pesos de faena.

Cuadro 43. Media para composición tisular del corte chuleta en las canales de corderos a tres pesos de faena.

	GENOTIPOS		
	S X C	TXC	Cxc
	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Faena 25 kg	(n=9)	(n=9)	(n=9)
Peso Inicial chuleta (g)	940,8	1006,9	931,6
Porcentaje chuleta media canal	17,8	18,3	
Musculo (g)	445,4	483,8	405,6
Hueso (g)	324,7	345,7	349,3
Grasa (g)	150,0	153,8	153,6
Peso I.D (g)	228,1	246,4	202,4
Perdida (g)	20,7	23,7	23,1
Faena 35 kg	(n=6)	(n=6)	(n=6)
Peso Inicial chuleta (g)	1510,8	1437,8	1380,3
Porcentaje chuleta media canal	19,6	18,7	18,7
Músculo (g)	695,2	663,0	607,3
Hueso (g)	500,2	459,7	421,5
Grasa (g)	294,8	284,5	326,8
Peso I. D (g)	361,2	325,5	295,5
Perdida (g)	20,7	30,7	24,7
Faena 42 kg	(n=8)	(n=8)	
Peso Inicial chuleta (g)	1800,0	1711,9	
Porcentaje chuleta media canal (0%)	19,7	18,8	
Músculo (g)	785,6	827,1	
Hupso (g)	511,4	491,1	
Grasa (g)	471,1	360,6	
Peso L D (g)	398,4	400,8	
Perdida (g)	31,9	33,0	

Se observa que en el peso de faena de 25 kg, las canales del genotipo TxC presentaron el mayor peso promedio del corte chuleta con 1006,9 g), lo que se compara con 940,8g para SxC y 931,6g para CxC (931,6 g); en cuanto al peso de músculo presente en cada corte el mayor promedio fue encontrado en las canales del genotipo TxC con 483,8g, la cantidad de grasa presente en el corte, fue similar en los

tres genotipo. A los de 35 kg de peso de faena el corte chuleta presentó su máximo peso promedio con 1510,8g en las canales del genotipo SxC, en segundo lugar TxC con 1437,8g y por último CxC con 1380,3g. De los tres genotipos las canales SxC fueron las que presentaron una mayor cantidad de músculo 695,2g en el corte chuleta, en tanto la menor cantidad de grasa la presentó el genotipo TxC. Cuando el peso de faena fue de 42 kg el corte de chuleta más pesado se obtuvo del genotipo SxC con 1800g, sin embargo, la mayor cantidad promedio de músculo la presentó el genotipo TxC con 827,1g, así como también, la menor cantidad promedio de grasa.

Se observó que el porcentaje promedio de músculo presente en el corte chuleta varía al aumentar el peso de faena de acuerdo al genotipo, es así como en los corderos SxC fue disminuyendo, mientras que en los corderos, TxC primero, disminuyó y luego aumentó y en los corderos CxC permaneció similar; el menor porcentaje de músculo en el corte chuleta lo presentó el genotipo CxC.

El porcentaje de hueso presente en el corte chuleta fue disminuyendo al aumentar el peso de faena, esto fue más notorio en los corderos del genotipo CxC y más lento en los corderos de los genotipos SxC y TxC. El porcentaje de grasa aumentó en el corte chuleta al ir en aumento el peso de faena; la craza TxC resulta ser la más magra, especialmente al peso vivo de 42 kg.

En el Cuadro 44 se presenta el valor para el peso de músculo *Longissimus thoracis et lumborum* en las canales de corderos a tres pesos de faena.

Cuadro 44. Media para peso del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (LID), en las canales de corderos, a tres pesos de faena.

	GENOTIPOS		
	SxC	TxC	CxC
	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Faena 25 kg	(n=g)	(n--9)	(n-9)
Peso L. D (g)	228,1	246,4	202,4
Facna 35 kg	(n=6)	(n=6)	(n=6)
Peso L. D (g)	361 2	325,5	295,5
Facna 42 kg	(n=8)	(n=B)	
Peso L D (g)	398,4	400,8	

A los 25 kg el mayor peso promedio del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (LID) se encontró en los corderos del genotipo TxC con 246,4g., a los 35 kg las canales del genotipo SxC presentaron un mayor peso promedio de este músculo y cuando el peso de faena fue de 42 kg el peso promedio del mismo fue similar en los dos genotipos craza. Al analizar la proporción del músculo LD con aumentos del peso de faena se observa que esta fue disminuyendo

Discusión de los resultados para la segunda temporada. La edad a la que se lograron los pesos de 25, 35 y 42 kg en las cruzas usadas están dentro de los rangos señalados por autores nacionales para Corriedale y Suffolk (Claro, 1965) y extranjeros (Wood y col., 1980; Haresign, 1983; Kempster, 1983; Torrent, 1986) para todas las razas usadas. Díaz (1997) también en Magallanes obtuvo para corderos cruza de carneros Dorset Horn con hembras Corriedale, faenados a una edad entre 87 y 113 días un peso vivo de 24 a 29,8 kg.

Respecto a la edad a la faena, se observó que para el peso de 25 kg, el genotipo con la menor edad promedio fue SxC, aunque con escasa diferencia con los otros dos genotipos. En cambio a los 35 y 42 kg de peso vivo, la menor edad promedio la presentaron los corderos del genotipo TxC. Esto indica que al faenar los corderos de mayor peso hay ventajas para este genotipo, ya que lo alcanzan en menor tiempo. Estos resultados sin embargo, difieren de los encontrados el año anterior en el mismo predio por Vergara (2000), quien señala que para lograr 60% del peso adulto (35 kg) ambos genotipos cruza presentaron una edad promedio similar, de 148 y 149 días; aunque igualmente inferior a CxC que en el mismo tiempo logró un peso vivo de 30 kg.

En Uruguay se han realizado varios estudios similares a este con distintos cruzamientos sobre Corriedale, los que en general demuestran también una superioridad de las cruza para los pesos más altos. Bianchi y col. (1999) usando corderos puros Corriedale y corderos de cruzamientos de hembras Corriedale con carneros Texel, Hampshire Down y Southdown encontraron que la utilización de razas carniceras paternas en cruzamientos terminales no parece justificarse cuando el producto final es la obtención de corderos livianos, con un peso entre 20-24 kg. Esto es similar al estudio en que a un peso vivo de 25 kg las características de GR, EGD y cobertura grasa fueron similares entre los tres genotipos y se logró el peso en tiempo similar. Sin embargo los mismos autores observaron que el peso vivo mínimo de embarque de 35 kg fue logrado por solo la mitad de los corderos puros CxC, mientras que el 80% de las cruza llegaron al peso objetivo, y en algunos casos en menor tiempo 106 días con Southdown vs Corriedale a los 116 días y Texel lo logró en similar tiempo que Corriedale. Lo anterior difiere en parte al actual estudio, ya que en este caso para un peso vivo de 35 kg, los corderos TxC, tuvieron también ventajas frente a corderos CxC.

También Garibotto y col. (1999) en corderos de cruza de Corriedale con distintas razas observó una superioridad del 12-14% en el peso de la canal de los corderos de cualquiera de las cruza con relación a Corriedale puro cuando son sacrificados a la misma edad, debido a la mayor velocidad de crecimiento. Sobre la base de los resultados del presente estudio una de las principales ventajas del uso de la cruza TxC estaría en que es posible lograr mayores pesos vivos a similar edad. Las diferencias de edad a la que logran el peso los distintos genotipos en los trabajos realizados en Uruguay, en comparación con las encontradas en Magallanes, pueden deberse a las diferencias climáticas y de disponibilidad de forraje propios de cada zona; ya que

probablemente cada raza debe adaptarse al lugar donde son criadas para expresar su potencial productivo. Esto último puede también estar relacionado con el hecho que Vergara (2000) en el primer año de introducción del genotipo Texel, no haya encontrado diferencias entre TxC y SxC.

Gallo (1992) señala que el peso de la canal (kg en vara) determina la cantidad de porción comestible, pero también es un indicador del tamaño o volumen de los músculos que se exponen al corte en el desposte. El peso óptimo de faenamiento de los corderos está estrechamente relacionado con el grado de madurez de la canal, y según Croston y Pollot (1985) los pesos óptimos pueden variar para distintos mercados, así en Gran Bretaña va de 15 a 22 kg, en Europa (Belgica, Francia, Alemania) va de 15 a 19 kg; en Medio Oriente de 12 a 15 kg y en el Mediterráneo de 11 a 13 kg. El peso de la canal caliente en el presente estudio utilizando ambas cruzas con razas de carne cumple con estos pesos objetivos de los mercados europeos; a los 35 kg y 42 kg de faena se obtuvo un mayor peso de la canal caliente en los genotipos SxC y TxC.

Mientras que comúnmente los corderos Corriedale son faenados a los 4 a 5 meses a un peso vivo de 21,3 kg (Herrera, 1981), o según Vera (1981) a 24,5 kg, aquí en similar edad se lograron pesos de faena muy superiores, lo que se traduce en un mayor peso de canal. Vergara (2000) en corderos de las mismas cruzas faenados todos al 60 % del peso adulto (similar madurez) obtuvo resultados similares al actual estudio ya que el mayor promedio de rendimiento y peso de la canal caliente fue para el genotipo TxC, en tanto los corderos Corriedale alcanzaron un menor peso de la canal. Su utilización presentó ventajas entonces cuando el producto que se desea obtener es la canal pesada.

Los valores obtenidos, para rendimiento centesimal de la canal se ubicaron dentro de los rangos típicos de la especie en Chile que van de 40 a 50% (Gallo y col. 1994-, Gallo, 1997), o según Helman (1965) entre 35 a 60%, resultando superior en los tres pesos de faena los corderos TxC. También Otrich (1975) señala que la raza Texel rinde en la matanza cerca de un 60% porque es de hueso corto y de carne densa con grasa vetada. Sin embargo, Wolf y cot (1980) en la progenie de Dorset Down, Oxford, Suffolk, Ile de France, Oldenburg y Texel faenados a 35 o 40 kg, obtuvo para todos los animales un rendimiento promedio de 43,7%.

Díaz (1997) señala un peso de canal con cabeza que varió entre 12,8 y 14,8 kg; con peso al sacrificio de 24,8 a 27,6 kg y un rendimiento máximo de 51 % (para Corriedale-Austral x Dorset Horn), Corriedale-Corriedale x Dorset Horn presentó un peso vivo de 24,8 kg con un peso de canal caliente de 12,8 kg y un rendimiento de 47,2% en promedio; este valor de peso de canal caliente es similar al encontrado en este trabajo a los 25 kg en CxC con 10,3kg, si se descuenta el peso de la cabeza.

Además, resulta importante considerar que el rendimiento centesimal de la canal fue incrementando en todos los genotipos con el mayor peso vivo, resultando superior en

los tres pesos de faena en los corderos del genotipo TxC. Esto fue distinto a lo obtenido por Gaimez y Santisteban (1970) quienes observaron que al aumentar el peso de sacrificio, aumenta el peso de la canal, pero el rendimiento centesimal fue estadísticamente igual.

Según Marai y Owen (1994) es posible producir canales con mayor proporción de tejidos magros sin recurrir a la mejora genética, sencillamente sacrificando los corderos a pesos inferiores; sin embargo esto no sirve si se quieren canales más grandes y a la vez con poca grasa. En concordancia con Bianchi y col. (2000 a y b), en el presente estudio se pudo demostrar que el uso de razas especializadas en la producción de carne permite a obtención de canales pesadas con mayor proporción de carne comestible sin afectar mayormente el grado de engrasamiento.

En relación a los indicadores de grasa usados en las canales se pudo observar que los valores de GR, debido a que incluyen tanto músculo como grasa contenidos en el animal, al ir aumentando el peso de faena, y por ende al aumentar la cantidad de grasa en la canal, fueron aumentando. También fueron incrementándose el EGD y cobertura grasa, permitiendo detectar la calidad de los genotipos cruza de engrasarse más lentamente que los corderos CxC. Así se observó que en el peso de faena de 25kg las canales de los tres genotipos, resultaron ser magras, mientras que a los 35kg en los genotipos cruza las canales fueron en su mayoría Magras(L), y CxC fueron en su mayoría de nivel Medio, (M) y a los 42 kg se obtuvo un resultado donde tanto en SxC y TxC fueron en su mayoría de nivel Medio (M).

Garibotto y col. (1999) en cruzamientos de ovejas Corriedale con carneros Corriedale, Texel, Hampshire Down, Southdown, observaron en los corderos Texel una tendencia a registros más favorables de GR (15,5mm) comparado con Corriedale (17,1mm). Estos autores señalan que el efecto del carnero fue muy importante en relación al engrasamiento al considerar la descendencia individual de los carneros al interior de la cruza Texel; es así como se obtuvieron valores de GR más extremos que los encontrados entre los distintos genotipos. Estos trabajos confirman la reputación de la raza Texel como una raza menos magra, pero a la vez sugieren la existencia de diferencias entre las distintas líneas de Texel.

En cuanto al EGD y cobertura grasa al peso de faena de 25kg no hubo diferencias entre los genotipos. A los 35kg fueron similares los valores en ambas cruza y los mayores valores promedios los mostró CxC, mientras que a los 42 kg los mayores valores promedios fueron para SxC. Estos resultados difieren de lo obtenido anteriormente por Vergara (2000) donde mayores promedios de EGD y cobertura grasa fueron encontrados en TxC a los 35 kg y resultaron menos engrasados SxC y CxC; incluso al revisar los valores de GR se observó que las canales en su mayoría resultaron ser magras, pero fue TxC la que obtuvo un mayor número de canales de nivel medio, al ser faenados alrededor del 60 % de su peso maduro.

Respecto al engrasamiento se encontraron resultados variables para las progenies de Texel y Suffolk en la literatura. Leymaster y Jenkins (1993) encontraron que la progenie de Texel tuvo significativamente el mayor EGD a 105 días (2,8 mm) y a los 147 días (5 mm); esto difiere de lo obtenido en el actual estudio. Bianchi y col. (1999) al usar carneros Corriedale, Texel, Hampshire Down, Southdown sobre ovejas Corriedale y faenar corderos livianos y pesados, encontraron que las razas paternas no presentaron mayores diferencias entre ellas. Sin embargo se detectó un efecto carnero importante encontrándose diferencias entre carneros de distinta raza cuando se trató del cordero pesado en especial con algunas de las razas evaluadas, en particular Texel. También Bianchi y col. (2000 b) en el estudio de la progenie de corderos cruza de Merino Australiano con las razas paternas Merino Australiano, Texel, Hampshire Down, Southdown e Ile de France, faenadas en promedio a los 182 días con 33,1 kg, encontraron que los cruzamientos no presentaron ventajas comparativas sobre la raza pura en el EDG. Sin embargo en el presente estudio, a un peso vivo de 35kg se observaron claras ventajas del uso de ambas razas de carne sobre la raza pura en el EDG, mientras TxC y SxC presentaron valores similares, los corderos puros Corriedale presentaron el doble de cantidad de EDG que éstos. Kempster (1982) obtuvo una conclusión similar en términos de EGD tanto en rebaños tempranos como tardíos donde resultó menos engrasada la progenie de Texel. Una similar conclusión obtuvieron Kempster y col. (1981) en relación a la grasa de cobertura.

Las diferencias obtenidas entre los estudios respecto a cuan engrasada resulta ser la progenie de Texel frente a Suffolk, podrían deberse según Bianchi y col. (1999) al origen de los padres utilizados; y también a las diferencias en conformación entre diferentes líneas de Texel (francés, alemán y holandés). Estos aspectos pueden fundamentar las diferencias encontradas entre el presente estudio y el de Vergara (2000) en Magallanes.

Según Gallo (1992), alrededor de un 50% de la musculatura vendible de una canal se ubica en la pierna y chuletas y lo que se considera como buena conformación esta relacionado con el desarrollo muscular a este nivel. Sin embargo, según Kempster y col. (1981) una selección basada solo en la conformación no sería satisfactoria para aumentar la cantidad de carne magra en la canal, ya que esta está dada en parte por la grasa que envuelve los músculos y no solo por tejido muscular; ello es confirmado en este trabajo ya que se observó que cuando el peso de faena fue mayor hubo una mejora en la conformación en los tres genotipos. En este trabajo la conformación a los 25kg resultó ser buena en las canales de TxC y SxC, frente a las de CxC donde predominó la conformación regular (R) y al peso más alto destacó TxC, con canales de conformación Muy Buena (MB). Por lo tanto se puede concluir que a los tres pesos de faena TxC obtuvo las mejores calificaciones de conformación confirmando lo encontrado anteriormente en el mismo predio por Vergara (2000), en una faena a similar grado de madurez de los distintos genotipos. Estos resultados concuerdan con los de varios otros autores extranjeros (Kempster, 1982; Kempster, 1983; Leymaster y Jenkins, 1993) que destacan la característica de buena conformación de la raza Texel.

Para el AOL se encontró que en los tres pesos de faena el mayor promedio fue para el genotipo TxC, así como también el mayor porcentaje de músculo presente en el corte chuleta, aunque similar a SxC a los 35kg de faena. Esto se relaciona con el porcentaje de músculo LD respecto al corte chuleta y concuerda con lo encontrado por Vergara (2000), donde TxC y SxC presentaron mayores valores de AOL que Corriedale y también mayor porcentaje de músculo LD. Díaz (1997) también obtuvo valores de AOL mayores en las cruzas que en comparación con Corriedale. Wolf y col. (1980) en un estudio de la progenie de Dorset Down, Oxford, Suffolk, Ile de France, Oldenburg y Texel, faenados a 35 o 40 kg, encontraron que la progenie de Texel produjo la canal más magra con una alta relación M:H y AOL.

Bianchi y col. (1999) al usar carneros Corriedale, Texel, Hampshire Down, Southdown sobre ovejas Corriedale, obtuvieron en corderos cruce Texel una superioridad de un 4 a 7% sobre el resto de los genotipos, en término de dimensiones del LD; concluyendo que el uso de razas especializadas en la producción de carne permite la obtención de canales livianas y pesadas con mayor proporción de carne comestible donde se destaca los corderos cruce Texel. También Bianchi y col. (2000b) en un estudio de la progenie de corderos cruce de Merino Australiano con las razas paternas Merino Australiano, Texel, Hampshire Down, Souhdown e Ile de France, observaron un mayor desarrollo del AOL para la progenie de la raza Ile de France con 14,96 cm² y Texel con 14,91 cm², lo que confirma como característica propia de los corderos cruce Texel una superioridad en términos de la dimensión de LD. Estos resultados son confirmados en este estudio, donde los valores más altos de AOL fueron para la progenie de TxC en los tres pesos de faena.

En forma similar a los resultados obtenidos para AOL, en el corte Chuleta y músculo LD se observó que la mayor proporción de músculo total del corte chuleta y de músculo LD fue para TxC; en tanto la proporción de grasa fue menor en las cruzas. Vergara (2000) encontró que la mayor proporción de músculo en el corte chuleta y de músculo LD fue para SxC, así como también la menor proporción de grasa. En ese caso resultó ser más engrasado TxC, a diferencia del presente estudio, donde resultó ser más magro. Según Kirton (1982) la heredabilidad del AOL es de moderada a alta y podría ser una variable interesante de usar en la selección de cameros de razas especializadas y se puede medir por ultrasonografía *in vivo*.

En términos generales en este estudio se acepta la hipótesis de que al introducir cameros de razas Suffolk y Texel sobre ovejas Corriedale en Magallanes se produce un mejoramiento de las características cárnicas de los corderos cruzados en pesos de faena de 25, 35 y 42kg de peso vivo, pero principalmente a pesos superiores como los que requieren algunos mercados internacionales.

5.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN *in vivo* CON ULTRASONIDO.

Ecografías de Febrero del 2001. Aproximadamente dos meses post destete se realizó la determinación del área del lomo, espesor de grasa dorsal y peso vivo de corderos F1. Las cruizas fueron Texel x Corriedale, Suffolk x Corriedale y un grupo testigo, que corresponden a corderos Corriedale puros. En el Cuadro que sigue se presentan los valores obtenidos por ecografías y determinación del peso vivo.

Cuadro 45. Parámetros mes de Febrero 2001.

Corriedale x Corriedale			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	27,4	6,0	0,3
DS	7,3	1,6	0,1
Mínimo	20	4,4	0,2
Máximo	48	9,3	0,6
Suffolk x Corriedale			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	35,5	7,56	0,36
DS	5,7	1,3	0,1
Mínimo	28,5	5,72	0,26
Máximo	45,5	10,78	0,59
Texel x Corriedale			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	33,47	7,528	0,38
DS	6,15	2,21	0,12
Mínimo	23,5	4,78	0,21
Máximo	42	13,08	0,64

La Figura 17 presenta una comparación de los pesos vivos promedios en términos de índice relativos.

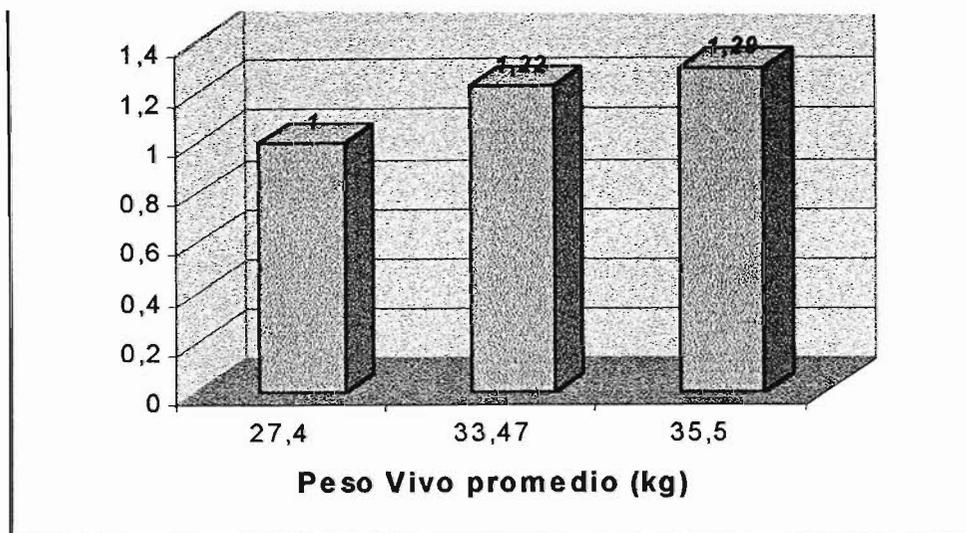


Figura 17. Índices de comparación de pesos vivos

Se realizó una comparación de medias mediante la prueba de Sheffé, mostrando efectos positivos el mestizaje sobre el peso vivo ($p < 0,01$) no mostrando diferencias para los pesos vivos de corderos de cruza Suffolk x Corriedale y Texel x Corriedale. La comparación de medias para la variable área del lomo presentó un comportamiento similar al anterior ($p < 0,01$) no mostrando diferencias entre corderos mestizos ($p = 0,99$). La variable espesor grasa no mostró comportamientos diferentes entre corderos Corriedale puros y los mestizos ($p > 0,1$), ni tampoco entre las cruza ($p > 0,1$).

En la Figuras 18 y 19 se presentan las comparaciones en términos de índices relativos para las variables del área del lomo y espesor grasa, respectivamente. El mayor espesor grasa de las cruza se debería a su mayor peso vivo, ya que son superiores entre 20-30% a los corderos puros, por lo tanto la comparación debería realizarse en función del espesor grasa por unidad de área de lomo o de peso vivo.

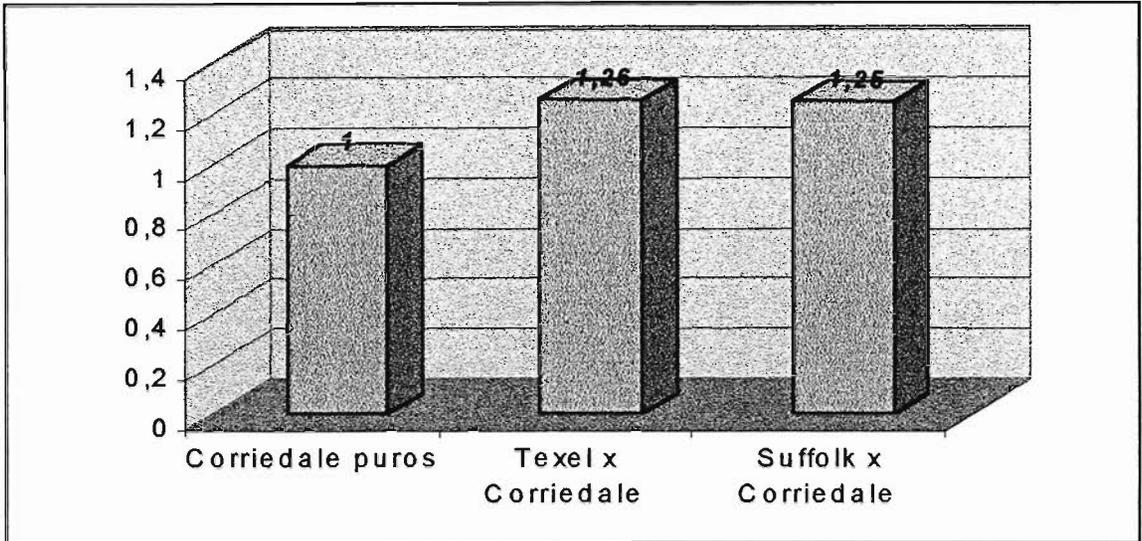


Figura 20. Indices de comparación de áreas de lomo.

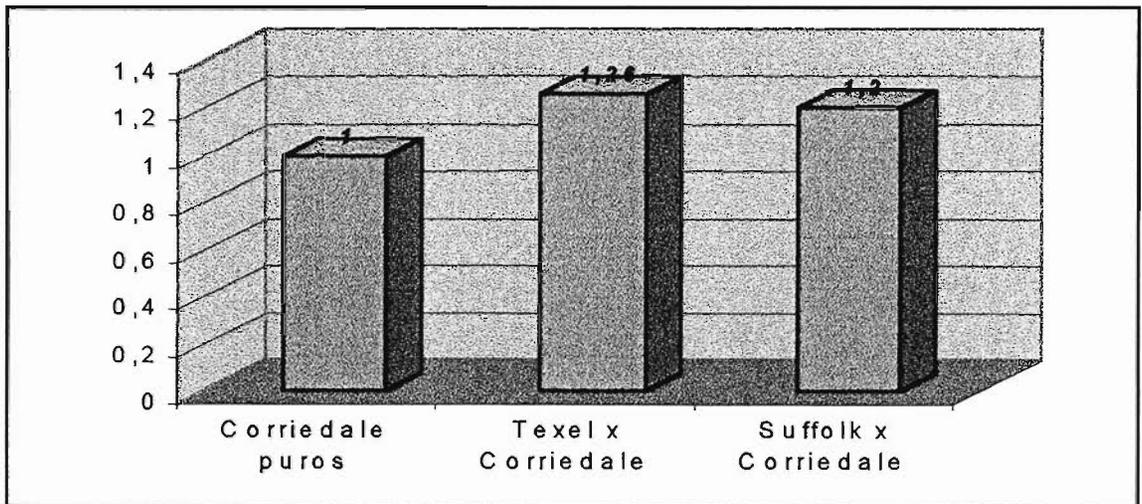


Figura 21. Indices de comparación de espesor graso.

En el Cuadro 46 se presentan los valores obtenidos mediante análisis de regresión lineal para el caso de corderos Corriedale puros.

Cuadro 46. Parámetros del análisis de regresión para corderos Corriedale puros.

X	Y	a	b	r
Peso vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	1,3	0,17	0,76
Peso vivo (kg)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)	-0,09	0,0158	0,91
Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)	-0,08	0,0693	0,91

Para el caso de Corderos Texel x Corriedale, los valores del análisis de regresión se presentan en el Cuadro 47.

Cuadro 47. Parámetros del análisis de regresión para corderos Texel x Corriedale.

X	Y	a	b	r
Peso vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	-2,34	0,0294	0,81
Peso vivo (kg)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)	0,023	0,010	0,53
Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)	0,154	0,029	0,53

El menor ajuste del peso vivo con el espesor de grasa dorsal y de este en función del área del lomo podría indicar un comportamiento de menor depósito de tejido adiposo por unidad de peso vivo en las cruza con Texel en comparación con animales Corriedale puros.

Ecografías del mes de Abril del 2001. Durante la primera semana de Abril se utilizó una metodología similar a la descrita para el mes de Febrero. En el Cuadro 48 se presentan los valores obtenidos

Cuadro 48. Parámetros mes de Abril del 2001.

Corriedale x Corriedale			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	47,25	9,35	0,34
DS	2,87	1,61	0,07
Máximo	51	10,82	0,42
Mínimo	44	7,23	0,26
Suffolk x Corriedale			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	49,08	9,40	0,34
DS	4,61	1,14	0,04
Máximo	57,0	11,8	0,4
Mínimo	44	7,84	0,3
Texel x Corriedale			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	50,20	10,21	0,35
DS	5,08	1,76	0,07
Máximo	58	13,81	0,47
Mínimo	42	8,23	0,21

En la Figuras 22 y 23 se presenta una comparación del peso vivo y área de lomo, respectivamente. Para la situación de peso vivo y área del lomo se mostró un mayor

efecto positivo en las cruzas con Texel. El espesor graso no mostró diferencias entre grupos de animales.

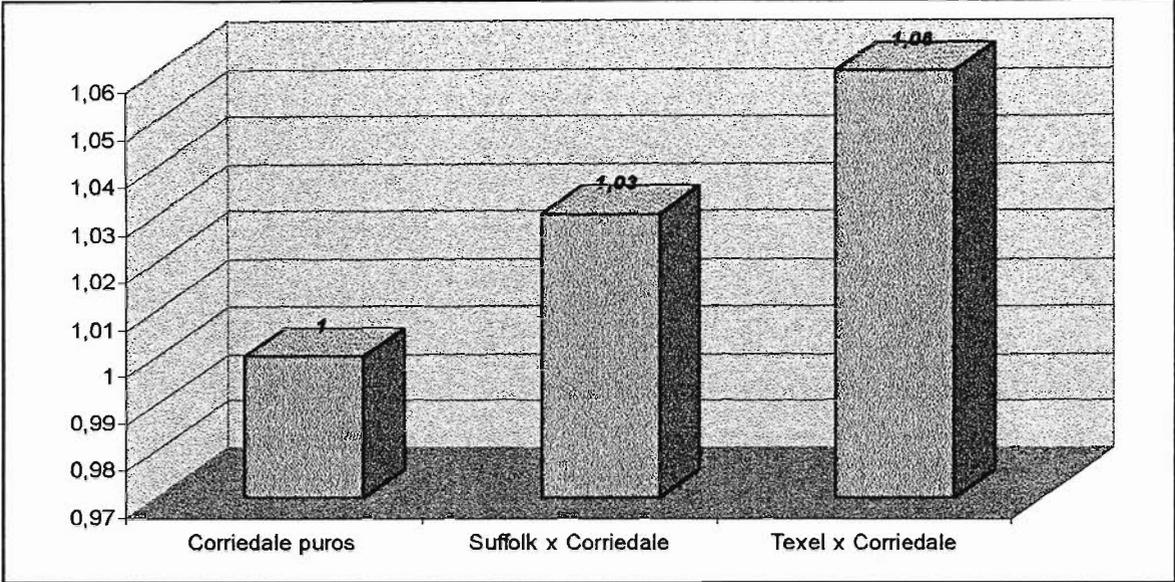


Figura 22. Indices de comparación de pesos vivos.

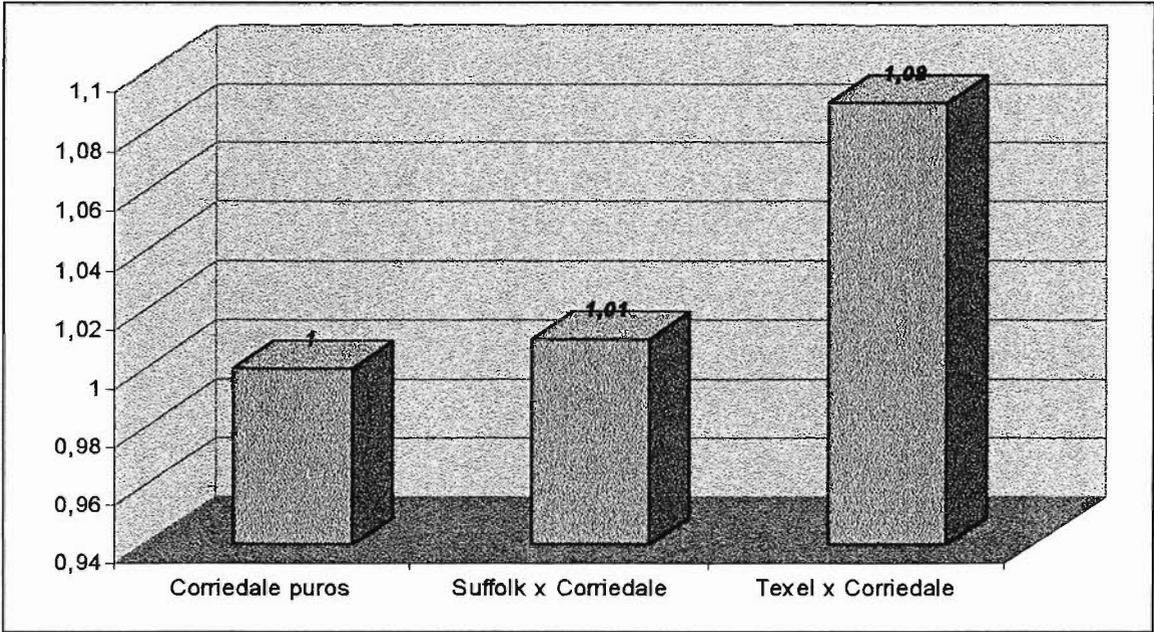


Figura 23. Indices de comparación de área de lomo.

Se realizó la prueba de Sheffé para la comparación múltiple de medias no mostrando diferencias significativas ($p > 0,1$) para las variables de peso vivo, área de lomo y espesor graso. Los animales escaneados y pesados de los grupos fueron enviados al Frigorífico Simunovich, presentando los siguientes valores para rendimiento y peso de canal (Cuadro 49).

Cuadro 49. Parámetros de Rendimiento al Faenamiento.

Corriedale x Corriedale		
	Peso Canal (kg)	Rendimiento (%)
Promedio	19,05	44,04
DS	1,54	1,20
Máximo	20,60	45,68
Mínimo	17,40	42,96
Suffolk x Corriedale		
	Peso Canal (kg)	Rendimiento (%)
Promedio	20,02	44,7
DS	2,10	1,65
Máximo	23,2	46,9
Mínimo	16,9	42,25
Texel x Corriedale		
	Peso Canal (kg)	Rendimiento (%)
Promedio	21,32	45,59
DS	2,76	1,80
Máximo	25,0	49,0
Mínimo	16,2	42,15

Los rendimientos de corderos híbridos con Texel mostraron 3,5% mayor rendimiento que los Corderos Corriedale puros y 2,6% mayor que los corderos híbridos con Suffolk.

Los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto indican que se trata de una técnica que permite estimar parámetros de calidad en los animales vivos sin necesidad de sacrificio, por lo tanto, deberá ser de importante aplicación cuando se disponga de un rebaño con mayor número de animales y sea necesario aplicar estrictos criterios de selección.

5.6. DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA UN USO OPTIMIZADO DEL GERMOPLASMA EN EL AUMENTO DE LA CALIDAD DE LA CARNE OVINA.

Evaluación del comportamiento productivo por la incorporación de Texel. Se procedió a estructurar un modelo de simulación en formato excel® considerando las ecuaciones para estimar requerimientos de energía metabolizable (EM) y consumo voluntario bajo condiciones de pastoreo. A partir de esta información se sistematizó en una secuencia de cálculo el modelo para estimar el comportamiento del peso vivo de corderos destetados en pastoreo.

Secuencia de Calculo

i) *VARIABLES DE INGRESO (A PARTIR DE LA BASE DE DATOS)*

Digestibilidad de la materia seca del forraje (%)

Tasa de crecimiento de la pradera (kg MS/ha)

Peso al nacimiento promedio del biotipo animal (kg)

Peso adulto promedio del biotipo animal (kg)

Edad del cordero

Carga instantánea de corderos

ii) *CÁLCULOS*

Tasa de crecimiento animal = $0,47 / (\text{PesoAdulto}^{0,27})$

Tamaño relativo = $\text{PesoAdulto} - (\text{PesoAdulto} - \text{PesoNacimiento}) * e^{(-k * \text{edad en años del corderos})}$

$Z = \text{Tamaño relativo} / \text{PesoAdulto}$

Consumo Potencial (kg/día) = $0,04 * \text{PesoAdulto} * Z * (1,7 - Z)$

Si la disponibilidad (DD) < 2000 kg MS/ha, entonces

$FC = 1 - e^{(-0,0029 * DD)}$ Factor de corrección consumo por disponibilidad

Si DD > 2000 kg MS/ha

FC = 1

Si la digestibilidad (DGO) < 0.4 entonces,

SD = 1

Si $0,8 > \text{DGO} > 0,4$

SD = $0,5 - 0,625 * \text{DGO}$ Factor de corrección de la selectividad por la digestibilidad

Si DGO > 0.8

SD = 0

CVO = Consumo Potencial * SD * FC

CEM = (EM de la pradera * CVO) Consumo de energía metabolizable

QM = EM de la pradera / 4,4 Metabolicidad de la dieta

$$K_m = 0.207 * QM + 0.56 \quad \text{Eficiencia de mantención}$$

$$KF = 1.16 * QM - 0.308 \quad \text{Eficiencia de aumento de peso}$$

$$M1 = 58,433 * \text{edad del cordero}^{-0,9599} \quad \text{Tasa metabólica en Kcal EN/kg Peso}^{0,75},$$

donde

$$CEC = 0,2 * MI \quad \text{Actividad muscular mínima en Kcal EN/día}$$

$$RM = (AA + M1 * PV^{0,75}) / K_m \quad \text{Requerimiento de mantención, Kcal EM/día}$$

$$BB = CEM - RM \quad \text{Balance de energía}$$

Si BB es positivo, entonces

$$GAN = (BB * K2) / ((4,4 + 0,32 * PV) / 4,184) \quad \text{Ganancia de peso en g/día}$$

Si BB es negativo, entonces

$$GAN = (BB * K1) / ((4,4 + 0,32 * PV) / 4,184) \quad \text{Pérdida de peso en gr/día}$$

$$PV = PV + GAN$$

Peso actualizado día a día

Se procedió a simular condiciones de la zona húmeda de la XII Región el comportamiento del peso vivo post destete durante 17 semanas, considerando las siguientes variables iniciales.

Cuadro 50. Variables iniciales para el proceso de simulación

Variables iniciales	Valores
Peso inicial cordero (kg)	20
Digestibilidad del Forraje	65
Tasa de crecimiento de la pradera (kg MS/ha/semana) ¹	175 -140-96
Carga de corderos (ha)	10
Disponibilidad instantánea de Forraje (kg MS/ha)	
Edad inicial promedio corderos (años)	0,18

Dadas las distintas características del biotipo animal, respecto al peso vivo adulto y al nacimiento se observó diferencias en la capacidad física de consumo potencial de materia seca. Para el caso de corderos F₁ (Texel x Corriedale) se consideró 4,5 y 85 kg de peso al nacimiento y adulto, respectivamente; para el escenario de Corriedale puros fue de 4,5 y 70 kg, respectivamente.

La tendencia del peso vivo en corderos mostró diferencias significativas (p<0,05) favorables para el híbrido F₁, como se presenta en la Figura 24, debido a que tienen mayor capacidad de aumento de peso en similares condiciones ambientales.

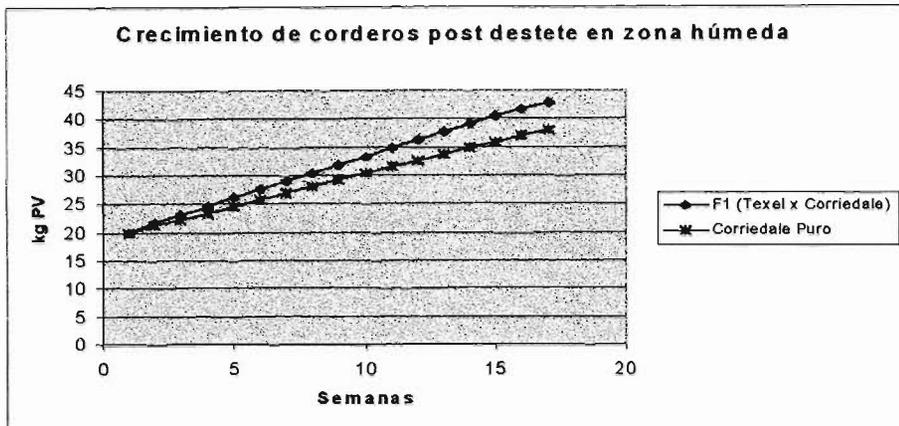


Figura 24. Comportamiento del aumento de peso simulado durante 17 semanas post destete.

El cordero híbrido alcanzaría el peso de faenamiento, que se ha estimado en 40kg de peso vivo, en aproximadamente 5 semanas antes que el cordero Corriedale puro. Esta situación representa que en un plantel con 5.000 corderos en engorda se podrían liberar 150 ha, esto por el menor tiempo requerido para alcanzar el peso de faenamiento. El cálculo se desglosa en:

- i) Semanas extra de engorda = 5
- ii) Consumo voluntario promedio, kg MS día/cordero = 1,3
- iii) Diferencia de peso incremental, kg = 5
- iv) Tasa de crecimiento promedio cordero Corriedale, kg = 0,15
- v) Perdidas por pisoteo, estimada en 20% de la disponibilidad de la pradera

Este efecto, de tener un menor requerimiento de tiempo para alcanzar el peso de faena, repercute en la eficiencia de uso de la pradera, el cual no ha sido cuantificado. En todo caso, al retirar los cordros de la pradera en forma más temprana se podría aprovechar las precipitaciones de verano para que se produzca un crecimiento de la biomasa que se reflejaría en mayor oferta de materia seca para las ovejas de en casto. El efecto de una mejor nutrición, podría aumentar la tasa ovulatoria y disminuir las muertes embrionarias por efecto del nivel de consumo de energía metabolizable. En síntesis, se lograría un flushing natural para la próxima temporada de casto con los consiguientes beneficios de esta práctica.

Las diferencias entre los cruzamientos y la raza pura están dadas por la mayor capacidad de consumo de materia seca por parte del cordero híbrido como se aprecia en la Figura 25. Debe destacarse que no se consideró que la raza Corriedale después de los 30 kg aumenta el valor calórico de la unidad de aumento de peso (EN_{gp}), por un mayor depósito de grasa de cobertura.

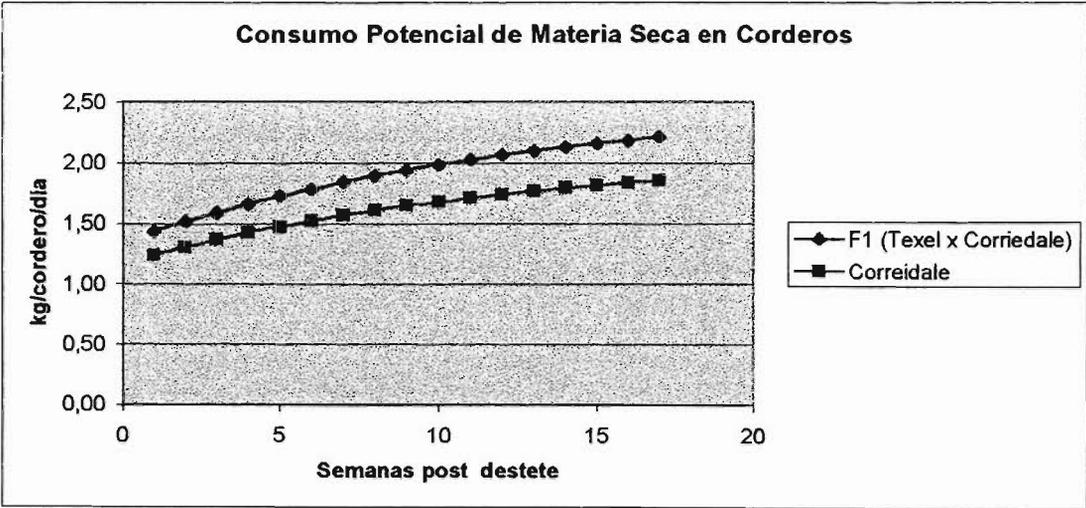


Figura 25. Comportamiento del Consumo Potencial en corderos

6. FICHA TÉCNICA, ANÁLISIS ECONOMICO Y PERSPECTIVAS DE LA RAZA TEXEL.

6.1. FICHA TÉCNICA PARA LA RAZA TEXEL. La ficha técnica para la raza Texel se expresa por los parámetros de producción de la raza pura y su contribución al mejoramiento de la producción de carne ovina mediante su incorporación en actividades de cruzamiento. En cualquier animal, la ficha técnica después de su introducción a diferentes condiciones climáticas, debe relacionarse con los estándares de la raza. Para ello, se requiere recurrir a la información proporcionada por los registros genealógicos del país de origen o de otro país donde la raza se haya adaptado y constituya un recurso genético de magnitud. Sin embargo, la comparación con los estándares es algo relativo ya que según las condiciones donde se publican representan el comportamiento del animal en esas condiciones. Es así como, los estándares basados en animales que se mantienen estabulados durante una parte importante el año son distintos de los que puede ocurrir con la raza en las condiciones de la Patagonia chilena y para el caso del presente proyecto donde se han mantenido siempre en condiciones de pastoreo.

Las características de la raza. Se trata de una raza de carne de gran tamaño que tiene buen comportamiento bajo condiciones de pastoreo y también en confinamiento. Como se ha mencionado, la raza ha estado unida, en su país de origen, a la agricultura más intensiva donde se encontró que la raza Texel era la más adecuada para los sistemas desarrollados y en la actualidad, las tres cuartas partes de los ovinos de ese país son Texel. En países como Gran Bretaña, se utiliza el prefijo PI (pure import, en inglés) para identificar la progenie de animales derivados exclusivamente de material importado y diferenciarlos de animales cruzados.

La raza Texel que se ha desarrollado principalmente como animal de carne, sin embargo en su ambiente original tiene una serie de características comerciales importantes como son ser extraordinariamente resistente al medio, con lana bastante fina con un vellón denso lo que asegura una buena protección al cordero al nacimiento. Los corderos tienen gran habilidad para buscar leche tan pronto como nacen y las condiciones ambientales del origen ha conducido al desarrollo de una oveja que tiene buen comportamiento en praderas pobres y cuando reciben cantidades modestas de alimento suplementario antes del parto y durante la lactancia. Los aspectos más importantes de conformación, que contribuyen a su valor como animal de carne, son ser compactos, con un cuerpo musculoso con buen desarrollo de lomo y cuarto trasero.

Los parámetros de la raza Texel. En ámbito mundial se consideran como parámetros los siguientes:

Prolificidad:	1,65 a 2,10
Aumento diario de peso (ADP)	
Mellizos de 10 a 30 días de edad	266 gr.
Unicos de 30 a 70 días	321 gr.

Hembras adultas	75-80 kg
Carneros	115-130 kg
Altura	70-78 cm
Color	blanco, completo con nariz y casco negro
Cornamenta	romos
Calidad de lana	mediana (46's a 56's)
Largo de mecha	8 a 15 cm
Peso promedio del vellón	3,5 a 5,5 kg

En comparación, la ficha técnica para los animales criados en Magallanes es de:

Prolificidad:	1,50 a 1,80
Aumento diario de peso (ADP)	
Mellizos de 10 a 30 días de edad	185 gr.
Unicos de 30 a 70 días	275 gr.
Hembras adultas	75-80 kg
Carneros	95-105 kg
Color	blanco, completo con nariz y casco negro
Cornamenta	romos
Cara	Corta y ancha
Nariz	Negra
Orejas	Cortas, en forma casi horizontal

6.2. ANALISIS ECONOMICO PARA LA INCORPORACIÓN DE LA RAZA TEXEL.

Evaluación económica predial para la incorporación de la raza. Para ello se consideró una evaluación económica privada incremental por un período de 10 años, en la cuál la innovación corresponde a la incorporación de carneros Texel. Los parámetros utilizados se resumen en:

Situación actual: Predio con 5.000 ovejas con un preñez del 98%, índice de prolificidad 1,2; corderos destetados 90%, peso canal 15 kg promedio y precio por kg de canal es de US\$1,5. Los carneros utilizados son los tradicionales de la zona: Corriedale y Suffolk con un precio unitario de US\$ 100. Se consideró un período de 4 años de vida útil de los carneros.

Situación Texel: Las diferencias están dadas por efecto del valor del reproductor. Para este efecto se consideró un precio de US\$200 y se sensibilizó con precios de US\$250 y 300. La curva de adopción de la tecnología se presenta en el Cuadro 51.

Cuadro 51. Período de Adopción de la Tecnología.

Año	%
1	15
2	25
3	55
4	75
5	85
6	95
7	100

El beneficio cuantificado fue el aumento del peso de la canal considerando los datos observados durante la ejecución del proyecto, por lo tanto fue la principal variable para sensibilizar. La sensibilización considerando el precio del carnero demostró la viabilidad de pagar un 200% extra por reproductor sobre el precio base actual por carnero mejorador en la zona. Esta situación se sustenta en el marcado aumento de kg de peso vivo incrementales por unidad predial como se presenta en la Figura 26.

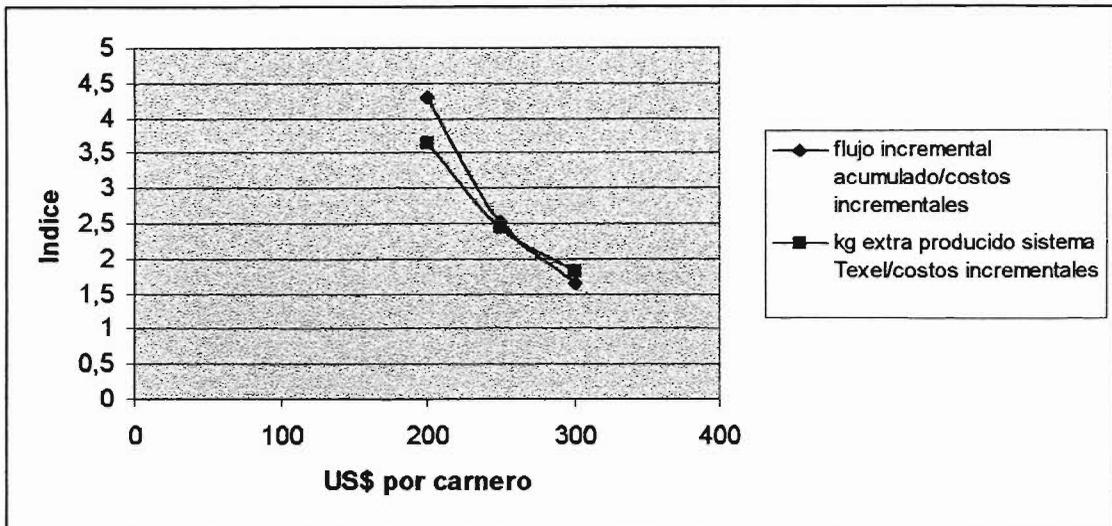


Figura 26. Comportamiento de la relaciones incrementales por incorporación de germoplasma Texel, período de evaluación 10 años.

Por lo tanto, el comportamiento incremental demuestra la factibilidad de incorporar al predio carneros Texel como se aprecia en la Figura 27.

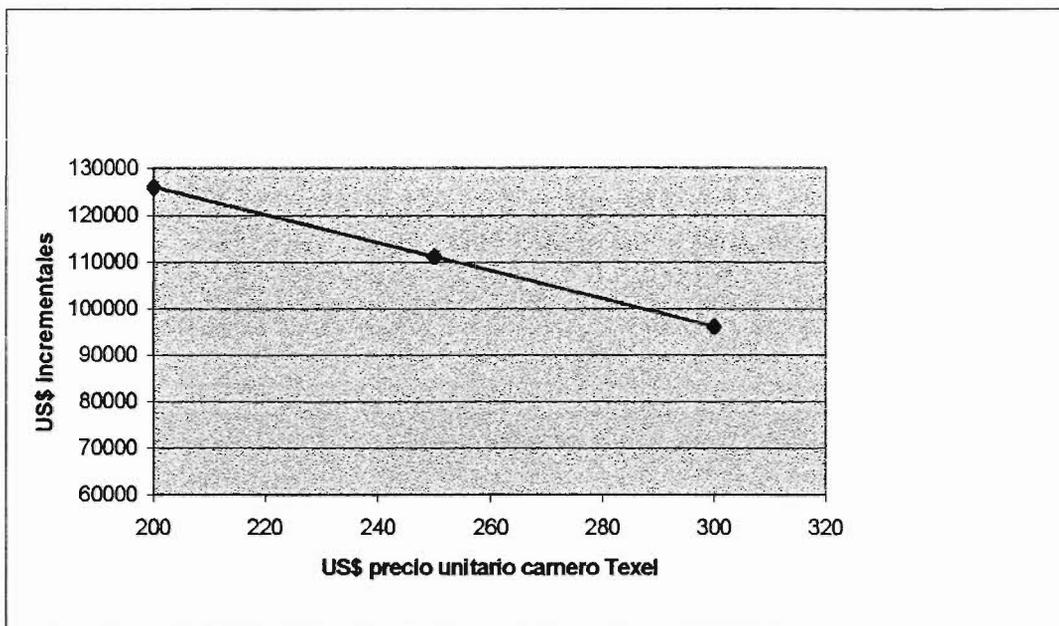


Figura 27. Ingresos incrementales por incorporación de Carneros Texel.

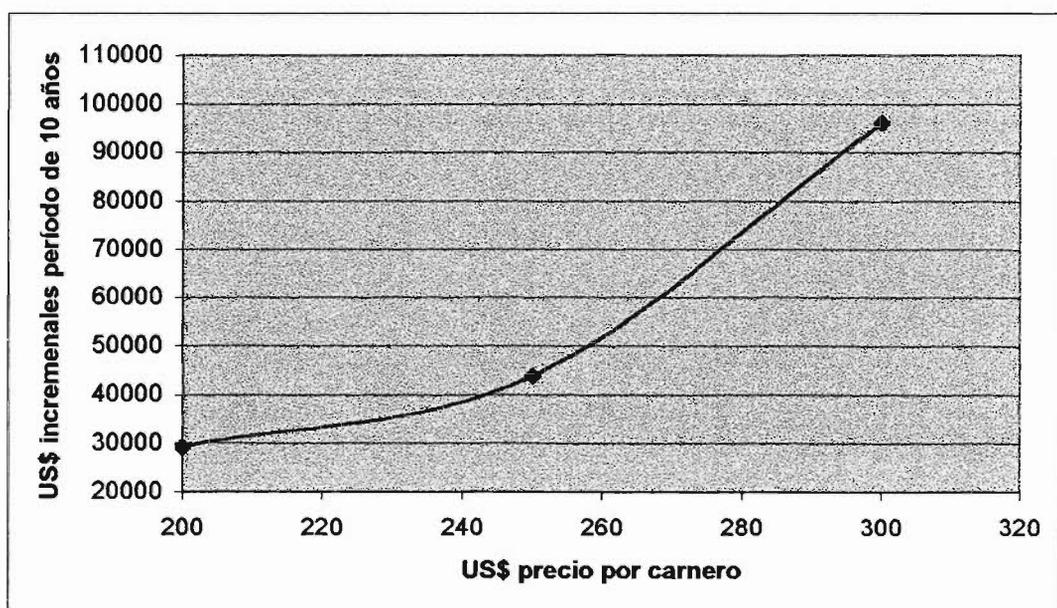


Figura 28. Costos Incrementales por Incorporación de Carneros Texel, período de 10 años.

En el Cuadro 52 se presenta los costos asociados por la incorporación de carneros Texel por kg incremental acumulado durante el período de 10 años.

Cuadro 52. Costo por kilo incremental asociado a carneros Texel, período de evaluación de 10 años.

Variable sensible del escenario productivo	US\$ /kg Incremental
US\$ 200	0,27
US\$ 250	0,41
US\$ 300	0,54
17 kg de canal	0,41
18 kg de canal	0,27
19 kg de canal	0,20

El principal beneficio real cuantificable por al incorporación de la raza Texel es el aumento de peso de la canal, por su mayor capacidad de depósito de proteína neta, y menor valor calórico por unidad de aumento de peso (ENgp). En la Figura 28 se presenta la tendencia favorable en los ingresos incrementales por un mayor peso promedio de la canal

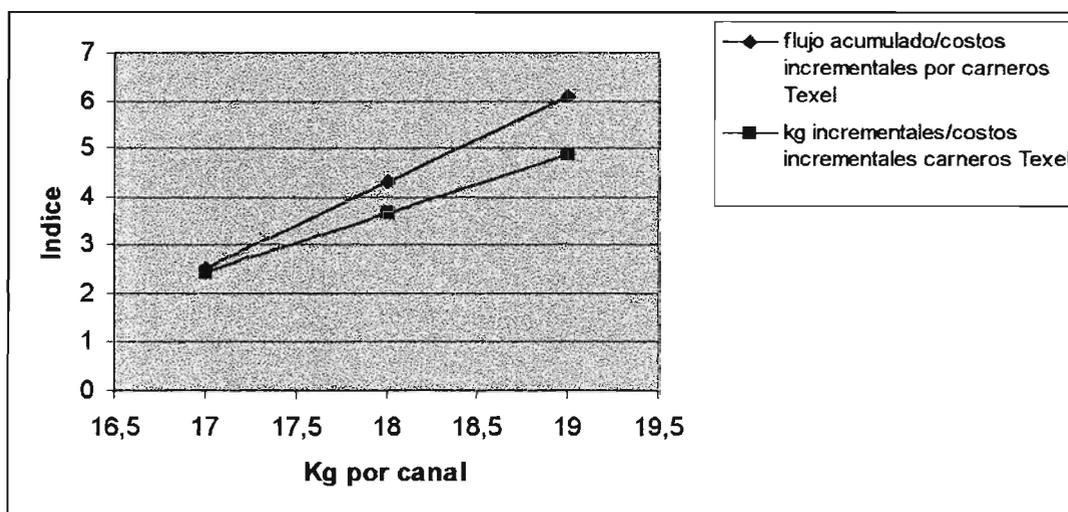


Figura 29. Tendencias por incorporación de la raza Texel a tres de pesos de canal.

En conclusión, las variables económicas indican la conveniencia de incorporar la raza Texel en condiciones donde la disponibilidad de forraje sea adecuada para proveer los nutrientes que requieren estos animales. Por lo tanto, la hipótesis planteada al inicio del proyecto se cumplió en el sentido que la raza se adapta a las condiciones de la zona húmeda de la XII Región y que resulta conveniente su incorporación a una masa Coriedale típica de la zona.

6.3. PERSPECTIVAS DE LA RAZA TEXEL.

Las perspectivas de la raza se analizan desde la factibilidad de continuar aumentando la masa actualmente disponible en la XII Región y para ello se propone el desarrollo de un núcleo genético basado en la estancia Las Coles con el apoyo técnico de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Propuesta de desarrollo núcleo genético Texel. La propuesta está orientada a masificar el uso de la raza en toda la región para lo cual la primera fase es estructurar un proyecto que se presenta a continuación.

Título: Desarrollo de un Centro Genético de excelencia para el uso de la raza ovina Texel en Chile.

Instituciones participantes:

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

Estancia Las Coles, Río Verde XII Región

Duración: 4 años

Introducción. La región de Magallanes concentra el 60% de las existencias ovinas de Chile (2.000.000 cabezas). Además registra el 75% del beneficio controlado de ovinos del país. Las exportaciones chilenas de carne ovina han experimentado una clara tendencia al alza en el largo plazo y de los cuales los envíos a la Unión Europea (UE) representan un 40% del total nacional exportado. En la actualidad, la UE tiene una tendencia decreciente en el nivel de autoabastecimiento a pesar de la percepción del mercado de inocuidad de las carnes rojas. Este escenario acompañado con la ampliación de la cuota de exportación hasta 5.000 ton, que aún no logra ser satisfecho generan ventajas competitivas para la región. Estas son:

- a. Necesidad creciente e insatisfecha de carne de cordero en la comunidad europea y NAFTA.
- b. Reconversión generalizada del sistema doble propósito basado en la raza Corriedale hacia sistemas de producción de carne.
- c. Se trata de una zona libre de enfermedades cuarentenables: Scrapie, Fiebre Q, Maedi-Visna y fiebre Aftosa.
- d. Existencia de la capacidad industrial para procesar corderos establecida y certificada por la Comunidad europea y por IFOAM.
- e. Existencia de cantidades incipientes de germoplasma ovino carnicero especializado, como la raza Texel, que ha sido introducido y estudiado en condiciones de agroclimáticas de la zona

A partir del año 1998, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) apoyó la introducción de la raza Texel mediante transplante de embriones, proyecto con una inversión total de US\$ 500.000, que fue ejecutado por la Pontificia Universidad Católica de Chile bajo la dirección del Prof. Dr. Gustavo Cubillos y desarrollada en la estancia Las Coles, XII región de Chile,

Los resultados obtenidos han demostrado la adaptabilidad productiva de la raza Texel en comparación con los estándares raciales. Las principales ventajas competitivas actuales de este núcleo Texel son:

- a. Constituye un rebaño puro libre de enfermedades exóticas.
- b. Cuenta con el apoyo técnico calificado de profesionales de la PUC.
- c. Existe conocimiento del comportamiento productivo de la raza.
- d. La raza y los híbridos estudiados han mostrado una mayor tasa de crecimiento, menor depósito de grasa de cobertura, mayor rendimiento de la canal y de cortes nobles de mayor valor agregado en comparación a las razas y cruces utilizados en la zona.
- e. Se ha encontrado que la leche y carne tiene presencia de nutraceuticos, como el ácido linoleico conjugado, compuesto reconocido por su acción anticancerígeno en el ser humano

La estancia Las Coles y la PUC han establecido una alianza estratégica para el desarrollo de la etapa productiva del proyecto ovino y con ello se busca fortalecer la gestión de recursos humanos y aumentar los activos con aportes de terrenos e infraestructura. Como la generación de nuevos conocimientos debe estar unida a mecanismos para lograr que la información y tecnología sea incorporada a los sistemas de producción vigentes mediante la utilización de las innovaciones de mayor impacto, por lo tanto se debe desarrollar formas de transferencia de la tecnología con un efecto multiplicador, con menor riesgo y menor tiempo para la estabilización productiva de los sistemas que han incorporado la tecnología. De lo anterior se postulan los objetivos siguientes:

Objetivos

General. Fortalecer el núcleo de germoplasma ovino Texel para aumentar la producción de corderos de calidad a partir del estudio de la productividad de rebaños puros y cruzados en términos de parámetros biológicos, nutricionales y económicos.

Específicos:

- a. Constituir un Centro de Referencia de la raza Texel, como centro genético, a fin de mantener la disponibilidad de germoplasma animal de modo que sirva como base para programas de cruzamiento en distintas zonas de Chile y para exportación.
- b. Desarrollar productos comerciales como: Pajuelas de semen, embriones y carneros.
- c. Posicionar la unidad de negocios en el país y extranjero mediante adecuadas estrategias de marketing.
- d. Incorporar mecanismos de calidad total (HACCP) en las líneas productivas de los diferentes productos
- e. Asesorar núcleos productivos ovinos con cruzados con la raza Texel pura.

Procedimiento. Las líneas de trabajo para el desarrollo de la propuesta son:

- a. Reestructuración de la infraestructura existente y construcción de nueva para disponer de las condiciones ambientales favorables para el desarrollo del núcleo productivo.
- b. Estructurar e implementar un sistema HACCP en toda la unidad de producción y procesamiento.
- c. Estudiar la unidad productiva ovina necesaria para incorporar la raza Texel en diferentes zonas agroecológicas en términos de alimentación, manejo de praderas, bioseguridad animal, manejo animal y evaluación económica.
- d. Desarrollar un plan de marketing para productos comerciales, mediante la identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del núcleo productivo. Además, se definirán estrategias de comercialización mediante análisis de mercado, desarrollo de un sitio WEB, visitas a ferias nacionales e internacionales, obtención de certificación ISO 9001, conducción de días de campo, boletines divulgativos, y capacitación de una unidad de servicios.
- e. Apoyo a la gestión de las empresas que incorporan la tecnología de la raza Texel

Beneficios esperados.

a. Económicos:

- Aumento en la oferta de productos comerciales a partir de un núcleo de ovinos Texel.
- Diversificar las unidades de negocios ovinos del sistema tradicional
- Aumentar la oferta de carne exportable por mayor peso y calidad de corderos
- Aumentar la rentabilidad y sustentabilidad de sistemas ovinos de la XII región

b. Sociales:

- Absorber mano de obra en zonas económicamente deprimidas del país
- Transferencia del conocimiento para el comportamiento productivo de ovinos carniceros.

Aportes requeridos. En el Cuadro 53 se presenta el monto de los aportes de las instituciones participantes en la ejecución de la propuesta. Estos se basan en el entendido que la Estancia Las Coles aportaría las facilidades físicas de terreno y la infraestructura actualmente disponible, así como la base genética constituida por los animales al final del proyecto.

Cuadro 53. Aporte institucional

Aportes institucionales (US\$)	
Estancia Las Coles, Magallanes	
Uso de suelo (4000 ha)	800000
Infraestructura	50000
Fungibles	1500
Ovejas iniciales para transferencia (50)	12500
Total	864000
P. Universidad Católica de Chile	
Recursos humanos	5000
Ecografía	8000
Total	13000
APORTES TOTALES	
	877000

Aportes a solicitar. En el Cuadro 54 se presentan los aportes que habría que solicitar para la puesta en marcha, y hay una serie de requerimientos que se identifican como de reacondicionamiento de la infraestructura que debiera ser ampliada, además, se establecería una planta para la elaboración de dietas y los vehículos necesarios para el funcionamiento. La propuesta incluye el equipamiento adecuado para extracción de semen y embriones, así como su conservación mediante criogenia. Para el adecuado funcionamiento en forma inicial se contrataría personal externo para realizar la extracción de embriones y de semen, este personal realizaría actividades de capacitación de modo de contar con personal entrenado en la estancia. Adicionalmente, se iniciaría una campaña de marketing de embriones y de semen a través e distintos medios.

Cuadro 54. Aportes a solicitar

Aporte solicitado US\$

Reacondicionamiento edificio nucleo de producción (150 m ²)	80000
Planta de elaboración de dietas ovinas	10000
Camionetas (2)	30000
Equipos laboratorio reproducción	8500
Equipos para unidad de reproducción	14285
Construcciones anexas	11500
Implementación de 10 ha de praderas mejoradas	10000
Equipos de criogenia	10000
Tanques de nitrógeno líquido (4)	2000
Mesones de acero	1500
Materiales de laboratorio de criogenia	15000
Recursos humanos	150000
Campaña de marketing	15000
Capacitación	8000
Total	365785

Rentabilidad estimada. La evaluación económica privada para la implementación del proyecto productivo se basa en los beneficios obtenidos de la implementación del núcleo de producción de germoplasma Texel. El horizonte de evaluación es de 10 años a partir de la finalización del proyecto de innovación. Se estimó el impacto del centro Texel sobre una masa de 50.000 ovejas, que representan alrededor del 5% de la masa total de vientres de la región. La evaluación incremental estimó los parámetros económicos TIR y VAN, siendo estos de 35,7% y US\$ 1.458.239, respectivamente.

En el Cuadro 55 se presenta la proyección del plantel Texel puro, como núcleo para ofrecer carneros, pajuelas de semen y embriones al segmento del mercado evaluado (50.000 ovejas).

Cuadro 55. Proyección de rebaño Texel, estancia Las Coles

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Texel puros</i>	33	50	67	93	128	179	250	351	493
<i>7/8 Texel</i>	0	1	2	46	236	667	1207	2489	6094
<i>3/4 Texel</i>	6	78	326	666	1147	2266	4601	8962	16614
<i>1/2 Texel</i>	275	276	862	1776	3883	7316	11366	16396	19436
<i>Total animales con sangre Texel</i>	314	404	1246	2481	5363	10317	17414	27188	40637

Esta proyección puede disminuir el tiempo mediante la incorporación de técnicas de obtención, manejo y utilización de semen y embriones puros de la raza, con lo cuál el impacto económico sería en un tiempo de adopción de la tecnología.

7. PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Para la ejecución del proyecto se establecieron acuerdos entre las distintas instituciones participantes que se constituyeron en las cartas de apoyo a la propuesta y que se consideraron como documentos de compromiso. Por lo tanto, no fue necesario establecer ningún otro tipo de acuerdo. Como los cuatro organismos participantes cumplieron a cabalidad con sus compromisos, el proyecto no se vió enfrentado a ningún problema de carácter legal.

Así mismo, no se tuvo problemas de carácter administrativos o de gestión.

Desde el punto de vista técnico, un problema al cual se vió enfrentado el proyecto fue la aparición de un brote de *Brucellosis ovis*. La seriedad de la situación, ya que no fue posible identificar como apareció en el predio, significó tomar una serie de medidas para enfrentar el problema. Entre ellas se cuentan las siguientes:

- a. Diagnóstico serológico de animales Texel para determinar la prevalencia de *Brucella ovis*. La prueba utilizada fue inmunodifusión con antígeno LPS-r de *Brucella ovis*, realizada en el laboratorio de microbiología del Departamento de Medicina Preventiva Animal, de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. La prevalencia para el caso de machos puros fue de 30% y para las hembras puras del 14%. A partir de la información generada se procedió a determinar un plan de contingencia para la erradicación de la enfermedad. Inicialmente se efectuó una reunión con el Supervisor del proyecto, Dr Ignacio Briones y el Dr. H. Avalos, profesor de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile para intercambiar criterios y definir una estrategia para los casos positivos y disminuir los riesgos de propagación de la infección.
- b. Elaboración de una propuesta de control por tratamiento con antibióticos, considerando que no existe un tratamiento 100% efectivo, ya que la *brucella* es intracelular facultativa, por lo que puede permanecer en células del sistema retículo endotelial. Para el caso de carneros de alto valor comercial se ha recomendado una terapia experimental de antibióticos: clortetraciclina endovenosa (800 mg día) y estreptomycin subcutánea (1 g día), con una duración de 3 semanas. También se recomienda el uso de doxiclina (10 mg kg PV⁻¹) endovenoso dos veces al día junto con rifampicina (20 mg kg PV⁻¹).
- c. Participación en las reuniones con el experto neocelandés que estuvo en la zona para hacer un diagnóstico de la situación y proponer un plan de control. Como resultado de ello se tomaron las medidas de mantener separados los machos Texel puros que presentaron reacción a la pruebas realizadas.

8. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y CUADRO RESUMEN DE COSTOS

8.1. Calendario de ejecución. El calendario de ejecución se presenta en la arta Gantt adjunta, la cual se ha elaborado teniendo en cuenta las modificaciones aprobadas durante todo el período.

8.2. Cuadro resumen de costos:

APORTES/AÑO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	TOTAL	% APOR TES
UNIVERSIDADES	382000	5443000	5606000	7885000	7625064	3177100	30118164	
Estancia LAS COLES	3981000	5565000	10097000	8716000	8637984	3599160	40596144	
FRIGORIFICO SIMUNOVIC	0	2047992	1430000	3129000	6143976	2559990	15310958	
Sub total	4363000	13055992	17133000	19730000	22407024	9336250	86025266	50,37
FIA	34542058	4732000	7131000	18837000	3174000	16361714	84777772	49,63
TOTAL	38905058	17787992	24264000	38567000	25581024	25697964	170803038	100,00

En el Cuadro resumen de costos se presentan los resultados para las Universidades agrupados en en solo item ya que esta es forma en que se encuentran en la versión aprobado y ofical del proyecto. Los montos aportados por el FIA se presentan de conformidad con las fechas de recepción de las partidas giradas por ese organismo. En el año 2002 se incluyen los montos por recibir de parte del FIA y corresponden a los gastos informados en el Informe Financiero del último período, es decir de Enero a Mayo de 2002.

Id	i	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
						M2	M1	M2									
1	ca	Inicio del Proyecto	0 días	lu 01-12-97	lu 01-12-97												
2		Introducción y Evaluación Adaptación Texel a la Zona	1176 días	lu 01-12-97	vi 31-06-02												
3		Transplante de embriones e inseminación artificial	263 días	lu 01-12-97	mi 02-12-98												
4		Selección de material a introducir	25 días	lu 01-12-97	vi 02-01-98												
5		Adquisición de germoplasma Texel (80 embriones y 80 dosis)	25 días	lu 05-01-98	vi 06-02-98												
6		Transporte e internación de germoplasma Texel	15 días	lu 09-02-98	vi 27-02-98												
7		Acondicionamiento sala para transplante de embriones e IA	30 días	lu 09-02-98	vi 20-03-98												
8		Preparación de ovejas CO receptoras	35 días	lu 23-03-98	vi 08-05-98												
9		Implantación embriones e IA Texel en ovejas CO	12 días	lu 25-05-98	ma 06-06-98												
10		Ubicación de ovejas receptoras en potrero especial	5 días	mi 10-06-98	ma 16-06-98												
11		Evaluación de gestación hembras CO implantadas	100 días	mi 17-06-98	ma 03-11-98												
12		Suplementación de ovejas (tercer tercio de gestación)	50 días	mi 16-09-98	ma 24-11-98												
13		Ovejas CO pariendo corderos Texel e híbridos	0 días	ma 03-11-98	ma 03-11-98												
14		Control de parición hembras CO implantadas e inseminadas	21 días	mi 04-11-98	mi 02-12-98												
15		RV: Crias Texel puras y F1 Texel x Corriedale	0 días	mi 02-12-98	mi 02-12-98												
16		Evaluación adaptación en crianza hasta madurez crías T1 y F1	160 días	mi 04-11-98	ma 16-06-99												
17	ca	Control de lactancia ovejas y crianza para reproductores T1	80 días	mi 04-11-98	ma 28-01-99												
18		Evaluación disponibilidad de forraje para ovejas	60 días	mi 04-11-98	ma 26-01-99												
19		Marcaación animales CO como grupo control	2 días	mi 04-11-98	ju 05-11-98												
20		Evaluación in vivo calidad canal crías T1 e híbridas CO x T	160 días	mi 04-11-98	ma 15-06-99												
21		Destete de crías T1	7 días	mi 30-12-98	ju 07-01-99												
22		Crianza hasta encaste	100 días	vi 08-01-99	ju 27-05-99												

Proyecto: Proyecto
Fecha: vi 13-09-02

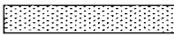
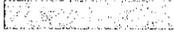
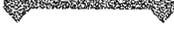
Tarea		Resumen		Progreso resumido	
División		Tarea resumida		Tareas externas	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
Hito		Hito resumido			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
					M2	M1	M2									
23	RV. Corderos adaptados evaluados	0 días	ju 27-05-99	ju 27-05-99												
24	Multiplicación de germoplasma Ovino	786 días	vi 28-05-99	vi 31-06-02												
25	Multiplicación de germoplasma puro	786 días	vi 28-05-99	vi 31-06-02												
26	Encaste o IA de 25 hembras T1 con germoplasma Texe	30 días	vi 28-05-99	ju 08-07-99												
27	Control de gestación 1 hembras T1	100 días	vi 28-05-99	ju 14-10-99												
28	Control de parición 1 de T1 (hembras Texel)	21 días	vi 15-10-99	vi 12-11-99												
29	Lactancia y destete crías T2	50 días	lu 15-11-99	vi 21-01-00												
30	Recuperación de hembras T1	70 días	lu 24-01-00	vi 28-04-00												
31	Encaste o IA 2 hembras T1	35 días	lu 01-05-00	vi 18-06-00												
32	Control de gestación y parto 2 hembra T1	90 días	lu 19-06-00	vi 20-10-00												
33	Lactancia y destete 2 crías T3 hembra T1	60 días	lu 23-10-00	vi 12-01-01												
34	Recuperación hembras T1	70 días	lu 15-01-01	vi 20-04-01												
35	Encaste o IA 3	35 días	lu 23-04-01	vi 08-06-01												
36	Control de gestación y parto 3 hembra t1	90 días	lu 11-06-01	vi 12-10-01												
37	Lactancia y destete crías T4	60 días	lu 15-10-01	vi 04-01-02												
38	crias hembras t 2 hasta encaste	70 días	lu 24-01-00	vi 28-04-00												
39	encaste o IA de hembras T2 con germoplasma Texel	35 días	lu 01-05-00	vi 18-06-00												
40	Control de gestación 1 hembras T2	100 días	lu 19-06-00	vi 03-11-00												
41	Control de parición 1 hembras T2	21 días	lu 06-11-00	lu 04-12-00												
42	Lactancia y destete crías T2	50 días	lu 06-11-00	vi 12-01-01												
43	Recuperación de hembras T2	70 días	lu 15-01-01	vi 20-04-01												
44	Encaste o IA	35 días	lu 23-04-01	vi 08-06-01												

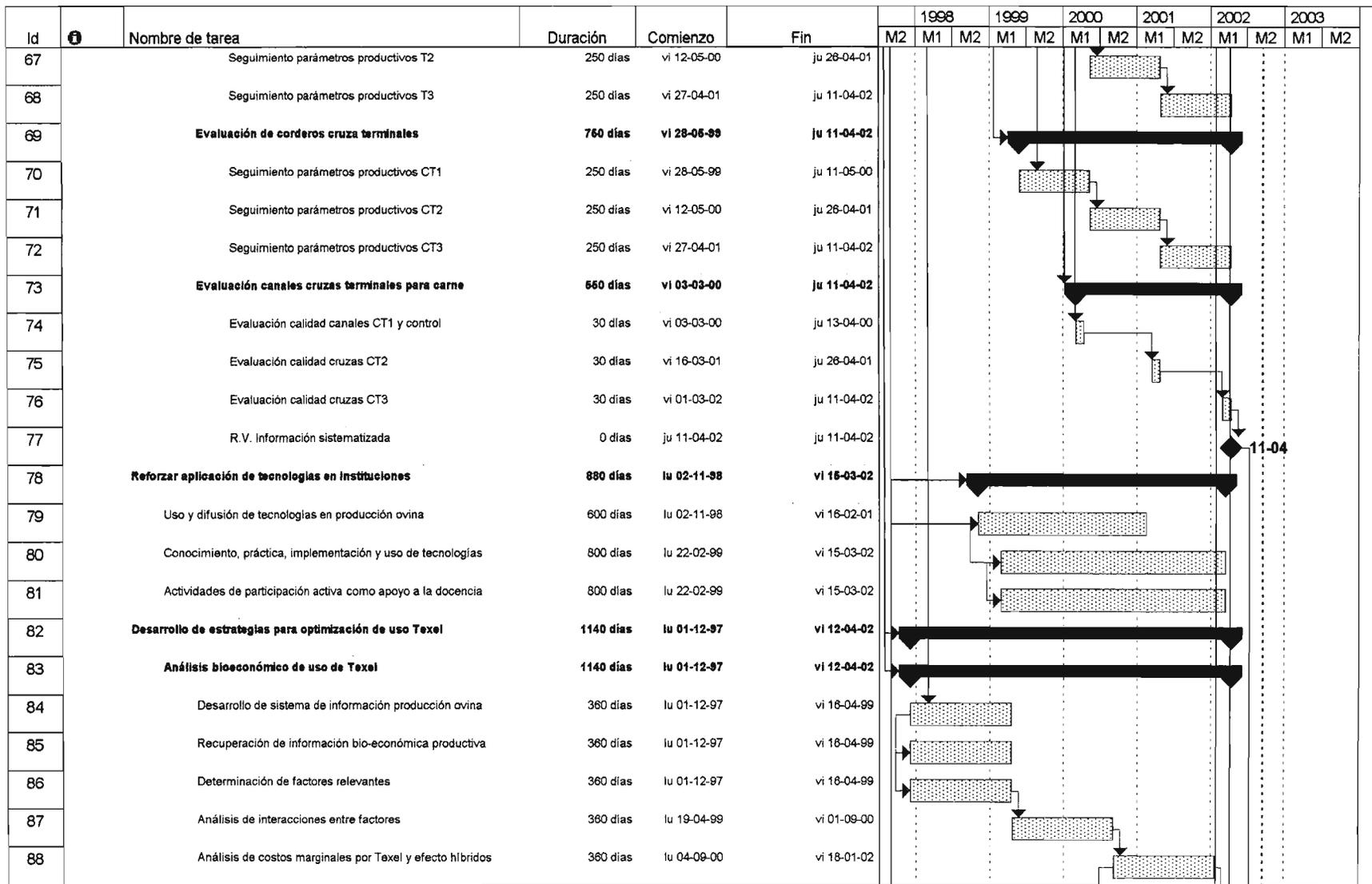
Proyecto: Proyecto Fecha: vi 13-09-02	Tarea		Resumen		Progreso resumido	
	División		Tarea resumida		Tareas externas	
	Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
	Hito		Hito resumido			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
					M2	M1	M2									
45	Control de gestación y parto 2 hembras T2	100 días	lu 11-06-01	vi 28-10-01												
46	Lactancia y destete 2 crías T2	50 días	lu 29-10-01	vi 04-01-02												
47	crianza hembras T3 hasta encaste	70 días	lu 07-01-02	vi 12-04-02												
48	Encaste o IA de hembras con germoplasma texel	35 días	lu 15-04-02	vi 31-05-02												
49	RV. Evaluación de parámetros productivos realizada	0 días	vi 31-05-02	vi 31-05-02												
50	Multiplicación madres híbridas Texel Absorción	785 días	vi 28-06-99	ju 30-06-02												
51	IA de hembras CO para evaluación de híbridos	35 días	vi 28-06-99	ju 15-07-99												
52	Evaluación gestación y parto de IA	90 días	vi 18-07-99	ju 18-11-99												
53	Utilización de machos T1 en encaste 500 hembras CO	35 días	vi 21-04-00	ju 08-08-00												
54	Control de gestación 1 hembras CO	90 días	vi 09-06-00	ju 12-10-00												
55	Control de parición 1 de CO	21 días	vi 13-10-00	vi 10-11-00												
56	Lactancia y destete crías CT1	80 días	vi 13-10-00	ju 04-01-01												
57	Recuperación de hembras CO	70 días	vi 05-01-01	ju 12-04-01												
58	Encaste o IA 2 hembras CO	35 días	vi 13-04-01	ju 31-05-01												
59	Control de gestación y parto 2 hembra CO	100 días	vi 01-06-01	ju 18-10-01												
60	Lactancia y destete 2 crías CT2 hembras CO	80 días	vi 19-10-01	ju 10-01-02												
61	Recuperación de hembras CO	70 días	vi 11-01-02	ju 18-04-02												
62	Encaste o IA3	30 días	vi 19-04-02	ju 30-05-02												
63	RV: Información de campo sistematizada	0 días	ju 30-05-02	ju 30-05-02												
64	Evaluación de comportamiento productivo de razas puras y cruz	760 días	vi 28-06-99	ju 11-04-02												
65	Evaluación de animales Texel puros	760 días	vi 28-06-99	ju 11-04-02												
66	Seguimiento parámetros productivos T1	250 días	vi 28-05-99	ju 11-05-00												

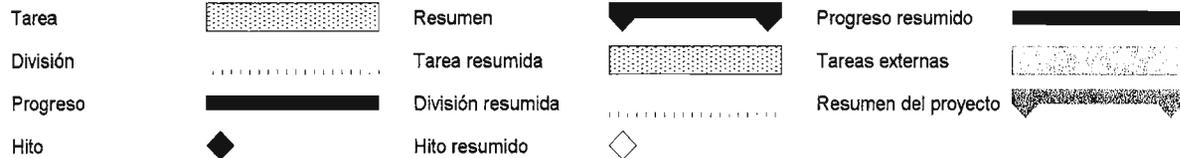
Proyecto: Proyecto
 Fecha: vi 13-09-02

Tarea		Resumen		Progreso resumido	
División		Tarea resumida		Tareas externas	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
Hito		Hito resumido			

Página 3



Proyecto: Proyecto
Fecha: vi 13-09-02



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
					M2	M1	M2									
89	Analisis de ingresos marginales por Texel y efecto híbridos	340 días	lu 04-09-00	vi 21-12-01												
90	Determinación de resultado esperado	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
91	Análisis de sensibilidad factores bioeconómicos	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
92	Plan de gestión predial	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
93	Proposición sistema sustentable con uso de modelo gestión F	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
94	Asignación de recursos y priorización predial	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
95	análisis de sistemas y ventajas competitivas Texel	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
96	Plan de escalamiento y aplicación productiva proyecto	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
97	Plan de distribución germoplasma Texel generado en el proye	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
98	Plan de distribución germoplasma híbrido generado	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
99	Proposición de sistemas de producción optimizados	60 días	lu 21-01-02	vi 12-04-02												
100	RV: evaluación económica desarrollada	0 días	vi 12-04-02	vi 12-04-02												
101	Difusión normas manejo raza texel en zona húmeda de XII región	576 días	lu 20-03-00	vi 31-05-02												
102	Implementación de unidades de replica	500 días	lu 20-03-00	vi 15-02-02												
103	selección de productores	30 días	lu 20-03-00	vi 28-04-00												
104	chequeo de condiciones para implementación	30 días	lu 20-03-00	vi 28-04-00												
105	entrega de cameros texel	10 días	lu 01-05-00	vi 12-05-00												
106	Seguimiento global funcionamiento de la unidad	500 días	lu 15-05-00	vi 12-04-02												
107	día de campo 1	5 días	lu 19-02-01	vi 23-02-01												
108	día de campo 2	5 días	lu 04-03-02	vi 08-03-02												
109	publicación de resultados	5 días	lu 11-03-02	vi 15-03-02												
110	seminario de presentación	5 días	lu 04-03-02	vi 08-03-02												

Proyecto: Proyecto
Fecha: vi 13-09-02

Tarea		Resumen		Progreso resumido	
División		Tarea resumida		Tareas externas	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
Hito		Hito resumido			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
					M2	M1	M2									
111	RV: difusión realizada	0 días	vi 08-03-02	vi 08-03-02									◆	08-03		
112	Fin proyecto	0 días	vi 31-05-02	vi 31-05-02									◆	31-05		

Proyecto: Proyecto
Fecha: vi 13-09-02

Tarea 
División 
Progreso 
Hito 

Resumen 
Tarea resumida 
División resumida 
Hito resumido 

Progreso resumido 
Tareas externas 
Resumen del proyecto 

9. DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La difusión de las actividades del proyecto se cumplió de diferentes formas, que dependían del grado de avance logrado durante la ejecución. Las actividades se dividen en los siguientes tipos:

Establecimiento de una Unidad de Réplica. En la Estancia Morro Chico, a partir de la segunda temporada se estableció una unidad donde el objetivo principal fue conocer el resultado de la introducción de carneros puros Texel en una masa de 100 hembras Corriedale puras del rebaño comercial de la estancia. La selección de las hembras estuvo a cargo del personal de la estancia y la selección de los carneros fue responsabilidad del Coordinador del proyecto. Se enviaron dos carneros en el mes de Abril del 2000 y se trajeron de regreso en Junio del mismo año.

El compromiso del productor fue de apoyar en la toma de mediciones de características de la carne *in vivo* al destete y al momento de su envío a beneficio. Todos los animales a beneficiar fueron enviados al Frigorífico Simunovic de modo de tener la mayor cantidad de mediciones de calidad de canal. Las hembras quedaron en el predio para cruzamiento con machos puros Texel y aumentar el grado de pureza de la raza, y así incrementar la calidad de canal de su progenie.

Durante la temporada los resultados fueron promisorios ya que de 100 hembras encastadas se obtuvieron 95 corderos al destete lo que muestra una fertilidad del 95% hasta esa etapa lo cual lo ubica por sobre el promedio regional. El peso promedio de los machos al momento del destete fue de 28,7 kg y para las hembras de 25,3 kg.

El crecimiento postdestete para los corderos F₁ Texel x Corriedale fue similar a los observados en la Estancia Las Coles respecto al peso vivo. Debe señalarse que se faenaron 3 semanas antes, con un rendimiento del 81% del peso de vara promedio de los corderos de la Estancia las Coles, como se presenta en el Cuadro siguiente.

Todos los animales fueron pesados al destete en forma individual y los machos al momento de ser enviados al frigorífico.

Cuadro 56. Parámetros de la unidad Morro Chico, período 2001.

	Destete (kg PV)	Beneficio (kg PV)	Peso vara (kg)	Ganancia de peso (kg día⁻¹)	Rendimiento (%)
Promedio	29	36,6	17,3	0,139	47,2
DS	4,17	4,29	2,15	0,096	1,2

En la temporada 2001-2002 no fue posible enviar un grupo de machos puros debido a problemas sanitarios que se presentaron en la unidad de réplica.

Actividades por la prensa y radiodifusión. Muy al inicio del proyecto, con el objeto de dar a conocer el comienzo de las actividades, mediante una entrevista al Coordinador Alterno y publicada en la Prensa Austral, se publicó los aspectos más relevantes de la propuesta, cuyo texto se incluye en los anexos. La segunda actividad fue una entrevista al Coordinador del Proyecto por periodista de la Radio Polar que se llevó a cabo en Punta Arenas y fue transmitida tanto a nivel nacional como de radios del Sur de la Republica Argentina. En la entrevista se destacó las cualidades de la raza Texel para la Patagonia, la metodología de implantación de embriones y las perspectivas esperadas para el futuro. La tercera actividad de este tipo fue una entrevista y reportaje de la revista Capital en la que se presentan los objetivos del proyectos y los alcances que puede tener para la XII Región. En los anexos se incluye copia de la publicación. La cuarta actividad fue la publicación en la Prensa Austral respecto a las actividades realizadas hasta finales del año 2001, esta información se presenta en relación con la Exposición Ganadera del año 2002 en Punta Arenas.

Días de campo. Como se había programado se llevaron a cabo dos días de campo.

- a. El primero se realizó en la estancia Las Coles en Enero de 2001 con la participación de ganaderos y profesionales de la XII Región. Por tratarse de la primera actividad pública de este tipo el programa fue formulado para hacer distintos tipo de presentaciones, entre ellas se cuenta la primera que consistió en los objetivos y estrategia usada por el proyecto, la segunda se refirió al mejoramiento genético como herramienta para el desarrollo de la actividad ovina en la XII Región y la tercera consistió en la presentación de los resultados de la evaluación de las canales conducidas en el marco del proyecto. El programa se completó con una demostración de la técnica de la ecografía para la determinación del AOL y EGD en animales previamente preparados para el efecto y una posterior visita al campo para observar animales puros Texel, tanto machos como hembras y corderos cruzados de las razas Texel y suffolk sobre Corriedale. Se completó con un almuerzo que dio la oportunidad de conversar sobre los distintos aspectos presentados en las charlas y observados en el campo.
- b. El segundo se llevó a cabo en Febrero de 2002 en el recinto de ASOGAMA y en conjunto con la exposición ganadera del año, ya este es un evento que congrega gran número de participantes y de público en general. Para el efecto se presentaron animales puros y cruzados de la raza Texel, los cuales permanecieron en el recinto desde el día Jueves hasta el Domingo. Junto con los animales estuvo presente un Investigador miembro del proyecto quien se encargó de ofrecer información sobre la raza y su comportamiento en la región. La exposición de los animales fue complementada con un poster sobre la raza y tríptico sobre la estancia Las Coles en el marco del proyecto.

Presentaciones en Congresos. La estrategia de difusión estuvo dirigida al segmento académico por medio de presentaciones orales y posters en congresos a nivel nacional. Además, se está terminando dos artículos científicos para revistas ISI

(Small Ruminant Research y Archivos de Medicina Veterinaria). A partir del Taller realizado en marzo del presente año, se identificaron fortalezas y debilidades para masificar la incorporación de la raza Texel. Además, se definieron los mecanismos potenciales para aumentar el impacto de la innovación desarrollada.

Las presentaciones se llevaron a cabo en las Reuniones Anuales de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOHIPA) realizadas en Puerto Natales el año 2000 y en Santiago el año 2001. Los títulos y resúmenes de las presentaciones se encuentran en el anexo respectivo. Para el año 2002 se han preparado dos presentaciones para la reunión anual a realizarse en Chillán en el mes de Octubre de 2002.

Taller de trabajo. En el mes de Marzo de 2002 se llevó a cabo un Taller de Trabajo para cumplir con dos objetivos:

- a. Presentar a la comunidad de la XII Región los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto. Para este efecto se cursaron invitaciones a las instituciones locales involucradas en el desarrollo de la ganadería ovina y a los ganaderos de la zona mediante avisos por la prensa local. Se hicieron presentaciones tanto de carácter general como específico sobre los distintos aspectos que fueron abordados durante la ejecución.
- b. Realizar una discusión de los aspectos más relevantes, tanto de los resultados obtenidos como de las opciones para dar continuidad al esfuerzo realizado. A continuación, se presenta el resumen ejecutivo de dicho Taller.

El título del Taller fue “Introducción del germoplasma de la Raza Texel para la producción de Carne Ovina de Alta Calidad en la Zona Húmeda de la XII Región”

La inauguración estuvo a cargo del Rector de la Universidad de Magallanes y de un representante del Decano de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile. En ambas presentaciones se destacó las características del proyecto y la importancia que debe tener para el desarrollo de la XII Región. Luego, se hicieron presentaciones referentes a los principales resultados obtenidos en la ejecución del proyecto que estuvieron a cargo del Coordinador Gustavo Cubillos, quien se refirió al componente manejo de los recursos alimenticios, del Coordinador Alterno, quien se refirió al mejoramiento genético en el marco de las actividades realizadas. Luego la Dra. Carmen Gallo, de la Universidad Austral de Chile se refirió a los resultados de la evaluación de la calidad de la carne y por último el Sr. Rodrigo Allende, Investigador Asociado cubrió los aspectos de la evaluación económica de los resultados y la proyección de raza en los sistemas de producción de la XII Región.

Las presentaciones anteriores sirvieron como base para la discusión posterior que involucró a los participantes, los cuales anotaron los distintos aspectos a considerar para el desarrollo futuro de la raza en la Región. Con base en dichas discusiones se

identificaron tanto las fortalezas como debilidades de los sistemas de producción y la función que podría jugar la raza Texel en el futuro. Esta son las siguientes:

Identificación de fortalezas y debilidades de los sistemas productivos ovinos en diferentes zonas agroecológicas, para la introducción masiva de la raza Texel

Fortalezas. Las fortalezas identificadas por los participantes son:

1. En relación al mercado. Existe un aumento en la demanda por canales de peso intermedio, lo cual debe conducir a tener un mercado estable para el tipo de canal que se produce con animales Texel ya sea puros o cruzados. Con ello, se dá la posibilidad de ofrecer un producto con valor agregado, debido a que estas canales tienen mejor rendimiento, no solo de carne sino también de derivados sin que se produzcan aumentos en los costos fijos. Es factible obtener cortes con mejor presentación, de mayor tamaño y más atractivos para el mercado.
2. En relación con el animal. Las cruza tienen mayor velocidad de crecimiento inicial y también postdestete con lo que se logra alcanzar el peso de mercado en menor tiempo. Los animales tienen un buen grado de precocidad y además, se obtiene lana blanca, que posee características (finura, largo de mecha, entre otras) similar a la raza Corriedale. Es una raza de mayor prolificidad y también más dóciles sobre todo en comparación con animales de la raza Suffolk Down.
3. Disponibilidad de lugares adecuados para producir forrajes de calidad. Esto se expresa por la existencia de praderas con trébol blanco naturalizado que proporcionan un mayor calidad de biomasa, aspecto de gran importancia para el cordero después del destete. Existe la posibilidad de producir alfalfa (*Medicago sativa*) mediante sistemas que permiten lograr un adecuado establecimiento del cultivo. En la zona húmeda hay una oferta hídrica estable y existe la posibilidad de establecer otras especies de alto potencial (Ej. *Lotus sp*). Por último, existen programas de apoyo que deben permitir ampliar los resultados obtenidos.

Debilidades. Se identificaron como debilidades las siguientes:

1. En relación con el mercado. Hace falta mayor información sobre el comportamiento de la raza, en la zona intermedia y de estepa de modo de conocer el potencial bajo otras condiciones. En la zona húmeda, hay una tendencia, por parte de los productores, a reemplazar el ganado ovino por bovinos, por facilidad de manejo y situación actual de precios.
2. En relación con el animal. Por el tamaño de la raza, ésta presenta mayores requerimientos nutricionales y se trata de animales de menor rusticidad.

3. En relación con los lugares adecuados para producir forrajes de calidad. En el caso de la alfalfa, ésta tiene un lento establecimiento a fin de lograr una pradera con buena cobertura y con capacidad para producir suficiente cantidad de biomasa. Asociado a esto están los costos de establecimiento no solo de la alfalfa sino de otras pasturas de alta producción. Como el establecimiento de nuevas especies requiere de maquinaria adecuada, este es un factor limitante debido a que ésta no está disponible en la zona. Junto a esto hace falta conocimientos del manejo que es necesario para optimizar el uso de la maquinaria que se logre traer a la región. Hace falta demostración de las innovaciones tecnológicas actualmente disponible en este aspecto. A todo ello se se suma la gran cantidad de fluctuaciones climáticas que afectan el crecimiento de la biomasa en la zona

Plan de Acción para aumentar la masa de ganado Texel en la Región

2. Creación de un centro genético
3. Fomento del uso del Texel
4. Fomento de recursos forrajeros de calidad
5. Plan de premios por calidad

Vías de acción

1. Para la implementación del centro genético es necesario hacer una propuesta para multiplicar la especie ya sea con semen y/o transferencia de embriones.
2. El fomento del uso del Texel, se puede llevar a cabo con la identificación y trabajo, en conjunto, con productores promedio de la zona, para así conseguir centros demostrativos creíbles.
3. Para el fomento de los recursos forrajeros, se propone identificar y probar los recursos adaptados, esto mediante un crédito estatal, como los ofrecidos por el SAG.
4. Se propone, además, a modo de incentivo, la creación de un Plan de Premiación, otorgando un mejor precio a los productores de la raza Texel.

Fuentes de financiamiento. Se identificaron como fuentes de financiamiento las siguientes instituciones:

- FIA (Fundación para la Innovación Agraria)
- FDI (Fondo de Desarrollo e Investigación de CORFO)
- FONTEC (Fondo para Investigación y Tecnología de CORFO)
- FONDEMA (Fondo de Desarrollo de Magallanes)
- FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional)
- FAT (Fondo de Asistencia Técnica de CORFO)
- PRSD (Programa de Recuperación de Suelos Degradados)

¿Quién presenta la propuesta a las Fuentes? Se llegó a la conclusión de que es necesario “unir fuerzas”. Se hace imprescindible mantener una comunicación fluida entre los entes interesados tanto estatales, como privados. Para hacer efectiva estas intenciones se llevará a cabo un Taller en el que se dividirán las tareas.

Otros comentarios

- Problema existente con los predadores naturales de los ovinos
- Se debe tener precaución con no aumentar demasiado el peso de la canal, ya que esto generaría problemas de mercado.
- La adaptación de la raza Texel en la zona de estepa no se visualiza por los mayores requerimientos que presenta y los problemas de disponibilidad de pasturas y calidad de esta. Sin embargo; esta situación podría ser manejada con una suplementación estratégica, quizás enfocada hacia las madres para tener una buena producción de leche.
- En términos económicos, es más conveniente disminuir la carga que suplementar

10. IMPACTOS DEL PROYECTO

Como se ha mencionado previamente, al inicio del proyecto se estimaron los impactos que se consideraba factible de obtener. Estos se plantearon desde tres perspectivas que fueron desde el punto de vista económico, social y tecnológico. La primera que se refiere al impacto económico considera que debido al corto período de ejecución es difícil lograr un gran impacto sobretodo si, en términos generales, se inician las actividades con la introducción de la raza mediante la implantación de embriones en hembras receptoras. Sin embargo, las evaluaciones realizadas de la incorporación de la raza en un predio donde ésta no se encuentre en la actualidad aparece como una opción interesante sobretodo si se considera una incorporación gradual. Este aspecto fue discutido en la sección de las perspectivas de la raza en la zona húmeda de la XII Región. Desde el punto de vista productivo se cuenta con germoplasma ovino adaptado a las condiciones de la zona húmeda que puede contribuir a aumentar la producción del rubro a nivel regional mediante el mejoramiento del peso de la canal. Este aspecto cuando se masifique en la XII Región contribuirá a mejorar el PIB regional. Por otro lado, a nivel predial, se ha logrado un aumento en los ingresos por animal y por unidad de superficie producto de la precosidad de los animales cruzados y el mejoramiento de la capacidad de carga de las praderas de la estancia.

Desde el aspecto social el impacto está constituido por el desarrollo de una nueva opción productiva para los productores en una zona donde éstas son limitadas. Es de particular importancia que asociado con la obtención de animales de mayor peso, de mejor canal aparece como un resultado importante el que la canal es de mejor calidad lo que puede dar origen a mayor precio en el futuro cuando exista un número mayor de canales cruzadas que involucren a la raza Texel.

Como tercer área de impacto fue la tecnológica donde se planteó la creación de un registro para los animales de la raza y la posible apertura de exportación de animales a futuro. En este aspecto un impacto es la implementación del sistema de diagnóstico de calidad de la canal y de selección de carneros por ultrasonido, al establecer como práctica esta técnica se puede mejorar con mayor rapidez la introducción de la mejora genética, que es un aspecto que se está usando en países como Australia y Nueva Zelandia. Además, la implementación de un plan de bioseguridad establece la base para la obtención de un germoplasma de calidad que pueda ser certificado con la consiguiente ventaja económica, aunque el sistema tiene carácter piloto es un paso importante para el desarrollo futuro.

En relación con el fortalecimiento de la capacidad de generación de nuevos conocimientos se ha demostrado la factibilidad de conducir investigación en predios, incluyendo aspectos tan delicados como la implantación de embriones, así mismo un impacto de gran importancia ha sido el fortalecimiento de grupos de investigación multidisciplinarios y multiinstitucionales. También se puede agregar que se han

identificado nuevas líneas de investigación asociada con el germoplasma Texel como son los aspectos relativos al manejo el hibridaje, los requerimientos nutricionales de los animales y los criterios de selección.

Considerando los aspectos relativos a la gestión predial se han producido varios impactos como son el fortalecimiento de las relaciones entre las cadenas productivas lo cual involucra fundamentalmente la relación del predio con la faenadora. Por ello, un impacto que ha logrado con la ejecución del proyecto ha sido la estructuración de bases productivas en la Estancia Las Coles para el establecimiento de una nueva unidad de negocios como es el manejo de un plantel Texel para la producción de reproductores de calidad con la debida certificación de su potencial productivo.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto permiten enunciar las siguientes conclusiones. Estas se basan en la información recopilada durante todo el período y la observación de campo y discusiones con todos los miembros de los equipos de cada una de las instituciones participantes.

A. Referente a la selección de la raza Texel:

1. La escogencia de la raza se considera adecuada y el procedimiento usado para su introducción fue aceptable. Esto se refuerza con el hecho de que el INIA haya incluido posteriormente la misma raza en un programa de introducción de nuevo germoplasma.
2. La raza ha demostrado su adaptación al medio mediante la eficiencia de la reproducción de los animales nacidos en Chile y la tasa de incremento de peso tanto de animales puros como cruzados
3. La tasa de incremento de peso de los animales puros ha sido adecuada de modo que a los 3 años se logran pesos de 90 a 100kg de peso en machos puros lo que los sitúa dentro de los estándares de la raza.
4. Las hembras puras, a la misma edad, tienen peso de 85-95kg con un excelente desarrollo y se encuentran en buenas condiciones para reproducción

B. Respecto a la calidad de la canal estudiadas:

1. Los corderos de los distintos genotipos, fueron similares en la edad a la faena cuando el peso fue de 25kg; mientras que cuando el peso de faena fue de 35 o 42 kg, se observaron ventajas del genotipo TxC, sobre los otros dos genotipos, ya que requieren menor tiempo para alcanzar el peso objetivo.
2. En cuanto a peso de la canal caliente los promedios tendieron a ser superiores en las cruza y además el genotipo TxC, logró los mayores rendimientos centesimales.
3. La conformación en los tres pesos de faena fue mejor en las cruza con raza de carne respecto a los corderos puros Corriedale, especialmente el genotipo TxC.
4. Basado en los valores promedios de GR, EGD y Cobertura Grasa encontrados las canales de los genotipos cruza especialmente TxC resultaron en general más magras que las de los corderos puros Corriedale a pesos superiores.
5. Respecto a la composición del corte chuleta, los corderos cruza tendieron a ser superiores a los corderos Corriedale, en términos de mayor peso del corte, más músculo y menos grasa; además tuvieron un mayor AOL y mayor peso del músculo *Longissimus thoracis et lumborum*.

C. Respecto a las características de la vegetación y las praderas de la zona húmeda de la XII Región.

1. La utilización de las imágenes satelitales permite ubicar áreas de similar condición de vegetación y potencial productivo que pueden ser usadas,

cuando son debidamente corroboradas con actividades de terreno, para definir zonas uniformes de pastoreo.

2. Las praderas de la zona húmeda tienen en forma natural un porcentaje importante de especies leguminosas de excelente valor nutricional, como por ejemplo el Trébol Blanco, que puede ser la base de una engorda de mayor intensidad de los corderos.

3. La composición botánica de una pradera es dinámica y cambia en cuanto a las especies predominantes según la época del año, es así como las especies gramíneas predominan en la primavera, mientras que las leguminosas adquieren mayor importancia a fines de la primavera y durante el verano.

4. El Trébol Blanco es una de las leguminosas notorias en la composición cuando los corderos son destetados y por lo tanto, de encontró que las tasas de ganancia de peso aumenta como consecuencia de la mejora de la calidad de la ingesta.

D. Respecto a la difusión de las actividades se puede indicar lo siguiente:

1. La introducción de la raza ha sido exitosa debido al conocimiento que existe en la zona sobre ella y sus características, aspectos que se demuestran con la asistencia al Día de Campo y participación de varios ganaderos del área.

2. La participación de estudiantes de distintas universidades en actividades de campo ha permitido que ellos conozcan la raza y aprendan de sus características principales.

3. La participación de miembros del proyecto en las Jornadas Ganaderas de la Patagonia, Sochipa y otras ha permitido difundir los distintos aspectos relativos a la producción ovina con la raza Texel y sus perspectivas para Magallanes.

E. Respecto a la incorporación masiva de la raza en la zona húmeda

1. La evaluación incremental demostró la factibilidad económica de incorporar la raza Texel como macho terminal.

2. El escenario con un aumento de 2 kg incrementales por canal fue el de mayores costos incrementales por la incorporación de la raza, US\$\$ 0,41 por cada kg incremental

3. Es necesario evaluar los parámetros productivos de plantales Texel híbridos que actúen como ovejas masa.

12. OTROS ASPECTOS DE INTERES.

PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

Pontificia Universidad Católica de Chile Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

Gustavo Cubillos O., Coordinador
Rodrigo Allende V.
Alvaro García M.
Fernando García G.
Raúl Cañas C.
Claudio Aguilar G.
Peter Hirsch-Reinshagen
Manuel Camiruaga L.
Marcia Medel R.
Rodrigo Navaro S.

Universidad de Magallanes Escuela de Ciencia y Técnica de los Recursos Agrícolas y Acuícolas

Sergio Kusanovic M., Coordinador Alterno
Consuelo Saéz M
Cecilia Mladinic L.
Eduardo Mihovilovic

Universidad Austral de Chile Instituto de la Ciencia de la Carne

Carmen Gallo S.

Estancia Las Coles

Eduardo Doberti G.
Gustavo Ensle G.

Frigorífico Simunovic y Estancia Morro Chico

Nicolás Simunovic V.
Esteban Martinic
Juan Eduardo García
Hugo Bonniciolli

13. ANEXOS

En forma separada se presentan los anexos del proyecto. Se trata de 13 anexos que cubren los distintos aspectos tratados en la exposición del proyecto, cuyos detalles se incluyen en esta parte. Adicionalmente del anexo 3 en adelante se presentan los detalles de las diferentes actividades de difusión en que estuvo involucrado el proyecto.

1. Modelos de simulación
2. Evaluación económica
3. Difusión. 50ª Reunión de ASOGAMA
4. Difusión. Revista Capital N° 43
5. Difusión. XXV Reunión de SOCHIPA, Puerto Natales
6. Difusión. XXVI Reunión de SOCHIPA, Santiago
7. Difusión. XXVII Reunión de SOCHIPA, Chillán
8. Difusión. Tesis de pregrado, UACH, 2002
9. Difusión. Día de Campo Estancia Las Coles
10. Difusión. Taller de Evaluación Texel, Punta Arenas
11. Difusión. Reunión Expocarne, Santiago
12. Difusión. Secuencia de Trasplante de Embriones, Estancia Las Coles
13. Difusión. Secuencia fotográfica del sistema

TABLA DE CONTENIDO

I. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
II. RESUMEN EJECUTVO.....	2
III. TEXTO PRINCIPAL.....	4
1. RESUMEN Y ANTECEDENTES.....	4
2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....	24
3. ASPECTOS METODOLOGICOS.....	28
4. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES Y TAREAS EJECUTADAS.....	43
5. ESULTADOS OBTENIDOS.....	45
6. FICHA TECNICA, ANALISIS ECONOMICO Y PERSPECTIVAS.....	113
7. PROBLEMAS ENFRENTADOS.....	124
8. CAENDARIO DE EJECUCION Y CUADRO RESUMEN DE COSTOS.....	125
9. DIFUSION DE RESULTADOS.....	126
10. IMPACTOS DEL PROYECTO.....	132
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
12. OTROS ASPECTOS DE INTERES.....	137
13. ANEXOS.....	138
14. BIBLIOGRAFIA.....	139

14. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Anónimo, 1994. Proyecto Región: Donde nace América.

Bunge, R., Thomas, D.L. y Nash, T.G., 1993. Performance of hair breeds and prolific wool breeds of sheep in Southern Illinois: lamb production of F1 ewe lambs. *J. Animal. Sci* 71:2012-2017.

Covacevich, Nilo, 1991. Los recursos de la ganadería en la Región de Magallanes. INIA, Estación Experimental Kampenaike. Mimeografiado.

Crouse, J.D.; J.R. Busboom; R.A. Field; C.L. Ferrell. 1981. The effects of breed, diet, sex, location and slaughter weight on lamb growth, carcass composition and meat flavour. *J. Anim. Sci.* 53 (2): 376-385.

Cubillos O., Gustavo y García G., Fernando, 1995. Evaluación de Técnicas de Preparación de Forrajes, como apoyo a la explotación ganadera intensiva en Magallanes. Segundo Informe Anual, Proyecto FONTEC-Estancia Vaquería Isla Riesco, 20pp.

Dikeman, M.E.1982. Optimum composition of meat animals. En: Franklin, K. y H.R. Cross "Meat Science and Technology International Symposium Proceedings", Lincoln, Nebraska. Noviembre 1-4.

Donald, H.P., Read, J.L. y Russell, W.S., 1968. A comparative trial of crossbred ewes by Finnish Landrace and other sires. *Animal Production* 10:413-421.

Flanagan, S. y Hanrahan, J.P., 1992. Terminal sire breeds for early lamb production. *Farm and Food* 2:26-27.

Frazer, A.E. 1982. Trends in meat market requirements: implications for producers. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 42:99-103 .

Gabina, D., 1994. Genetic improvement of mutton sheep. *Cahiers Options Mediteraneenes* 6: 87-99.

Gallo, C. 1994. Efecto del manejo pre y postfaenamiento en la calidad de la carne. En: Factores que inciden en la calidad de la carne bovina. Serie Simposios y Compendios, ed. por la Sociedad Chilena de Producción Animal, vol. 2:27-47.

Gallo, C. 1996. Consideraciones sobre el manejo antemortem en Chile y su relación con la calidad de la carne. En: Curso de Postgrado "Manejo pre y post faenamiento de animales y calidad de carnes", Valdivia, 15-18 Enero 1996.

Gallo, C.; P. Vidal. 1989. Rendimiento y composición de canales de corderos Finnish Landrace x Romney y Booroola Merino x Romney. *Arch. Med. Vet.* 21: 137-144.

Gallo, C.; N. Tadich; E. Lanfranco; D. Bunster; M. Berkhoff. 1994. Efectos de un programa de salud en ovinos sobre la producción cuantitativa y cualitativa de carne de corderos. Arch. Med. Vet. 26: 51-61.

Gallo, C.B.; M. Hervé; J.A. de la Vega; G. Camino. 1996. Rendimiento y composición de cortes en un sistema de desposte con deshuesado en corderos. XXI Reunión Anual de SOCHIPA, Coyhaique, 12-14 Nov.

Grandin, T. 1979. The effect of preslaughter handling and penning procedures on meat quality. J. Anim. Sci. 49: 147.

Hervé, M.; L. Bayer; L. Sobarzo. 1984. Disección completa de corderos Romney entre 20 y 35 kg de peso vivo. resúmenes IX Reunión Anual de SOCHIPA.

Hight, G.K. y Jury, K.E., 1970. Hill country sheep reproduction. I. The influence of age, flock and year on some components of reproduction rates in Romney and Border Leicester and Border Leicester x Romney ewes. N. Zealand J. Agric. Res. 13:641-659.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1982. Distritos Agroclimáticos: Antecedentes. Estudio Plan de Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Vol. VI: Unidad de Trabajo N°3, Estación Experimental Kampenaiké, Punta Arenas, Chile.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1990. Informe Técnico 1989-1990. Estación Experimental Kampenaiké, Punta Arenas, Chile. 147pp.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1991. Informe Técnico 1990-1991, Estación Experimental Kampenaiké, Punta Arenas, Chile. 84 pp.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1992. Informe Técnico 1991-1992, Estación Experimental Kampenaiké, Punta Arenas, Chile. 93 pp.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1993. Informe Técnico 1992-1993, Estación Experimental Kampenaiké, Punta Arenas, Chile. 143 pp.

Instituto de Investigación de Recursos Naturales, 1968. Asociaciones de Suelos de la Provincia de Magallanes (Zona Continental). IREN-CORFO, Informe N°24, Santiago, Chile. 145 pp.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA, 1991. Bases para una estrategia de Desarrollo Agropecuario Sostenible. Documento Preliminar del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica, 50pp.

Kemp, J.D.; D.G. Ely; J.D. Fox; W.G. Moody. 1981. Carcass and meat characteristics of crossbred lambs with and without Finnish Landrace breeding. J. Anim. Sci. 52 (5): 1026-1033.

- Kempster, A.J.; A. Cuthbertson; G. Harrington. 1982. Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. Granada Publishing Co., London.
- Kempster, A.J.; D. Croston; D.R. Guy; D.W. Jones. 1983. A comparison of ten sire breeds for sheep meat production. 2. Tissue growth and distribution. British Society of Animal Production, Winter Meeting, United Kingdom.
- Kirton, A.H. 1982. Carcase and meat quality. En: I.E. Coop, Sheep and goat production, Elsevier, pp. 259-274.
- Land, R.F., Russell, W.S. y Donald, H.P., 1974. The litter size and fertility of Finn Landrace and Tasmanian Merino sheep and their reciprocal crosses. *Animal Production* 18:265-271.
- Lara, A. y Cruz, G. 1987. Vegetación del area de uso agropecuario de la XII región, Magallanes y de la Antártica Chilena. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - Intendencia de la XII región, Magallanes y Antártica Chilena. Santiago - Chile.
- Lara, A. y Cruz, G. 1987. Evaluación del potencial de pastoreo del area de uso agropecuario de la XII Región, Magallanes y Antártica Chilena. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - Intendencia de la XII región, Magallanes y Antártica Chilena. Santiago - Chile.
- McGuirk, B.J., 1967. Breeding for lamb production. *Wool Technology and Sheep Breeding* 14:73-75.
- Meyer H.H., 1977. Reproductive performance, growth and wool production of exotic breeds and their crosses with the Romney. *Proc. of the N. Zealand Soc. of Animal Prod.* 37:220-229.
- Meyer, H.H.; A.H. Kirton. 1984. Growth and carcass characteristics of Romney, Perendale and their Boorola Merino crossbred ram lambs. *N.Z.J. Agric. Res.* 27: 167-172.
- MLC (Meat and Livestock Commission). 1983. Developing the market for lamb. Cutting lamb for today's consumer. Meat and Livestock Commission, Reino Unido.
- Morton, The late G.M.J.; J.A. Baldwin; S.M. Emanuele; J.E. Wohlt; L.R. McDowell. 1996. Performance and blood chemistry in lambs following fasting and transport. *Anim. Sci.* 62: 49-66.
- Moya, J.E. 1996 Sector de carnes: situación nacional y tendencias. Seminario "El nuevo escenario mundial de carnes rojas". SAVAL- Valdivia, 4 de Junio de 1996.
- Muñoz, A.; C. Gallo; M. Hervé. 1991. Composición de canales de cordero de raza Austral con engorda en base a cebada grano. *Res(Resumenes XVI Reunión Anual de SOCHIPA,* p.59.

Nitter, C., 1978. Breed utilisation for meat production in sheep. *Animal Breeding Abstracts* 46:131-143.

Pérez, P.; D. Rodríguez; V. Garrido; V. Rafaeli. 1986. Composición y rendimiento carnico de canales de corderos de diferentes razas y cruza. *Avances en Cs. Vet.* 1 (1): 41-47.

Piper, L.R. y Bindon, B.M., 1982. Genetic segregation for fecundity in Booroola Merino sheep. *Proc. of the World Con. on Sheep and Beef Cattle Breeding.* New Zealand.

Pisano, Edmundo, 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena. I.Comunidades Vegetales entre las latitudes 52 y 56°S. *Anales Instituto de la Patagonia* 8:121-250.

Rodriguez, J., 1993. Fertilización de los cultivos: Un método racional. Colección en Agricultura, Pontificia Universidad Católica de Chile. 291pp

Ruz J., Emilio y Covacevich, Nilo, 1990. Respuesta de las praderas de Magallanes a la fertilización NPKS y su modificación por factores de suelo y clima. *Agric. Téc. (Chile)* 50(1):33-42.

Saez, Consuelo, 1995. Fertilidad de los suelos de la región de Magallanes. Universidad de Magallanes, Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas. 29pp

Schenkel S., G., Baherle V., P., Floody, P. y Gajardo M., M., 1974a. Exploración de deficiencias nutritivas con suelos en macetas. XVI. Macronutrientes, Provincia de Magallanes, Continente. *Agric. Téc. (Chile)* 34(2):68-83.

Shorthose, W.R. 1977. The effects of resting sheep after a long journey on concentrations of plasma constituents, postmortem changes in muscles and meat properties. *Aust. J. Agric. Res.* 28: 509-520.

Tadich, N. 1977. Experiencia sobre la exportación de carnes y subproductos en la provincia de Magallanes. II Seminario de la Carne, Instituto Tecnológico de la Carne, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 6-7 Octubre 1977.

Terrill, C.E., Maijala, K. y Maijala, K., 1991. Breed comparisons for meat production in sheep. *Genetic resources of pig sheep and goat.* *World Animal Science* B8, 257-276.

Timon, V.M., 1974. The evaluation of sheep breeds and breeding strategies. *Proc. Working Symp. on Breed Eval. and Crossing Experiments with Farm Animals.* Zeist, 367-487.

Thornton, H. 1971. Relación entre el stress fisiológico y la calidad de la carne. *Vet. Mex.* 2: 22-23.

Turner, H.H., 1968. The effect of selection on lambing rates. *Proc. of a Symp. on Physiology of Reprod. in Sheep.* 67-93.

Vera, R. 1981. análisis descriptivo de canales ovinas según raza y sexo. Tesis M.V., Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Warriss, P. 1992. Animal welfare. Handling animals before slaughter and the consequences for welfare and product quality. Meat Focus International: 135-138.

Warriss, P. 1996. What do we mean by meat quality? En: Curso de Postgrado "Manejo pre y postfaenamiento de animales y calidad de carnes", Valdivia 15-18 Enero de 1996.

Wolf, B.T.; C. Smith; D.I. Sales. 1980. Growth and carcass composition in the crossbred progeny of six terminal sire breeds of sheep. Anim. Prod. 31: 307-313.