
TECNOLOGÍAS DE ENGORDE DE CORDEROS PESADOS SOBRE PASTURAS CULTIVADAS EN URUGUAY

Editores: Fabio Montossi*
Ignacio De Barbieri**

* Ing. Agr. PhD., Director Programa Nacional Producción de Carne y Lana.
**Ing. Agr. Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Tacuarembó.

Título: TECNOLOGÍAS DE ENGORDE DE CORDEROS PESADOS SOBRE PASTURAS CULTIVADAS EN URUGUAY

Editores: Fabio Montossi*
Ignacio De Barbieri**

Serie Técnica N° 206

© 2013, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.org.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente

D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



D.M.V. Álvaro Bentancur

D.M.V., MSc. Pablo Zerbino



Ing. Agr. Joaquín Mangado

Ing. Agr. Pablo Gorriti



AGRADECIMIENTOS

El cuerpo técnico del INIA responsable de llevar adelante esta publicación, y en particular de la ejecución del Proyecto de Validación de Tecnología «Producción de Corderos Pesados en base a diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde» (2000-2003), quiere agradecer muy especialmente a las siguientes instituciones e individuos:

- Al Ing. Agr. Rodolfo Irigoyen, en su carácter de ex Coordinador General de Proyectos de Validación CLU/PSA-MGAP por parte de Central Lanera Uruguaya.

- Al Ing. Agr. Gonzalo Arroyo en su carácter de ex Coordinador del Programa Servicios Agropecuarios (PSA), MGAP-BID.

- A Central Lanera Uruguaya, y en particular a los directivos Ing. Agr. Eduardo Pietra, Ing. Agr. Alejandro Dighiero (padre), D.M.V. Alejandro Nin, Ing. Agr. Raúl Ferro, y al gerente general Ing. Agr. Diego Saavedra.

- Al personal técnico de apoyo, y directivos del Frigorífico San Jacinto – NIREA S.A., y en particular a sus directivos Ing. Agr. Oscar Pí e Ing. Agr. Gustavo Diéguez.

- Al cuerpo Técnico del ex Departamento de Control de Calidad de Carnes de INAC, y en particular al Sr. Ricardo Robaina, Med. Vet. Luis Castro, y D.M.V. Juan Mangado.

- A los técnicos y directivos de CALSAL, y en particular al Ing. Agr. W. Cardozo.

- Al personal de apoyo e investigadores del INIA en general, y en particular a: D.M.V. América Mederos, Ing. Agr. Andrés Ganzábal, D.M.V. Georgget Banchemo, Ing. Agr. Pablo Rovira, Ing. Agr. Diego F. Risso, Ing. Agr. Elbio J. Berretta, Ing. Agr. Carlos Paolino, Ing. Agr. Gustavo Ferreira, Ing. Agr. Walter Ayala, Ing. Agr. Raúl Bermúdez, Ing. Agr. María Marta Albicette, Ing. Agr. Raúl Gómez Miller, Sr. Julio Costales, Sr. Ariel Calisto, y Téc. Agr. Gerónimo Lima.

- A la Ing. Agr. Virginia Porcile por su dedicación en la edición de listados de cuadros, figuras, etc., de la presente publicación.

- Un especial y cariñosos agradecimiento, a los productores y/o técnicos, colaboradores, y familias asociadas a los 9 predios que participaron de este Proyecto de Validación de Tecnología. Y en particular agradecemos la generosidad de estos productores y su entorno para compartir experiencias y conocimientos, siempre abiertos al diálogo y recibir sugerencias técnicas de mejora, así como la calidez humana y cuidado que recibieron todos los investigadores y colaboradores de INIA durante la ejecución de tareas de campo y de difusión de tecnologías, en ello, nuestro especial reconocimiento a los siguientes propietarios-firmas/administradores: Téc. Agrop. Emanuel Berretta y Sra. Nilza Castro/Ing. Agr. Fabián Artigue; Sra. Susana Achigar/Ing. Agr. Miguel Iglesias; Sra. Blanca L. de Fernández e hijos/Sr. David Fernández; Joaquín Pons/ Ing. Agr. Joaquín Pons; Marcelo Gareli/Sr. Marcelo Gareli; Sucesores de Emilio Anciaux/Téc. Agrop. Pierre Anciaux; Dunkerke S.A./Ing. Agr. Gonzalo Rodríguez; Sra. Blanca Rubio de Uriarte/Ing. Agr. Gerardo Uriarte, y Hugo Arrarte/Sr. Hugo Arrarte.

Para nosotros, como investigadores este Proyecto fue un proceso colaborativo de enriquecimiento mutuo en lo vivencial, personal y profesional.....

«Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo»

Benjamin Franklin (1706-1790)

CONTENIDO

Página

I. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Objetivos	4
3.1 Objetivo general	4
3.2 Objetivos específicos	4
4. Materiales y métodos	5
4.1 Predios participantes	5
4.2 Metodología utilizada	6
4.3 Principales herramientas utilizadas	7
5. Bibliografía	9

II. DESCRIPCIÓN DE LOS PREDIOS QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

1. Descripción de predios	15
1.1 Región agroecológica «Basalto»	15
1.1.1 Predio colaborador «El Altillo» (B1)	15
1.1.1.1 Caracterización del predio	15
1.1.1.2 Sistema productivo	15
1.1.1.3 Otros aspectos a destacar	16
1.1.2 Predio colaborador «Blanquillo» (B2)	16
1.1.2.1 Caracterización del predio	16
1.1.2.2 Sistema productivo	17
1.1.2.3 Otros aspectos a destacar	17
1.2 Región agroecológica «Cristalino del Centro»	17
1.2.1 Predio colaborador «El Tesón» (CC1)	17
1.2.1.1 Caracterización del predio	18
1.2.1.2 Sistema productivo	18
1.2.1.3 Otros aspectos a destacar	18
1.2.2 Predio colaborador «Santa Elina» (CC2)	18
1.2.2.1 Caracterización del predio	18
1.2.2.2 Sistema productivo	19

	Página
1.2.2.3 Otros aspectos a destacar	19
1.3 Región agroecológica «Cristalino del Este»	20
1.3.1 Predio colaborador «Don José» (CE1)	20
1.3.1.1 Caracterización del predio	20
1.3.1.2 Sistema productivo	20
1.3.1.3 Otros aspectos a destacar	21
1.3.2 Predio colaborador «El Fortín» (CE2)	21
1.3.2.1 Caracterización del predio	21
1.3.2.2 Sistema productivo	22
1.3.2.3 Otros aspectos a destacar	22
1.3.3 Predio colaborador «El Mayoral»(CE3)	22
1.3.3.1 Caracterización del predio	22
1.3.3.2 Sistema productivo	23
1.3.3.3 Otros aspectos a destacar	23
1.4 Región agroecológica «Litoral Oeste»	24
1.4.1 Predio colaborador «El Sol» (LO1)	24
1.4.1.1 Caracterización del predio	24
1.4.1.2 Sistema productivo	24
1.4.1.3 Otros aspectos a destacar	24
1.4.2 Predio colaborador «Malabar» (LO2)	25
1.4.2.1 Caracterización del predio	25
1.4.2.2 Sistema productivo	25
1.4.2.3 Otros aspectos a destacar	26

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA SOBRE PASTURAS Y CORDEROS A NIVEL DE PREDIOS COMERCIALES

1. Introducción	27
2. Región agroecológica «Basalto»	27
2.1 Predio colaborador «El Altillo» (B1)	27
2.1.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	27
2.1.1.1 Año 2000	28
2.1.1.1.1 Resultados de pasturas	28
2.1.1.1.2 Resultados de animales	30
2.1.1.2 Año 2001	31

	Página
2.1.1.2.1 Resultados de pasturas	31
2.1.1.2.2 Resultados de animales	32
2.1.1.3 Año 2002	32
2.1.1.3.1 Resultados de pasturas	33
2.1.1.3.2 Resultados de animales	34
2.1.1.4 Resultados de calidad de canal	35
2.1.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	35
2.2 Predio colaborador «Blanquillo» (B2)	37
2.2.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	37
2.2.1.1 Año 2000	38
2.2.1.1.1 Resultados de pasturas	39
2.2.1.1.2 Resultados de animales	40
2.2.1.2 Año 2001	41
2.2.1.2.1 Resultados de pasturas	42
2.2.1.2.2 Resultados de animales	44
2.2.1.3 Año 2002	46
2.2.1.3.1 Resultados de pasturas	47
2.2.1.3.2 Resultados de animales	47
2.2.1.4 Resultados de calidad de canal y carne	49
2.2.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	51
3. Región agroecológica «Cristalino del Centro»	54
3.1 Predio colaborador «El Tesón» (CC1)	54
3.1.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	54
3.1.1.1 Año 2000	56
3.1.1.1.1 Resultados de pasturas	56
3.1.1.1.2 Resultados de animales	57
3.1.1.2 Año 2001	58
3.1.1.2.1 Resultados de pasturas	58
3.1.1.2.2 Resultados de animales	60
3.1.1.3 Año 2002	61
3.1.1.3.1 Resultados de pasturas	62
3.1.1.3.2 Resultados de animales	62
3.1.1.4 Resultados de calidad de canal	63
3.1.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	65

	Página
3.2 Predio colaborador «Santa Elina» (CC2)	67
3.2.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	67
3.2.1.1 Año 2000	69
3.2.1.1.1 Resultados de pasturas	69
3.2.1.1.2 Resultados de animales	71
3.2.1.2 Año 2001	72
3.2.1.2.1 Resultados de pasturas	72
3.2.1.2.2 Resultados de animales	74
3.2.1.3 Año 2002	77
3.2.1.3.1 Resultados de pasturas	77
3.2.1.3.2 Resultados de animales	78
3.2.1.4 Resultados de calidad de canal y carne	81
3.2.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	82
4. Región agroecológica «Cristalino del Este»	86
4.1 Predio colaborador «Don José» (CE1)	86
4.1.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	86
4.1.1.1 Año 2000	87
4.1.1.1.1 Resultados de pasturas	88
4.1.1.1.2 Resultados de animales	90
4.1.1.2 Año 2001	92
4.1.1.3 Año 2002	93
4.1.1.4 Resultados de calidad de canal	93
4.1.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	94
4.2 Predio colaborador «El Fortín» (CE2)	97
4.2.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	97
4.2.1.1 Año 2000	98
4.2.1.1.1 Resultados de pasturas	99
4.2.1.1.2 Resultados de animales	101
4.2.1.2 Año 2001	103
4.2.1.2.1 Resultados de pasturas	103
4.2.1.2.2 Resultados de animales	104
4.2.1.3 Año 2002	105
4.2.1.4 Resultados de calidad de canal	105
4.2.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	107

	Página
4.3 Predio colaborador «El Mayoral» (CE3)	110
4.3.1 Resultados de pasturas	110
4.3.2 Resultados de animales	113
4.3.3 Resultados de calidad de canal y carne	115
4.3.4 Resultados de productividad y margen bruto	118
5. Región agroecológica «Litoral Oeste»	121
5.1 Predio colaborador «El Sol» (CE1)	121
5.1.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	121
5.1.1.1 Año 2000	122
5.1.1.1.1 Resultados de pasturas	123
5.1.1.1.2 Resultados de animales	125
5.1.1.2 Año 2001	126
5.1.1.2.1 Resultados de pasturas	126
5.1.1.2.2 Resultados de animales	128
5.1.1.3 Año 2002	130
5.1.1.3.1 Resultados de pasturas	131
5.1.1.3.2 Resultados de animales	133
5.1.1.4 Resultados de calidad de canal y carne	135
5.1.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	137
5.2 Predio colaborador «Malabar» (LO2)	141
5.2.1 Caracterización del engorde de corderos pesados	141
5.2.1.1 Año 2000	142
5.2.1.1.1 Resultados de pasturas	142
5.2.1.1.2 Resultados de animales	142
5.2.1.2 Año 2001	143
5.2.1.2.1 Resultados de pasturas	143
5.2.1.2.2 Resultados de animales	146
5.2.1.3 Año 2002	148
5.2.1.3.1 Resultados de pasturas	148
5.2.1.3.2 Resultados de animales	149
5.2.1.4 Resultados de calidad de canal	151
5.2.1.5 Resultados de productividad y margen bruto	153
6. Bibliografía	156

IV. EL USO DE LA ALTURA DEL FORRAJE: UNA HERRAMIENTA DISPONIBLE PARA EL MANEJO EFICIENTE DE SISTEMAS PASTORILES ORIENTADOS A LA PRODUCCIÓN OVINA

1. Introducción	159
2. Objetivos	160
3. Asociaciones entre la altura y disponibilidad de forraje pre y post pastoreo	160
3.1 Componente gramínea	161
3.1.1 Avena (<i>Avena sativa</i>)	161
3.1.2 Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i>)	162
3.1.3 Triticale (<i>Triticale secale cv INA La Magnolia</i>) + Raigrás <i>Lolium multiflorum cv La Estanzuela 284</i>)	164
3.1.4 Festuca (<i>Festuca arundinacea</i>)	165
3.1.5 Sorgo forrajero (<i>Sorghum sudanense</i>)	166
3.1.6 Trigo forrajero (<i>Triticum aestivum</i>)	168
3.2 Componente leguminosa	169
3.2.1 Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>)	169
3.2.2 Lotus Rincón (<i>Lotus subbiflorus cv. El Rincón</i>)	174
3.2.3 Lotus (<i>Lotus corniculatus</i>)	175
3.2.4 Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>)	177
3.2.5 Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>) y Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>)	177
3.2.6 Lotus Maku (<i>Lotus uliginosus cv. Maku</i>)	179
4. Reflexiones principales	180
5. Bibliografía	181

V. ASOCIACIONES ENTRE LA ALTURA DE LA PASTURA Y EL CRECIMIENTO DE CORDEROS EN LOS PREDIOS DE LOS PRODUCTORES

1. Introducción	183
2. Resultados y discusión	185
3. Comentarios finales	187
4. Bibliografía	187

VI. ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CARACTERÍSTICAS/MANEJO DE LOS ANIMALES Y CALIDAD DE CANAL

1. Introducción	189
2. Características de la población bajo estudio	190
3. Asociaciones entre características de la población bajo estudio	192
3.1 Introducción	192
3.2 Peso de canal caliente	192
3.3 Grado de engrasamiento	196
3.4 Pierna con cuadril sin hueso (PCS) y Frenched Rack (FR)	197
3.5 Ejemplo de utilización de los resultados	199
4. Consideraciones finales	200
5. Bibliografía	200

VII. ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CALIDAD DE CANAL Y CARNE

1. Introducción	203
2. Factores que afectan la calidad de carne con especial énfasis en la terneza	203
2.1 Introducción	203
2.2 Terneza	204
2.3 Color	205
3. Caracterización de la calidad de carne de poblaciones de corderos pesados	205
4. Análisis de correlación entre variables con especial énfasis en la terneza	206
5. Análisis de regresiones entre variables de calidad de carne: terneza	210
6. Comentarios finales	211
7. Bibliografía	212

VIII. RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN Y DE LA INVESTIGACIÓN PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS EN URUGUAY: ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

1. Introducción	215
2. Resumen de resultados de la investigación: un breve repaso	216
2.1 Evaluación de diferentes opciones forrajeras	216
2.2 Evaluación de la suplementación en condiciones de pastoreo	217
2.3 Evaluación del componente genético	218
3. Resumen de resultados productivos y económicos del Proyecto de validación	220

	Página
3.1 Resumen de la información obtenida	220
3.1.1 Caracterización general de los predios	220
3.1.2 Resumen de la información de crecimiento de lana y productividad por unidad de superficie	222
3.1.3 Resumen de la información de costos e ingresos generados en los sistemas de engorde caracterizados	223
4. Análisis de los resultados productivos y económicos del Proyecto de validación	224
5. Experiencia adquirida y recomendaciones prácticas para el engorde de corderos sobre pasturas mejoradas	232
5.1 Introducción	232
5.2 Selección de la base forrajera	232
5.3 Presupuestación forrajera	232
5.4 Control sanitario	233
5.5 Manejo del pastoreo: uso de la regla para estimar disponibilidad de forraje y potenciales ganancias de peso	233
5.6 Sistema de pastoreo	233
5.7 Efecto esquila	234
5.8 Consumo de agua	234
5.9 Suplementación	234
5.10 Género	235
5.11 Genética	235
5.12 Otros factores a considerar	235
6. Consideraciones finales	236
7. Bibliografía	237
IX. REFLEXIONES FINALES	243

ÍNDICE DE CUADROS

Página

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

- Cuadro 1.** Evolución del Operativo Corderos Pesados en términos de cabezas faenadas y participación de CLU en dicho negocio 3
- Cuadro 2.** Detalle de los establecimientos participantes, región a la cual representan, sistema productivo y base forrajera utilizada para el engorde de corderos 6
- Cuadro 3.** Requerimientos de energía metabolizable (MJ de EM/día) de corderos de 6 a 12 meses de edad, según peso vivo y ganancia de peso (GMD) (Adaptado de Geenty y Rattray, 1987) 8
- Cuadro 4.** Requerimientos de proteína cruda (%) de corderos con raciones balanceadas, según concentración de energía de la dieta (MCal/kg MS) y peso vivo del animal (kg) (Adaptado de Bell *et al.*, 1991) 9

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LOS PREDIOS QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA SOBRE PASTURAS Y CORDEROS A NIVEL DE LOS PREDIOS COMERCIALES

- Cuadro 1.** Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de utilización de cada potrero 27
- Cuadro 2.** Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos en Los diferentes años de seguimiento del establecimiento «El Altillo» 35
- Cuadro 3.** Cálculo de Margen Bruto para los OCP 2000 y 2002 en el establecimiento «El Altillo» 36
- Cuadro 4.** Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de los potreros utilizados en alguna fase del engorde de los corderos, y que fueron caracterizados cuantitativa y cualitativamente del punto de vista forrajero 38
- Cuadro 5.** Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas en el establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto 49
- Cuadro 6.** Valores encontrados en «Blanquillo» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales publicados 51
- Cuadro 7.** Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «Blanquillo» 52

Cuadro 8. Cálculo de Margen Bruto para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en los establecimientos «Las Mellizas» y «Blanquillo»	54
Cuadro 9. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de cada potrero	55
Cuadro 10. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto	64
Cuadro 11. Productividad individual y parámetros de los sistemas de producción utilizados, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «El Tesón»	65
Cuadro 12. Evaluación del Margen Bruto logrado para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «El Tesón»	67
Cuadro 13. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de cada potrero	68
Cuadro 14. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto	81
Cuadro 15. Valores encontrados en «Santa Elina» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales publicados	83
Cuadro 16. Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «Santa Elina»	84
Cuadro 17. Cálculo de Margen Bruto para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «Santa Elina»	85
Cuadro 18. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de cada potrero	86
Cuadro 19. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto	93
Cuadro 20. Productividad individual y parámetros de los sistemas de producción utilizados, obtenidos en los 2 años de seguimiento del establecimiento «El Fortín»	94
Cuadro 21. Evaluación del Margen Bruto logrado para los OCP de los años 2000 y 2001 en el establecimiento «Don José»	96
Cuadro 22. Descripción de pasturas utilizadas cada año, superficie y uso de subdivisiones	97
Cuadro 23. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto	106

Cuadro 24. Productividad individual y parámetros de los sistemas de producción utilizados, obtenidos en los 2 años de seguimiento del establecimiento «El Fortín»	108
Cuadro 25. Evaluación del Margen Bruto logrado para los OCP de los años 2000 y 2001, en el establecimiento «El Fortín»	109
Cuadro 26. Descripción de las pasturas, superficie, fechas de cierre de los semilleros y años de cosecha de cada potrero	110
Cuadro 27. Parámetros de calidad de carne obtenidos de los corderos de «El Mayoral» en comparación con los del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales publicados	118
Cuadro 28. Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos durante los 171 días de seguimiento en «El Mayoral»	118
Cuadro 29. Producción de peso vivo y lana por unidad de superficie para el año 2002, en el establecimiento «El Mayoral»	119
Cuadro 30. Calculo de Margen bruto, costos e ingresos imputables a la actividad, para el año 2002, en el establecimiento «El Mayoral»	120
Cuadro 31. Descripción de la base forrajera utilizada, superficie y uso de subdivisiones, según el año de uso de cada potrero	121
Cuadro 32. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto	136
Cuadro 33. Valores de calidad de carne encontrados en «El Sol» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales publicados	137
Cuadro 34. Productividad individual y parámetros generales del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «El Sol»	138
Cuadro 35. Cálculo de Margen Bruto (U\$S/ha) para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «El Sol»	139
Cuadro 36. Descripción de las especies constituyentes de las pasturas utilizadas, superficie de los potreros, subdivisiones y año de uso	141
Cuadro 37. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto	151
Cuadro 38. Valores de calidad de carne encontrados en «Malabar» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales publicados	153

Cuadro 39. Productividad individual y por unidad de superficie, según el sistema de producción empleado en cada uno de los 3 años de seguimiento del establecimiento «Malabar»	154
Cuadro 40. Cálculo de Margen Bruto (U\$/ha) para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «Malabar»	156

CAPÍTULO IV. EL USO DE LA ALTURA DEL FORRAJE: UNA HERRAMIENTA DISPONIBLE PARA EL MANEJO EFICIENTE DE SISTEMAS PASTORILES ORIENTADOS A LA PRODUCCIÓN OVINA

CAPÍTULO V. ASOCIACIONES ENTRE LA ALTURA DE PASTURA Y EL CRECIMIENTO DE CORDEROS EN LOS PREDIOS DE LOS PRODUCTORES

CAPÍTULO VI. ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CARACTERÍSTICAS/MANEJO DE LOS ANIMALES Y CALIDAD DE CANAL

Cuadro 1. Características descriptivas de la población estudiada	190
Cuadro 2. Precisión y confiabilidad con que es posible estimar el peso de la canal caliente de corderos pesados a partir de diferentes variables predictivas medidas <i>in vivo</i>	192
Cuadro 3. Ecuaciones de predicción y su precisión para estimar el peso de la canal caliente de corderos pesados a partir de la combinación de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale	193
Cuadro 4. Correlación entre el PCC real y estimado a través de ecuaciones según días de esquila y peso vivo final para animales de la raza Corriedale	194
Cuadro 5. Ecuaciones de predicción y su precisión para estimar el peso de la canal caliente de corderos y corderas pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale	194
Cuadro 6. Correlación entre el PCC real y estimado a través de ecuaciones según género, días de esquila y peso vivo final para animales de la raza Corriedale	194
Cuadro 7. Precisión y confiabilidad con que es posible estimar el espesor de tejidos subcutáneos en el punto GR de corderos pesados a partir de diferentes variables predictivas medidas <i>in vivo</i>	197
Cuadro 8. Ecuaciones de predicción y su precisión para estimar el espesor de tejidos subcutáneos de corderos pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale	197
Cuadro 9. Correlación entre el GR real y estimado a través de ecuaciones según género, días de esquila y peso vivo final para animales de la raza Corriedale	197

Cuadro 10. Ecuaciones de predicción y su precisión con que es posible estimar el peso de la PCS y FR de corderos pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale	198
Cuadro 11. Ecuaciones de predicción y su precisión con que es posible estimar el peso de la PCS y FR de corderos pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale	198
Cuadro 12. Correlación entre los valores reales y estimados para PSC y FR a través de ecuaciones según Género, Días de esquila y PCC para animales de la raza Corriedale	199
Cuadro 13. Correlación entre los valores reales y estimados para PSC y FR a través de ecuaciones según Días de esquila y PCC para animales de la raza Corriedale	199
Cuadro 14. Estimación del PCC, PSC y FR, a partir del peso vivo final en establecimiento, utilizando las regresiones obtenidas para corderos machos castrados Corriedale entre 25 y 45 días de esquila pre faena	200

CAPÍTULO VII. ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CALIDAD DE CANAL Y CARNE

Cuadro 1. Principales características de la calidad de la canal y de la carne de corderos pesados	206
Cuadro 2. Caracterización de la población estudiada en el presente Proyecto, en términos de los parámetros de calidad de carne	207
Cuadro 3. Principales correlaciones de las características de la calidad de la carne de corderos con la dureza. (10 días de maduración)	207
Cuadro 4. Coeficientes de correlación de las variables significativas ($P < 0,05$) analizadas para la dureza de la carne (inversa a la terneza) con 5 y 10 días de maduración, para toda la población estudiada	208
Cuadro 5. Coeficientes de correlación de aquellas variables significativas ($P < 0,05$) analizadas para dureza (5 días de maduración), en la raza Corriedale	209
Cuadro 6. Coeficientes de correlación de aquellas variables significativas ($P < 0,05$) analizadas para terneza (5 y 10 días de maduración), en los corderos cruza	209
Cuadro 7. Parámetros del modelo de predicción de terneza con 5 días de maduración	211
Cuadro 8. Parámetros del modelo de predicción de terneza con 10 días de maduración	211

CAPÍTULO VIII. RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN Y DE LA INVESTIGACIÓN PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS EN URUGUAY: ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Cuadro 1. Niveles de crecimientos logrados (g/a/d) en Corderos Pesados sobre distintas opciones forrajeras en períodos de engorde aproximados de 3 a 4 meses (Período: otoño-primaveral)	216
Cuadro 2. Superioridad de los cruzamientos terminales con razas carniceras (Poll Dorset, Southdown, Île de France, Texel, Suffolk, Hampshire Down) sobre algunas de las razas tradicionales del Uruguay (Merino Australiano, Corriedale, Merilín, Romney Marsh) (Bianchi y Garibotto, 2010).....	219
Cuadro 3. Caracterización general y resumida de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías	221
Cuadro 4. Caracterización productiva de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías	223
Cuadro 5. Caracterización económica de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías	224
Cuadro 6. Parámetros del modelo de predicción de peso vivo/ha	228
Cuadro 7. Parámetros del modelo de predicción de lana/ha	228
Cuadro 8. Impacto productivo y económico de la aplicación de tecnologías de engorde de corderos pesados en condiciones de pastoreo sobre pasturas mejoradas en ciclos de terminación cortos (80-120 días)	237

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

Figura 1. Mapa del Uruguay con la localización de las regiones agroecológicas consideradas, los Predios Colaboradores y las Unidades y Estaciones Experimentales de INIA	5
---	---

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LOS PREDIOS QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO DE VALIDACION DE TECNOLOGIAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

Figura 1. Croquis del Establecimiento «El Altillo» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	16
Figura 2. Croquis del Establecimiento «Blanquillo» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	17
Figura 3. Croquis del Establecimiento «El Tesón» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	19
Figura 4. Croquis del Establecimiento «Santa Elina» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	20
Figura 5. Croquis del Establecimiento «Don José» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	21
Figura 6. Croquis del Establecimiento «El Fortín» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	22
Figura 7. Croquis del Establecimiento «El Mayoral» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	23
Figura 8. Croquis del Establecimiento «El Sol» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	25
Figura 9. Croquis del Establecimiento «Malabar» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde	26

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA SOBRE PASTURAS Y CORDEROS A NIVEL DE LOS PREDIOS COMERCIALES

Figura 1. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000	29
Figura 2. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde durante el año 2000	30
Figura 3. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2001	32

Figura 4. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según biotipo durante el año 2001	33
Figura 5. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2002	33
Figura 6. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según biotipo durante el año 2002	34
Figura 7. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000, en el establecimiento «Las Mellizas», situado sobre suelos de Litoral Oeste	39
Figura 8. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según sub-lote de engorde, obtenidos durante la fase de terminación en el establecimiento «Las Mellizas» en el año 2000	40
Figura 9. Base forrajera utilizada por los diferentes lotes de corderos involucrados en el OCP 2001	42
Figura 10. Aspectos cuantitativos y cualitativos del cultivo anual estival ofrecido a los corderos del lote «Grandes», durante el verano del año 2001	42
Figura 11. Aspectos cuantitativos y cualitativos del potrero «Pradera vieja», que fue utilizado por los corderos en diversos momentos y fases del OCP 2001	43
Figura 12. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos en la fase de engorde del OCP	44
Figura 13. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según sub-lote de recría y engorde, obtenidos a lo largo del OCP del año 2001	45
Figura 14. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el OCP del año 2002	47
Figura 15. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según biotipo, obtenidos a lo largo del OCP del año 2002	48
Figura 16. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos	50
Figura 17. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000	56
Figura 18. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes sub-lotes según momento de embarque del año 2000	57
Figura 19. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos en el pos destete, durante el verano del año 2001	59
Figura 20. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2001	59

Figura 21. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para las fases de recría y engorde del OCP 2001	61
Figura 22. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2002	62
Figura 23. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes sub-lotes según momento de embarque del OCP 2002	63
Figura 24. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos.	64
Figura 25. Caracterización de los corderos utilizados en el engorde desde el punto de vista de: A) Género; B) Biotipo y C) Producto	69
Figura 26. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000	70
Figura 27. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde (año 2000)	71
Figura 28. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido al lote de corderas precoces durante el engorde del año 2001, en el marco del OCPP	73
Figura 29. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en una de las pasturas utilizadas por los corderos, durante el engorde del año 2001	74
Figura 30. Evolución de peso vivo y ganancia diaria para los lotes involucrados en el Operativo Cordero Pesado Precoz 2001	75
Figura 31. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde del OCP 2001	75
Figura 32. Distribución porcentual de los animales presentes en el establecimiento al 5 de octubre, según rangos de peso vivo	76
Figura 33. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en las pasturas de 2 ^{do} año utilizadas por los corderos, durante el engorde del año 2002	77
Figura 34. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en las pasturas de 3 ^{er} año utilizadas por los corderos, durante el engorde del año 2002	79
Figura 35. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde (año 2002)	79
Figura 36. Distribución de animales pertenecientes a los sub-lotes c/lana y Esq del lote Rocha al 25 de octubre	80
Figura 37. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos.	82
Figura 38. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido los corderos en los potreros Plantío y Vecino, durante el engorde del año 2000	88

Figura 39. Disponibilidad, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido a los corderos -potrero 4-, durante el engorde del año 2000	89
Figura 40. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes, según el momento mayoritario de embarque, para el OCP del año 2000	90
Figura 41. Precio por kilogramo de canal, según peso vivo y días transcurridos entre la esquila y el embarque	92
Figura 42. Potreros utilizados por los diferentes lotes de corderos en el año 2000	98
Figura 43. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos del lote Propios -potrero Sauces-, durante el engorde del año 2000	99
Figura 44. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos de los lotes Punta y Cola -potrero Luisa-, durante el invierno y la primavera del año 2000	100
Figura 45. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido (Raigrás cv. Domino) a los corderos, durante el engorde del año 2000 en los potreros silos y pradera del Juana	101
Figura 46. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes, según el momento mayoritario de embarque, para el OCP del año 2000	101
Figura 47. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos del OCP 2001	104
Figura 48. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes, para el OCP del año 2001	105
Figura 49. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para las canales evaluadas del establecimiento «El Fortín».	107
Figura 50. Altura del forraje ofrecido y remanente según fecha y lote de animales en engorde	111
Figura 51. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde para los períodos mayo-julio, agosto-octubre y total, considerando los 3 potreros utilizados	112
Figura 52. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde	114
Figura 53. Distribución de animales según rangos de peso vivo al 10 de julio	115
Figura 54. Histograma de frecuencias del peso vivo final según rangos y lote de engorde	115
Figura 55. Asociación entre el peso vivo y la condición corporal con la categoría de canal obtenida en el Frigorífico San Jacinto, para los lotes Punta y Cola 2	116

Figura 56. Asociación entre el peso de canal caliente y el espesor de tejidos en el punto GR con la categoría de canal obtenida a nivel del Frigorífico San Jacinto, para los lotes Punta y Cola 2	116
Figura 57. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos	117
Figura 58. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido (potrero 11) a los corderos del lote Medio o posteriormente del lote único, durante el engorde del año 2000	123
Figura 59. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos entre junio y setiembre, durante el engorde del año 2000	124
Figura 60. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes con seguimiento involucrados en el OCP del año 2000	125
Figura 61. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el Operativo Cordero Pesado Precoz del año 2001	127
Figura 62. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en los potreros 25 y 29 a los corderos del OCP del año 2001	128
Figura 63. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes y sub-lotes del OCPP del año 200	129
Figura 64. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes y sub-lotes del OCP del año 2001	130
Figura 65. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos entre abril y junio, durante el engorde del año 2002	131
Figura 66. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos entre julio y octubre, durante el engorde del año 2002	132
Figura 67. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes biotipos del único lote del OCP del año 2002	133
Figura 68. Resultados del «Lombritest» realizado en el establecimiento «El Sol» entre el 19 y 29 de abril de 2002	134
Figura 69. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para las 108 canales evaluadas del establecimiento «El Sol» a lo largo de los 3 años del Proyecto	136
Figura 70. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, según los 2 momentos de embarque del lote único involucrado en el OCP del año 2000	143
Figura 71. Representación gráfica de la utilización de los diferentes potreros por parte de cada lote, a lo largo del seguimiento del año 2001	144
Figura 72. Aspectos cuantitativos y cualitativos del trigo doble propósito (cv. INIA Tijereta), utilizado con los corderos durante el invierno del año 2001	144

Figura 73. Aspectos cuantitativos y cualitativos de las distintas praderas plurianuales y multi-específicas ofrecidas a los corderos de los lotes Punta y Cola durante la fase de engorde del Operativo Cordero Pesado del año 2001	145
Figura 74. Distribución del lote Único de corderos, según rangos de peso vivo al 27 de abril, momento en que se subdividió el lote en Punta (Azul) y Cola (Rojo)	147
Figura 75. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, según los 2 lotes de manejo de los corderos involucrados en el OCP del año 2001	147
Figura 76. Aspectos cuantitativos y cualitativos de las distintas opciones forrajeras ofrecidas a los corderos de los lotes Único, Punta y Cola, durante el año 2002	148
Figura 77. Aspectos cuantitativos y cualitativos del cultivo anual invernal utilizado, Avena cv. INIA Polaris, durante el invierno del año 2002	149
Figura 78. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, según los diferentes lotes de manejo involucrados en el OCP del año 2002	150
Figura 79. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para las 159 canales del establecimiento «Malabar» evaluadas	152

CAPÍTULO IV. El uso de la altura del forraje: una herramienta disponible para el manejo eficiente de sistemas pastoriles orientados a la producción ovina

Figura 1. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) de forraje para Avena (<i>Avena sativa</i> cv. LE 115) <i>pre</i> pastoreo	161
Figura 2. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) de forraje para Avena (<i>Avena sativa</i> cv. LE 115) <i>pos</i> pastoreo	161
Figura 3. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i> cv. INIA Titán y cv. INIA Domino) <i>pre</i> pastoreo	162
Figura 4. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i> cv. INIA Titán y cv. INIA Domino) <i>pos</i> pastoreo	162
Figura 5. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i> cv. INIA Titán y cv. INIA Domino) ofrecido en otoño-invierno	163
Figura 6. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i> cv. INIA Titán y cv. INIA Domino) ofrecido en primavera	163
Figura 7. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Triticale (<i>Triticale secale</i> cv. INIA La Magnolia) + Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i> cv. La Estanzuela 284) <i>pre</i> pastoreo en otoño-invierno-primavera	164
Figura 8. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Triticale (<i>Triticale secale</i> cv. INIA La Magnolia) + Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i> cv. La Estanzuela 284) <i>pos</i> pastoreo en otoño-invierno-primavera	164

Figura 9. Distribución de los componentes Seco (S) y Verde (V) según estratos del perfil de una pastura mezcla de Raigrás + Triticale en estado vegetativo pastoreada por corderos pesados en engorde	165
Figura 10. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Festuca (<i>Festuca arundinacea</i>) pre pastoreo	166
Figura 11. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Festuca (<i>Festuca arundinacea</i>) pos pastoreo	166
Figura 12. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Sorgo forrajero (<i>Sorghum sudanense</i> cv. Estanzuela Comiray) pre pastoreo	167
Figura 13. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS) de forraje para Sorgo forrajero (<i>Sorghum sudanense</i> cv. Estanzuela Comiray) pos pastoreo	167
Figura 14. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Sorgo forrajero (<i>Sorghum sudanense</i> cv. Estanzuela Comiray) pre pastoreo en ensayo de engorde estival de corderos en la Unidad Experimental «Glencoe»	168
Figura 15. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Sorgo forrajero (<i>Sorghum sudanense</i> cv. Estanzuela Comiray) pos pastoreo en ensayo de engorde estival de corderos en la Unidad Experimental «Glencoe»	168
Figura 16. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Trigo forrajero (<i>Triticum aestivum</i> cv. INIA Tijereta) para pos pastoreo	169
Figura 17. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> cv. Estanzuela Zapicán) pre pastoreo	170
Figura 18. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> cv. Estanzuela Zapicán) pos pastoreo	170
Figura 19. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> cv. Estanzuela Zapicán) pre pastoreo en otoño-invierno	171
Figura 20. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> cv. Estanzuela Zapicán) pre pastoreo en primavera-verano	171
Figura 21. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> cv. Estanzuela Zapicán) pos pastoreo en otoño-invierno	171
Figura 22. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> cv. Estanzuela Zapicán) pos pastoreo en primavera	172
Figura 23. Composición relativa de los diferentes estratos del tapiz Trébol blanco (TB) para el 1 ^{er} ciclo de pastoreo con la influencia de cargas baja (B), media (M) y alta (A) de corderos pesados, según estado fenológico y componentes de las especies	173

Figura 24. Composición relativa de los diferentes estratos del tapiz Trébol blanco para el 4 ^{to} ciclo de pastoreo con la influencia de cargas baja (B), media (M) y alta (A) de corderos pesados, según estado fenológico y componentes de las especies	174
Figura 25. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus Rincón (<i>Lotus subbiflorus</i> cv. El Rincón) en pastoreo continuo	175
Figura 26. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus (<i>Lotus corniculatus</i>) pre pastoreo	176
Figura 27. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus (<i>Lotus corniculatus</i>) pos pastoreo	176
Figura 28. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>) pre pastoreo	177
Figura 29. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>) pos pastoreo	178
Figura 30. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para la mezcla de Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>) y Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>) pre-pastoreo	178
Figura 31. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para l a mezcla de Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>) y Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>) pos pastoreo	178
Figura 32. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus Maku (<i>Lotus uliginosus</i> cv. Maku) pre pastoreo	179
Figura 33. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus Maku (<i>Lotus uliginosus</i> cv. Maku) pre pastoreo	180

CAPÍTULO V. ASOCIACIONES ENTRE LA ALTURA DE PASTURA Y EL CRECIMIENTO DE CORDEROS EN LOS PREDIOS DE LOS PRODUCTORES

Figura 1. Relación entre la altura (cm) del forraje ofrecido (a) y rechazado (b) de un verdeo anual invernal (Raigrás) y la ganancia de peso vivo (PV, g/a/d) de corderos en primavera	185
Figura 2. Relación entre la altura (cm) del forraje ofrecido (a) y rechazado (b) de pasturas cultivadas en base a <i>Trifolium repens</i> (Trébol blanco) y la ganancia de peso vivo (PV, g/a/d) de corderos en primavera	186
Figura 3. Relación entre la altura (cm) del forraje ofrecido (a) y rechazado (b) de pasturas cultivadas en base a <i>Lotus corniculatus</i> y la ganancia de peso vivo (PV, g/a/d) de corderos en otoño	186

CAPÍTULO VI. ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CARACTERÍSTICAS/MANEJO DE LOS ANIMALES Y CALIDAD DE CANAL

CAPÍTULO VII. ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CALIDAD DE CANAL Y CARNE

CAPÍTULO VIII. RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN Y DE LA INVESTIGACIÓN PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS EN URUGUAY: ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Figura 1. Variaciones individuales de ganancias de pesos vivos (g/a/d) en trabajos experimentales y validaciones tecnológicas para la producción de corderos pesados Corriedale (n= 216) (Montossi <i>et al.</i> , 2003).....	219
Figura 2. Relación entre peso vivo y condición corporal de los corderos producidos por los nueve establecimientos	226
Figura 3. Relación entre la carga animal y la producción de peso vivo por hectárea	227
Figura 4. Relación entre la carga animal y la producción de lana vellón por hectárea	227
Figura 5. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con producción de peso vivo/ha (kg/ha)	229
Figura 6. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con ganancia individual (g/a/d)	230
Figura 7. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con lana vellón producida/ha (kg/ha)	230
Figura 8. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con el peso de embarque de los corderos (kg)	231
Figura 9. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con el costo de pasturas (US\$/ha)	231

PRÓLOGO

Este volumen que se encuentra en sus manos es producto del esfuerzo de muchas personas e instituciones, que trabajaron durante varios años para generar y analizar información muy variada en relación al engorde de corderos pesados en nuestro país.

Particularmente cabe resaltar el trabajo de todo el equipo de ovinos de INIA, liderado por el Ing. Agr. PhD. Fabio Montossi, quien tuvo la responsabilidad técnica del proyecto y supo crear un equipo de trabajo joven, emprendedor, comprometido y con capacidad de propuesta. La disposición y voluntad de participar en el proyecto de los productores es un hecho a destacar, en momentos difíciles para la ganadería en nuestro país supieron tener una visión de mediano y largo plazo, más allá de las porteras.

Desde Central Lanera queremos destacar también la labor de quien actuara como coordinador del proyecto y contraparte frente al INIA y el MGAP, el Ing. Agr. MSc. Rodolfo Irigoyen, quien en todo momento fue una figura clave en la articulación entre las partes del proyecto. Corresponde agradecer al MGAP a través de su Programa de Servicios Agropecuarios y con fondos del BID por el financiamiento de gran parte del proyecto en sus tres años de trabajo de campo. En la parte industrial Frigorífico San Jacinto tuvo un rol central, colaborando en todo momento con el proyecto, lo que permitió la generación y análisis de información de calidad de carcasa y peso relativo de los diferentes cortes.

Muchos problemas en la producción y engorde de corderos pesados se han ido resolviendo o se ha ido agregando luz y conocimientos para resolverlos o mejorar los procesos productivos. El presente trabajo es una gran contribución en este sentido, aportando un cúmulo de información y análisis de gran importancia.

Pero sobre todo debemos destacar el trabajo conjunto de muchas personas y organizaciones de distinta naturaleza en pos de un objetivo común, generando sinergia institucional, con una visión de cadena y de mediano y largo plazo. Creemos que el proyecto ejecutado es una muestra de que la cooperación institucional es capaz de generar las sinergias necesarias, trascendiendo los límites de las organizaciones y creando valor en las cadenas productivas. Apostamos a que en el futuro haya muchos proyectos más donde los productores y sus organizaciones, junto con el sistema de generación y transferencia de tecnología, las organizaciones públicas, la industria y la fase comercial trabajen en conjunto para lograr mejorar la eficiencia de las cadenas, crear valor y distribuirlo entre los diferentes participantes de las mismas, generando competitividad en todas las fases.

En la actualidad la desestacionalización de la producción y la oferta junto con el engorde de corderos a gran escala son algunos de los principales desafíos que enfrenta la producción de corderos pesados en nuestro país. Adicionalmente habrá que trabajar en el futuro para disminuir los riesgos de contaminación de las canales, atendiendo los estándares de los mercados más exigentes a los que el país deberá ir accediendo.

Los productores de ovinos contarán siempre con Central Lanera, su empresa, como herramienta para coordinar y colaborar en iniciativas de este tipo, de las cuales nos enorgullecemos de haber participado. Estamos seguros que trabajando en conjunto y generando competitividad con una visión de cadena y mirando el mediano y largo plazo tendremos gran parte del futuro ganado.

Ing. Agr. Eduardo Pietra

Presidente Central Lanera Uruguay

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

Fabio Montossi¹
Alejandro Dighiero²
Ignacio De Barbieri³

1. INTRODUCCIÓN

La presente publicación refiere principalmente a los resultados obtenidos durante los tres años de ejecución de un Proyecto de Validación Tecnológica y son complementados con resultados experimentales. Dicho Proyecto fue realizado en forma interinstitucional por Central Lanera Uruguaya (CLU), el Programa de Servicios Agropecuarios (PSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), con la colaboración del Frigorífico San Jacinto (NIREA S.A.) y los productores dueños y/o administradores de los establecimientos colaboradores, involucrados en el mismo. Del mismo modo, bajo la modalidad de Convenios, éste Proyecto tuvo la importante colaboración adicional del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Instituto Nacional de Carnes (INAC).

En lo que hace a las principales funciones de cada Institución involucrada en el Proyecto, se destaca que CLU fue quien realizó y coordinó la convocatoria a los productores y cooperativas de 1^{er} grado, además de la coordinación administrativa y financiera frente al PSA. El PSA fue la entidad que financió, administró y controló el usufructo del dinero, proveniente de préstamos disponibles que el BID tenía para tales fines. La empre-

sa NIREA S.A. facilitó sus capacidades de infraestructura y logística, y apoyo operativo, lo que permitió evaluar la calidad del producto final generado a nivel de cada predio. El INIA cumplió la función de generar la propuesta tecnológica para cada predio y la ejecución de la misma, tanto a nivel del establecimiento como de la industria frigorífica, además de tener un importante rol en el cofinanciamiento del Proyecto, y de ser la responsable de la presentación y difusión del mismo.

El Proyecto de Validación de Tecnologías para Engorde de corderos pesados tuvo como objetivo fundamental trasladar y aplicar los resultados obtenidos en el ámbito de las Unidades Experimentales de INIA a nivel de la producción comercial, considerando las particularidades de escala, superposición de tareas, disponibilidad de recursos humanos, materiales, capacidad técnica e infraestructura presentes en cada predio colaborador. Adicionalmente, se evaluó el impacto productivo y económico que tuvo la aplicación de las tecnologías.

La información fue recabada a lo largo de tres años (desde abril 2000 hasta diciembre 2002), posteriormente se realizó su procesamiento y análisis. La misma contempla la inmensa variabilidad que aportaron nueve establecimientos comerciales, distribuidos en las cuatro principales regiones agroeco-

¹ Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

² Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

³ Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

lógicas de la República Oriental del Uruguay, en lo que a producción de corderos pesados se refiere. Se enfrentó un gran desafío con su respectivo esfuerzo económico y humano para poder contar con esta enorme fuente de información en tiempo y forma, ya que la misma abarcó una gran cantidad de combinaciones de suelos, sistemas de producción, perfiles productivos y empresariales, posibilidades económicas y climas. Este proyecto no hubiera sido posible llevarlo adelante sin la participación de innumerables técnicos de diferente formación profesional e instituciones co-participantes.

Esta publicación se presenta en forma de capítulos. Los mismos pretenden guiar al lector a un mejor entendimiento de la información presentada, comenzando por la introducción y los antecedentes y objetivos del Proyecto (Capítulo I), una descripción de los predios colaboradores (Capítulo II), los resultados obtenidos a nivel de pasturas y animales en los predios colaboradores (Capítulo III), asociaciones prácticas entre variables de la pastura (principalmente entre altura y disponibilidad de forraje) (Capítulo IV), asociaciones entre la pastura (altura de forraje) y crecimiento de los corderos (Capítulo V), asociaciones entre variables *in vivo* y en la canal (Capítulo VI), asociaciones entre variables a nivel de la canal y la calidad de la carne (Capítulo VII) y se incluye un capítulo que resume (Capítulo VIII) las principales propuestas tecnológicas que se generaron a partir de este proyecto y de los trabajos experimentales del INIA. Finalmente se incluye un capítulo de reflexiones finales del Proyecto (Capítulo IX).

2. ANTECEDENTES

A pesar de la importancia económica y social del ovino para el país, luego de un máximo de 26 millones de cabezas en 1991, el stock ovino ha venido decreciendo, alcanzando en la actualidad aproximadamente 7,8 millones de cabezas (Salgado, 2012). Históricamente, la explotación ovina del Uruguay ha constituido uno de los rubros de mayor importancia en la economía nacional, con una marcada orientación hacia la producción

de lana y la exportación con valor agregado (principalmente tops). Asociado a los bajos precios obtenidos por la misma en la década de los 90 y a las nuevas oportunidades de colocación y ventajas comparativas de la carne ovina uruguaya en la región y el mundo (Vázquez Platero y Picerno, 1997), se incrementó el interés en desarrollar alternativas de producción complementarias (carne ovina) a la producción de lana.

Dentro de las diferentes oportunidades de colocación de productos cárnicos ovinos con que cuenta el país (corderos livianos «primor» y de Navidad, corderos pesados precoces, corderos pesados, corderos superpesados, borregos, y animales adultos), el «Cordero Pesado» ha tendido un excelente suceso productivo y comercial destinado principalmente a la exportación (Montossi *et al.*, 1998a, 2002a, 2003, 2006, 2011, 2012). Este se obtiene de animales faenados entre el 1° de abril y el 30 de noviembre, con pesos vivos de 34 a 45 kg y un grado de terminación adecuado, evaluado a través de la condición corporal (CC) (se exige una CC mínima de 3,5 unidades, en una escala de 0 a 5) (Azzarini, 1996, 1999; Salgado, 2000; Montossi *et al.*, 2002a). Este producto permite la diversificación, reducción de la zafralidad de producción e ingresos, así como también el aumento de estos últimos (Montossi *et al.*, 1998b, 2002a).

Luego de comenzar en 1996 con una validación de 10.500 corderos realizada por SUL, PROVA y CLU (CAF, 2012), con ascensos y descensos, tras 15 años de producción de «corderos pesados» a nivel comercial, se llevan faenados aproximadamente cuatro millones de animales (Cuadro 1; CARE, 2011). Este producto cuenta con la particularidad que se produce y comercializa en forma integrada entre la industria y los productores, donde, en promedio, el 52% de los animales faenados se comercializan a través de Central Lanera Uruguaya.

Por este tipo de corderos, con variaciones entre años, se han obtenido precios muy competitivos (Salgado, 2012) que permitieron consolidar este negocio a través del tiempo. Este producto se destina mayormente al mercado de exportación, siendo los princi-

Cuadro 1. Evolución del Operativo corderos pesados en términos de cabezas faenadas/año y participación de CLU en dicho negocio

Variable considerada	1996 ¹	1997- 2001	2002-2006	2007-2011
Corderos faenados (cabezas)/año	10.500	240.560	265.780	281.300
Participación de CLU (%)	NC	53	46	57

Nota: ¹ Año de validación comercial. A partir de 1997 comienza la producción a escala comercial. NC, no corresponde.

pales mercados de destino el mercado europeo y el de Brasil, en ese orden. Para el mercado europeo, este producto sustituyó a las tradicionales exportaciones de carne ovina uruguaya proveniente de animales adultos. De hecho, la categoría corderos en el total de la faena ovina nacional representaba 20% en el año 1996, mientras que en el año 2011 fue 55% (CAF, 2012). También podemos observar estos cambios operados por el desarrollo de este negocio a través de su influencia sobre el peso de la canal de los corderos a través del tiempo, siendo ésta en promedio de 10,1, 13,2 y 16,1 kg, para los años 1995, 2000, y 2005, respectivamente (CAF, 2012). Adicionalmente, existe un incremento y fortalecimiento de oportunidades para la colocación de carnes ovinas uruguayas en diferentes mercados (Montossi *et al.*, 2011).

Los productores ovinos continúan aumentando su interés por disponer de nuevas alternativas tecnológicas enfocadas hacia la obtención de este producto diferenciado y de alto valor agregado, que les permita incrementar la productividad y los ingresos de sus establecimientos.

El Programa Nacional de Ovinos y Caprinos (1990-2006) y el ahora (2006 en adelante) Programa Nacional de Carne y Lana de INIA, en el marco de su visión estratégica de la producción ovina «Producción Ovina 2020» (Montossi *et al.*, 2011, 2012) ha generado abundante información tecnológica para la producción de corderos pesados. La misma se ha generado en diversas Unidades Experimentales, localizadas en las principales regiones ganaderas del Uruguay (Basalto, Cristalino del Este y del Centro, Litoral Oeste, Areniscas, etc.), y abarca información de pasturas (verdeos anuales invernales y estivales, mejoramientos de campo, prade-

ras convencionales, campo natural), uso de alimentos extraprediales (granos, raciones balanceadas, henos y ensilajes) y factores de manejo (carga animal, sistema de pastoreo, momento de esquila, género, etc.) (San Julián *et al.*, 1997; Banchemo y Montossi, 1998; Montossi *et al.*, 1998b; Scaglia *et al.*, 1999; Banchemo *et al.*, 2000; Rovira *et al.*, 2000; Ganzábal *et al.*, 2001; Rovira, 2001; Ganzábal *et al.*, 2001; Montossi *et al.*, 2002abcd; Rovira y Bonilla, 2002; Ganzábal *et al.*, 2003; Ayala *et al.*, 2003ab; Dighiero *et al.*, 2004; Montossi *et al.*, 2004ab; Montossi *et al.*, 2006; Montossi *et al.*, 2011, 2012).

Sobre la base de los resultados obtenidos, se observa que existe una importante brecha tecnológica entre las producciones logradas en el ámbito experimental y comercial. Por lo tanto, surgió la necesidad de evaluar la aplicación del paquete tecnológico generado por INIA a nivel de establecimientos comerciales, contemplando su adaptabilidad e identificando los problemas y desafíos que pudieran aparecer en su uso, contemplando las restricciones que normalmente surgen en el manejo global de un establecimiento comercial.

Adicionalmente, aún restan una serie de temáticas tecnológicas y comerciales por resolver para consolidar la producción de corderos pesados en el país, entre los que se destaca la estacionalidad en la producción e ingreso a planta industrial, una de ellas es la concentración de la oferta a fines de invierno-primavera (asociado a la curva de producción de forraje), seguido por el otoño, con un marcado déficit estival. El obtener alternativas para reducir la zafalidad es un requisito fundamental para tener una oferta continua a lo largo del año, de modo de cumplir con un abastecimiento constante frente a la demanda de carne ovina del mercado

internacional, así como reducir potenciales ineficiencias de toda la cadena y en particular a nivel industrial. También están los aspectos ligados a la influencia de varios factores productivos que pueden afectar en el rendimiento y la calidad de la canal y la carne.

La Central Lanera Uruguaya (CLU), es una institución cooperativa de 2^{do} grado, con más de 45 años de permanencia en el mercado, con basta experiencia en la captación, industrialización y venta de lana en el país. En 1997, aprovechando su infraestructura y logística, incorpora estratégicamente un programa de promoción y comercialización de carne ovina como forma de fortalecer económicamente a su masa de cooperativistas asociados y a la cadena agroindustrial ovina. Ésta actúa de nexo entre los productores y la industria, estableciéndose un contrato con derechos y obligaciones entre las partes, lo cual ha favorecido y favorece el crecimiento y estabilidad de este negocio (Irigoyen, comunicación personal).

Uniendo los esfuerzos mencionados anteriormente, desde abril del año 2000 hasta diciembre del año 2003, CLU, el Programa de Servicios Agropecuarios (PSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), NIREA S.A. e INIA ejecutaron un Proyecto de Validación de Tecnología denominado «**Producción de corderos pesados en base a diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde**» con la participación de 8 productores colaboradores por año, distribuidos en las cuatro principales regiones agroecológicas del Uruguay (Cristalino del Este y del Centro, Basalto y Litoral Oeste).

Estas instituciones reconocen la importancia y necesidad de coordinar y complementar sus capacidades en el área de investigación y transferencia de tecnología, para lograr excelencia en sus cometidos, con un mejor uso de los recursos humanos, de infraestructura y presupuestales, a fin de cumplir cabalmente con sus respectivas misiones.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Aplicar a nivel de establecimientos ganaderos el paquete tecnológico de alimentación y manejo para el engorde de corderos pesados generado por INIA, teniendo en cuenta las particularidades agroecológicas de las principales regiones ganaderas del país, evaluando su impacto productivo y económico.

3.2. Objetivos específicos

- Diseñar individualmente un paquete tecnológico de alimentación y manejo para el engorde de corderos pesados para cada productor participante, en las cuatro regiones ganaderas de mayor importancia en Uruguay, evaluando su impacto productivo.
- Aplicar tecnologías de alimentación y manejo que aporten soluciones a los problemas de crecimiento de corderos pesados durante el período estival, con el objetivo de adelantar la oferta de éstos y reducir la zafalidad de la misma.
- Establecer asociaciones prácticas en el manejo de las pasturas que facilite la productividad de las mismas y del componente animal.
- Caracterizar la calidad de la canal y la carne producida en los diferentes sistemas de producción.
- Establecer asociaciones entre el efecto de los sistemas de alimentación y manejo implementados sobre la calidad del producto final a nivel de frigorífico y laboratorio.
- Establecer asociaciones entre algunas características del animal *in vivo* previo a la faena y su incidencia sobre la calidad final del producto, en términos de los componentes de mayor valor económico de las canales, de acuerdo al destino final de las mismas.
- Evaluar el impacto económico del paquete tecnológico aplicado para cada predio.

- Conocer la percepción de los productores colaboradores del Proyecto sobre las fortalezas y debilidades del Operativo Cordero Pesado, y recoger las sugerencias y desafíos a futuro.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Predios participantes

Como ya fuera mencionado, en abril del año 2000 se comenzó a ejecutar el presente Proyecto con la participación de nueve productores colaboradores, representantes de las cuatro principales regiones ganaderas del país (Figura 1), a razón de dos por región y por año. Los mismos fueron elegidos por CLU, y debían reunir el doble requisito: a) tener experiencia previa (al menos un año) en la producción de corderos pesados, y b) una producción (inscripción) mínima del orden de los 350 a 400 corderos/año.

En la Figura 1, se observa la distribución geográfica de los predios colaboradores, Unidades y Estaciones Experimentales de INIA, según región agroecológica abarcada en el presente Proyecto.

En el Cuadro 2 se detallan las principales características de los predios, región a la cual pertenecen (y por lo tanto representan), el sistema productivo que tenían al momento de comenzar con el Proyecto, así como la base forrajera sobre la que desarrollaban la actividad de engorde de corderos pesados.

Una vez preseleccionados los predios, se realizó una reunión con los propietarios y/o encargados de los mismos, de manera de exponer los objetivos, metas, estrategias y actividades del Proyecto, los requisitos y obligaciones a cumplir por cada parte y preparar detalladamente un plan de trabajo a ejecutar conjuntamente. En la misma, además, cada propietario y/o encargado realizaba una reseña de su experiencia en la producción de corderos pesados, detallando cantidades engordadas por año, base forrajera utilizada, tipo de manejo realizado, y otras consideraciones que quisiera hacer al respecto. En el caso que les pareciera de interés participar en el Proyecto como predio colaborador, se concretaba una visita al predio.

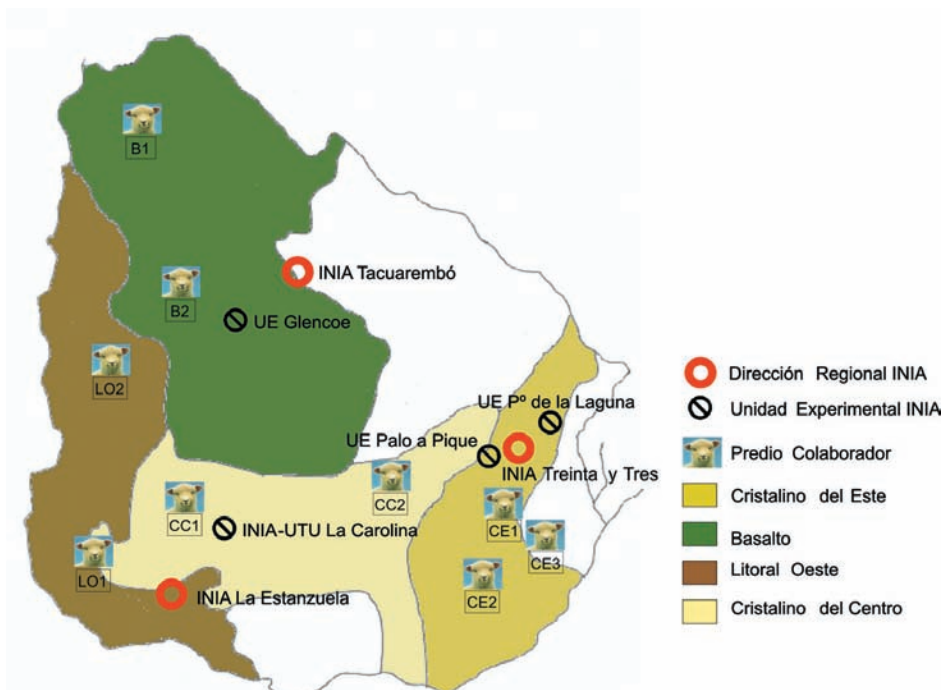


Figura 1. Mapa del Uruguay con la localización de las regiones agroecológicas consideradas, los predios colaboradores y las Unidades y Estaciones Experimentales de INIA.

Cuadro 2. Detalle de los establecimientos participantes, región a la cual representan, sistema productivo y base forrajera utilizada para el engorde de corderos

Predio Colaborador	Ref.	Región	Base Forrajera	Sistema Productivo
El Altillo	B1	Basalto	Praderas de ciclo corto	Cría ovina y vacuna Rotación arroz – pastura
Blanquillo	B2		Verdeos invernales Praderas de ciclo corto	Ciclo completo en ovinos Engorde de vacunos
El Tesón	CC1	Cristalino del Centro	Praderas de ciclo corto y largo Verdeos invernales	Ciclo completo en ovinos y vacunos Producción de cereales y semilla fina
Santa Elina	CC2		Praderas de ciclo largo Verdeos invernales Mejoramientos de campo	Ciclo completo en ovinos y vacunos
Don José	CE1	Cristalino del Este	Praderas de ciclo largo Verdeos invernales.	Ciclo completo en ovinos y vacunos Producción de semilla fina
El Fortín	CE2		Praderas de ciclo largo Verdeos invernales Mejoramientos de campo	Ciclo completo en ovinos y vacunos
El Mayoral	CE3		Semilleros de Trébol Blanco Praderas de ciclo largo	Invernada de ovinos y vacunos Producción de arroz y semilla fina
El Sol	LO1	Litoral Oeste	Praderas de ciclo corto y largo Verdeos invernales	Ciclo completo en ovinos
Malabar	LO2		Praderas de ciclo corto y largo Verdeos invernales	Engorde ovino y vacuno Producción de cereales

4.2 Metodología utilizada

La metodología normal de trabajo del presente Proyecto consistió en realizar un seguimiento pormenorizado tanto del monitoreo de los animales en engorde como de las pasturas que fueron utilizadas para este objetivo, en visitas que se repitieron en intervalos de 21 a 28 días, aproximadamente.

Cabe destacar que las actividades siempre estuvieron sujetas tanto al normal funcionamiento de cada establecimiento comercial (con lo que esto implica en cuanto a priorización de actividades semanales),

como a las condiciones climáticas. Esta consideración tiene implicancias para el proceso de registración, propias de un seguimiento a nivel comercial, implicando que no existiera un calendario riguroso para el proceso de recolección de información, como se presenta en condiciones experimentales.

En el caso de los animales, se identificó entre 15% a 20% de los corderos de cada lote de engorde, de manera de contar con una muestra individualizada y representativa. Para un correcto proceso de monitoreo, sistemáticamente, se los pesó a los mismos mediante balanza electrónica (precisión

0,5 kg), se les midió la condición corporal (Russel *et al.*, 1969), y se les extrajo muestras de materia fecal para evaluar la carga parasitaria, a través del conteo de huevos de parásitos presentes por gramo (Williamson *et al.*, 1994). Sobre la base del resultado del conteo, se decidió la necesidad o no de dosificar, registrando el producto utilizado, dosis y momento de aplicación, en los casos en que fue necesario. En los casos en que el predio contaba con majada de cría propia, se realizó la prueba de efectividad de los diferentes grupos químicos para el control de los parásitos gastrointestinales, según el protocolo «Lombritest» (Casaretto y Scremini, 1997; Castells y Pereira, 1997). También se registró la producción de lana total.

Previo al embarque de los corderos, se realizó la determinación del Área del Ojo del Bife (AOB) y de la cobertura de grasa sobre el mismo (Punto C), utilizando el equipo de ultrasonido, según la metodología descrita por Russel (1995) y Brito y Pringle (2001). En el frigorífico se registró la tipificación de las canales, el peso de canal caliente y fría, el espesor de tejidos subcutáneos en el punto GR, el AOB *pos mortem* y el peso de los cortes de mayor valor (frenched rack y pierna con cuadril sin hueso). La descripción ampliada de la metodología utilizada (a nivel de frigorífico), fue publicada por Robaina (2002). En el Laboratorio de Tecnologías de la Carne de INIA Tacuarembó, se realizaron las determinaciones de terneza y color sobre el *Longissimus dorsi*, para dos períodos (5 y 10 días) de maduración de la carne (conservación a temperaturas entre 2 y 4 °C) (Brito *et al.*, 2002ab).

En cuanto a las determinaciones sobre las pasturas, se realizó un seguimiento de aquellas que estaban siendo utilizadas con los corderos, el que consistió en realizar al menos tres cortes/potrero o parcela, con un rectángulo de área conocida (0,1 m²; 20 x 50 cm) en sitios de altura contrastante (y que abarcaron todo el espectro de alturas encontradas), para poder realizar ecuaciones predictivas entre disponibilidad y altura de forraje, tanto para el forraje ofrecido como para el remanente. Además, se realizaron entre 10 y 30 lecturas de altura en cada potrero o parcela

(según superficie y variabilidad topográfica), para estimar la disponibilidad de materia seca (MS). Con las muestras de forraje obtenidas, se determinó el porcentaje de MS, la composición botánica (Verde-Seco, Hoja-Tallo, Gramínea-Leguminosa) según metodología detallada por Montossi *et al.* (2000), y el Valor Nutritivo de la pastura, evaluado a través de la Proteína Cruda, la Fibra Detergente Ácida y la Fibra Detergente Neutro (Kjendhal, 1984; Van Soest, 1982).

4.3 Principales herramientas utilizadas

A continuación se describen las herramientas que se consideran fundamentales en el diseño y ejecución de sistemas de engorde de corderos pesados.

Cabe destacar que el orden de prioridad, grado de incidencia y/o utilización de cada una de estas herramientas tecnológicas, varió según cada caso particular que se considerara. Las mismas fueron evaluadas y desarrolladas en más de 35 experimentos realizados en las distintas Estaciones Experimentales de INIA y campos experimentales en convenios con otras instituciones (INIA-UTU e INIA-SRD-SUL; Montossi *et al.*, 2003).

a) Sistema de pastoreo controlado: por medio del mismo se pretende alternar períodos de utilización y descanso de las pasturas, de modo de favorecer una mayor producción y duración de las mismas. Tanto la información nacional como la recabada a nivel internacional, es contradictoria respecto a los resultados del sistema que se emplee sobre la productividad forrajera y animal. En el caso de los experimentos realizados por INIA y para el manejo de cultivos anuales estivales o invernales, praderas permanentes o mejoramientos de campo nativo, el pastoreo racional ha permitido realizar un uso más controlado y eficiente del forraje (García, 1995; Montossi *et al.*, 1996; Ganzábal, 1997a; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Bancharo *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002).

b) Manejo de divisiones (alambrado eléctrico): en la mayoría de los casos se asocia con el ítem anterior, dado que facili-

ta, de una manera sencilla y económica, el sistema de pastoreo propuesto (Smetham, 1990; Vallentine, 1990a).

c) Uso de la regla graduada: es una herramienta de altísimo impacto, dado su muy bajo costo y fácil utilización (Montossi *et al.*, 1998b; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Banchemo *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Rovira *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002ab; Risso *et al.*, 2002a; Ayala *et al.*, 2003b; San Julián *et al.*, 2003; Roura, 2005). La medición de la altura del forraje permite estimar la cantidad de MS por hectárea (ofrecido o remanente) con exactitud media a alta, por lo que se convierte en una herramienta muy confiable y práctica. Permite además, entre otras cosas, tomar decisiones para el cambio de potrero/parcela, a alturas que permiten cumplir con el compromiso entre ganancia de peso vivo y crecimiento-persistencia de la pastura. A nivel nacional, se dispone de asociaciones para distintos tipos de pasturas, considerando las diferentes estaciones del año. Es importante aclarar que, por sí sola, es insuficiente para explicar la disponibilidad de forraje, por lo cual se deben tener en cuenta adicionalmente, la composición botánica (determinada en forma visual a nivel de predios comerciales) y la topografía del terreno (Risso *et al.*, 2002ab), tanto al momento de muestrear como el de interpretar los resultados.

d) Carga animal: la misma se ajusta según el potencial de la pastura, el momento del año, los objetivos de ganancia diaria propuestos, la necesidad de potencializar la ganancia individual o la producción por hectárea y su interacción con el resto del sistema productivo. Es la variable que normalmente tiene mayor impacto productivo y/o económico en el engorde de corderos pesados (Mott, 1960; Coop, 1986; Ganzábal, 1997a; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002ab; Ayala *et al.*, 2003b; San Julián *et al.*, 2003).

e) Presupuestación Forrajera: herramienta indispensable que, mediante la utilización de información sistematizada, permite estimar y adecuar las necesidades fisiológi-

cas de las pasturas (Hodgson, 1990; Vallentine, 1990b; NZSC, 1994; Montossi *et al.*, 1996, 2000) y los requerimientos de los animales (NRC, 1985; Rattray, 1986; Geenty and Rattray, 1987; Poppi *et al.*, 1987; Hodgson, 1990; Lucas y Thompson, 1990; Vallentine, 1990c; NZSC, 1994; Ganzábal, 1997a; Montossi *et al.*, 1998b; Banchemo *et al.*, 2000; Montossi *et al.*, 2002b; Risso *et al.*, 2002b; Ayala *et al.*, 2003a). La misma se realiza sobre bases históricas de información. Las bases de los requerimientos utilizados de energía y proteína cruda se presentan en los Cuadros 3 y 4, respectivamente. Luego, con la periodicidad necesaria (asociada al efecto año), se realizan los ajustes pertinentes, utilizando para esto herramientas tácticas de estimación en tiempo real, como es el caso de la regla graduada, el rising plate meter, etc.

f) Lotes de animales según peso vivo: permite utilizar más eficientemente el recurso forrajero, ajustando la oferta y valor nutritivo del forraje a los requerimientos nutricionales de acuerdo al peso y el objetivo de producción y comercialización. Además, permite ajustar el momento de esquila de los lotes en la medida que estos estén próximos a ser faenados, logrando así una mayor producción de lana por animal y mejores rendimientos de canal.

g) Suplementación: es un factor más a considerar al momento de realizar la presupuestación forrajera. Actualmente, tanto a nivel nacional como internacional, se dispone de un cúmulo muy importante de rela-

Cuadro 3. Requerimientos de energía metabolizable (MJ de EM/día) de corderos de 6 a 12 meses de edad, según peso vivo y ganancia de peso (GMD) (Adaptado de Geenty y Rattray, 1987)

GMD (g/día)	Peso Vivo (kg)		
	30	35	40
0	10	11	12
50	13	14	16
100	16	18	19
150	19	21	23
200	22	25	27

Cuadro 4. Requerimientos de proteína cruda (%) de corderos con raciones balanceadas, según concentración de energía de la dieta (MCal/kg MS) y peso vivo del animal (kg) (Adaptado de Bell *et al.*, 1991)

Energía de la dieta (MCal/kg MS)	Peso vivo de los corderos (kg)			
	20	30	40	50
3,11	18,2	17,5	16,8	15,5
2,87	16,5	15,8	13,9	12,6
2,63	14,5	13,5	11,0	10,0
2,39	12,8	11,8	9,2	8,6

ciones de eficiencia de conversión de suplemento en peso vivo, para un importante rango de pasturas y condiciones de las mismas y situaciones variables del punto de vista animal (Hodgson, 1990; Ganzábal, 1997ab; Montossi *et al.*, 1998b; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Banchemo *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002b). La suplementación en ovinos puede ser utilizada eficientemente de acuerdo a la relación de precios del producto y del suplemento, y otros costos adicionales de menor importancia relativa. Al momento de planificar su implementación y calcular sus costos, se deben tener en cuenta una cantidad de factores, como son el tamaño de lote, distancias, acostumbamiento, base forrajera, tipo de suplemento y presentación, objetivo comercial, disponibilidad de mano de obra, etc.

h) Sanidad: el monitoreo de la evolución de la parasitosis a través del conteo de huevos por gramo de materia fecal es un elemento esencial para la decisión de controles, según el momento de año, condiciones de pastura, etc. Adicionalmente, se debe considerar la realización de un «Lombritest» para el diagnóstico de la eficacia de los diferentes grupos químicos frente a las diferentes especies de parásitos gastrointestinales presentes en el Uruguay, y poder realizar tratamientos preventivos y/o curativos con productos de eficacia comprobada (Casaretto y Scremini, 1997; Castells y Pereira, 1997; Bonino, 2002; Bonino y Mederos, 2003; Mederos, 2003). Existen otras medidas de

manejo que deberían ser utilizadas integralmente en el control parasitario de ovinos, clostridiosis y ectima contagioso (Mederos *et al.*, 2002).

i) Condición Corporal: la técnica permite conocer el estado nutricional de los animales a través de la palpación del grado de cobertura de músculo y grasa sobre las vértebras lumbares (Russel *et al.*, 1969).

5. BIBLIOGRAFÍA

AROCENA, C.; DIGHIRO, A. 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de avena y raigrás, bajo los efectos de la carga animal, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. p. 168.

AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; QUINTANS, G. 2001. Comportamiento productivo de Lotus Maku como nueva alternativa forrajera para engorde ovino. Risso, D.; Albicette, M. (ed.), Lotus Maku: Manejo, utilización y producción de semillas. Serie Técnica N° 119. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, pp. 25-35.

AYALA, W.; ROVIRA, P.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P. 2003a. Producción de carne ovina de calidad en la región Este: II, corderos pesados. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 93-116.

- AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P.** 2003b. Producción de carne sobre pasturas mejoradas en condiciones de pastoreo mixto. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 11-28.
- AZZARINI, M.** 1996. Producción de carne ovina. En: XXIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú (13,14 y 15 de Junio, 1996). Paysandú: CMV. pp. c.1.1-c.1.7.
- AZZARINI, M.** 1999. Producción de carne ovina a partir de los sistemas laneros. En: Cordero pesado SUL: Carne ovina con sello de calidad. SUL. pp. 12-27.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.** 1998. Engorde intensivo de corderos: Uso alternativo de concentrados, ensilajes y/o pasturas mejoradas. En: Jornada Ovinos y Pasturas. Serie Actividades de Difusión 167, INIA. p.25.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; GANZÁBAL, A.; RÍOS, M.** 2000. Tecnologías de Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Ovinos Intensivos del Uruguay. Serie Técnica 118, INIA. p.37.
- BELL, A. K.; ROSE, H.J.; ARCHER, K. A.** 1991. Final Report to WRDC, Proyect DAN 21, p. 6.
- BONINO, J.** 2002. Resistencia Antihelmíntica de Parásitos Gastrointestinales en Ovinos. En: Jornada Técnica: Parasitosis Gastrointestinales de los ovinos. Situación actual y avances de la investigación. Serie Actividades de Difusión 299, INIA. pp. 6-10.
- BONINO, J.; MEDEROS, A.** 2003. Sanidad ovina en el Uruguay y recientes avances de la investigación. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale. pp. 27-32.
- BRITO, G.; PRINGLE, D.** 2001. Conceptos generales de la ultrasonografía. En: Utilización de la ultrasonografía para la predicción de la composición y calidad de la canal. Serie Actividades de Difusión 261, INIA. pp. 1-48.
- BRITO, G.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.** 2002a. Caracterización de la Terneza, pH, Temperatura y Color *Pos mortem* en corderos pesados Machos y Hembras: Resultados Preliminares. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 131-139.
- BRITO, G.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; DIGHIRO, A. RISSO, D.; CUADRO, R.; ZARZA, A.** 2002b. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: Producción y calidad de carne ovina, Calidad de canal y carne de corderos pesados. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Serie Técnica 129, INIA. pp. 74-78.
- CAF.** 2012. Destino Innovación: ¿Una ruta sin escalas? Caso corderos Pesado. In: http://www.caf.org.uy/IMG/pdf/Casos_innovadores.pdf. Consultada el 6/11/2012.
- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2^{do} año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 299 pág.
- CARE.** 2001. Actualización de calificación de riesgo de obligaciones negociables emitidas por Central Lanera Uruguaya C.A.R.L (Serie II). CARE calificadora de riesgo. In: <http://www3.bcu.gub.uy/autoriza/ggmvr/f/centrallanera/mvrfcalif141111.pdf>. Consultada el 6/11/2012.
- CASARETTO, A.; SCREMINI, P.** 1997. Metodología de Campo del Lombritest. En: Resistencia Antihelmíntica en Ovinos. SUL. pp. 29-31.
- CASTELLS, D.; PEREIRA, D.** 1997. Metodología de Laboratorio del Lombritest y Conteo de Huevos por Gramo (HPG) Mac Master. En: Resistencia Antihelmíntica en Ovinos. SUL. pp. 32-33.
- COOP, I.** 1986. Matching feed supply and demand. In: Sheep production, Vol 2: feeding, growth and health. New Zealand

Institute of agricultural Science, McCutcheon, S.; McDonald, M. and Wickham, G. (Ed.). pp. 137-162.

- CORREA, D.; GONZÁLEZ, F.; PORCILE, V.** 2000. Evaluación del efecto carga, frecuencia de pastoreo y suplementación energética sobre la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla de Triticale (*Triticale secale*) y Raigrás (*Lolium multiflorum*) para la región de Areniscas. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. p.271.
- DE BARBIERI, L.; RADO, F.; XALAMBRI, L.** 2000. Efectos de la carga y de la suplementación sobre la producción y calidad de carne de corderos pesados pastoreando Avena byzantina en la región Este. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. p. 136.
- DIGHIERO, A.; MONTOSSI, F.; BRITO, G.; BONILLA, O.; ROVIRA, P.; CASTRO, L.** 2004. Caracterización de la Calidad de la Canal y la Carne de corderos pesados y Super Pesados Romney Marsh en el sistema Arroz-Pasturas de la UPAG. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2003-2004. INIA Treinta y Tres. Serie Actividades de Difusión N° 362. pp. 50-59.
- GANZÁBAL, A.** 1997a. Alimentación de ovinos con pasturas sembradas. Serie Técnica 84, INIA. 43 pág.
- GANZÁBAL, A.** 1997b. Suplementación de ovinos en condiciones de pasturas mejoradas. En: Suplementación estratégica de la cría y recría ovina y vacuna. Serie Actividades de Difusión 129, INIA. pp. III-1- III-4.
- GANZÁBAL, A.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; DE BARBIERI, I.** 2001. Producción Ovina Intensiva: La experiencia del INIA. En: Sistemas Ovinos Intensivos del Litoral Sur del Uruguay: Enfoques de la Investigación, la Transferencia de Tecnología y la Producción. Boletín de Divulgación 78, INIA. pp. 49-79.
- GANZÁBAL, A.; DE MATTOS, D.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; PÉREZ, J.; NOBOA, M.; DE LOS CAMPOS, G.; CALISTRO, S.** 2002. Inserción de Tecnologías de Cruzamientos Ovinos en Sistemas Intensivos de Producción: Resultados preliminares obtenidos. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 109-130.
- GANZÁBAL, A.; RUGGIA, A.; DE MIQUELERENA, J.** 2003. Producción de corderos en sistemas intensivos. En: Jornada: Producción Ovina Intensiva. Serie Actividades de Difusión 342, INIA. pp. 1-7.
- GARCIA, J.A.** 1995. Estructura del tapiz de praderas. Serie Técnica N° 66. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA La Estanzuela. p.15.
- GEENTY, K.; RATTRAY, P.** 1987. The energy requirements of grazing sheep and cattle. In: Feeding livestock on pastures. New Zealand Animal Production. Occasional Publication N° 10. Nicol, A. (Ed). pp. 39-53.
- GUARINO, L.; PITTALUGA, F.** 1999. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de Triticale y Raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. p. 128.
- HODGSON, J.** 1990. Grazing management, science into practice. Longman Scientific & Technical. Whittemore, C.; Simpson, K. (Ed). 203 pág.
- INSTITUTO NACIONAL DE CARNES (INAC).** 1996. Sistema de Clasificación y Tipificación de Carne Ovina (mimeo).
- IGLESIAS, P.; RAMOS, N.** 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados Corriedale en cuatro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- KJENDHAL, J.** 1984. Official Methods of Analysis, 14th ed. Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D.C.
- LUCAS, R.; THOMPSON, K.** 1990. Pasture assessment for livestock managers. In: Pastures: their ecology and management. Oxford University Press, Auckland. Langer, R. (Ed). pp. 241-283.

- MEDEROS, A.** 2003. Resistencia antihelmíntica de los parásitos gastrointestinales de los ovinos. En: Anuario 2003. Sociedad de Criadores de Corriedale del Uruguay. 60: 98-101.
- MEDEROS, A.; SALLES, J.; BERRETTA, E.; LEVRATTO, J.; ZAMIT, W.; GONZÁLEZ, H.** 2002. Métodos de control integrado de parásitos gastrointestinales: Utilización de pasturas «seguras» como método de control de las parasitosis gastrointestinales en corderos de destete. En: Jornada Técnica: Parasitosis Gastrointestinales de los ovinos. Situación actual y avances de la investigación. Serie Actividades de Difusión 299, INIA. pp. 27-31.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; FIGURINA, G.** 1996. Consideraciones sobre utilización de pasturas. En: Producción y manejo de pasturas. Risso, D.; Berretta, E. y Morón, A. (Ed.). Serie Técnica 80, INIA. pp. 93-105.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.** 1998a. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. Berretta, E. J.(ed). Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Serie técnica N° 102. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Tacuarembó, pp. 195-208.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; RISSO, D.; BERRETTA, E.; RÍOS, M.; FRUGONI, J.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.** 1998b. Alternativas Tecnológicas para la Intensificación de la Producción de Carne Ovina en Sistemas Ganaderos del Basalto: Il Producción de corderos pesados. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Berretta, E. (Ed.). Serie Técnica 102, INIA. pp. 243-256.
- MONTOSSI, F.; FIGURINA, G.; SANTAMARINA, I. Y BERRETTA, E.** 2000. Selectividad Animal y Valor Nutritivo de la Dieta de Ovinos y Vacunos en Sistemas Ganaderos: Teoría y Práctica. Serie Técnica 113, INIA. 84 pág.
- MONTOSSI, F.** 2002a. Presentación. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998-2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 5-7.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002b. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: Producción y calidad de carne ovina, Producción y calidad de canal y carne ovina, corderos pesados Precoces. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Serie Técnica 129, INIA. pp. 79-87.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002c. Utilización de Mejoramientos de Campo en Pastoreo Mixto para Engorde de Novillos y corderos en la Región de Cristalino: Producción y Calidad de Carne Ovina, corderos pesados. En: Mejoramientos de Campo en la Región de Cristalino: Fertilización y Producción de Carne de Calidad y Persistencia Productiva. Risso, D. y Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 129, INIA. pp. 59-73.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BANCHERO, G.; GANZÁBAL, A.; RISSO, D.; DE BARBIERI, L.; DIGHIERO, A.; DE MATTOS, D.; DE LOS CAMPOS, G.; MEDEROS, A.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; ABRAHAM, D.** 2002d. Sistemas de Engorde y Calidad de Canales para corderos pesados en el Uruguay. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 59-83.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; DE LOS CAMPOS, G.; GANZÁBAL, A.; DIGHIERO, A.; DE BARBIERI, I.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; FIGURINA, G.; DE MATTOS, D.; NOLLA, M.** 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale. pp. 74-90.
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; DIGHIERO, A.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LUZARDO, S.** 2004a. Aspectos tecnológicos relevantes de manejo y

- alimentación para la producción de carne ovina de calidad en el Uruguay. En: Proceeding XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Ed. Centro Médico Veterinario de Paysandú. Paysandú, Uruguay. pp. 114-126.
- MONTOSSI, F.; DIGHIERO, A.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; MEDEROS, A.; LUZARDO, S.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.** 2004b. Producción de carne ovina de calidad del Uruguay: Una apuesta rentable y una apuesta para el futuro. En: Seminario Producción Ovina: Propuestas para el Negocio Ovino. pp. 63-84.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; CORREA, D.; GONZÁLES, F.; PORCILE, V.** 2006. Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y suplementación sobre la performance de una pastura de *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* Pastoreada por corderos Corriedale en la región de areniscas de Uruguay. In: 30 Años de investigación en suelos de Areniscas INIA Tacuarembó. INIA Tacuarembó, Uruguay. Serie Técnica 159. pp. 139-150.
- MONTOSSI, F., DE BARBIERI, I., CIAPPESONI, G., GANZABAL, A., BANCHERO, G., SOARES DE LIMA, J.M., BRITO, G., LUZARDO, S., SAN JULIÁN, R., SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A.** 2011. ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. Suplemento El País Agropecuario. Diciembre 2011. pp 30-24.
- MONTOSSI, F., DE BARBIERI, I., CIAPPESONI, G., GANZABAL, A., BANCHERO, G., SOARES DE LIMA, J.M., BRITO, G., LUZARDO, S., SAN JULIÁN, R., SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A.** 2012. Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva (segunda parte): Es necesario un cambio de estrategia. Suplemento El País Agropecuario. Enero 2012. pp. 28-32.
- MOTT, G.** 1960. Grazing pressure and the measurements of pasture production. 8th Proceedings of the International Grassland Congress. pp. 606-611.
- N.R.C.** 1985. Nutrient Requirements of Sheeps. 6th Revised Edition. National Academy Press, Washington D.C. pp. 2-25.
- NEW ZEALAND SHEEP COUNCIL (NZSC).** 1994. A guide to feed planning for sheep farmers. Geenty, K. (Ed.). 64 pág.
- POPPI, D.; HUGHES, T.; L'HUILLER, P.** 1987. Intake of pastures by grazing ruminants. In: Feeding livestock on pastures. New Zealand Animal Production. Occasional Publication N° 10. Nicol, A. (Ed). pp. 55-64.
- RATTRAY, P.** 1986. Feed requirements for maintenance, gain and production. In: Sheep production, Vol 2: feeding, growth and health. New Zealand Institute of agricultural Science, McCutcheon, S.; McDonald, M. and Wickham, G. (Ed.). pp. 75-109.
- RISSO, D.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; DIGHIERO, A.; ZARZA, A.** 2002a. Comportamiento de los novillos en engorde y persistencia productiva de las pasturas. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Risso, D. y Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 129, INIA. pp. 44-58.
- RISSO, D.; MONTOSSI, F.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; DIGHIERO, A.; ZARZA, A.** 2002b. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: Productividad de dos mejoramientos en pastoreo mixto. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Risso, D. y Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 129, INIA. pp. 88-91.
- ROBAINA, R.** 2002. Metodología para la Evaluación de Canales. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998-2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 39-45.
- ROURA, N.** 2005. Evaluación comparativa de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre pasturas de los géneros *Lotus* y *Trifolium* bajo el efecto de la carga animal y el sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.

- ROVIRA, P.; AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; QUINTANS, G.** 2000. Producción de carne ovina de calidad sobre lotus Maku y lotus El Rincón. En: Producción Animal: Unidad Experimental Palo a Pique. Serie Actividades de Difusión 225, INIA. pp. 37-44.
- RUSSEL, A.** 1995. Ultrasonography and body composition in sheep. In: Goddard, P. Veterinary ultrasonography. Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen, UK. CAB International. p. 315-323.
- ROVIRA, F.** 2001. Experimento 2: Alimentación estival de corderos en base a Sudangrass Estanzuela Comiray. En: Informe de Pasantía, UTU-INIA. pp. 25-39.
- ROVIRA, P.; BONILLA, O.** 2002. Consideraciones generales luego de tres años de ejecución: I. Producción animal. En: Unidad de Producción Arroz – Ganadería (UPAG). Resultados 2001-2002. Serie Actividades de Difusión 293, INIA. pp. 31-38.
- RUSSEL, A.; DONEY, J.; GUNN, R.** 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. Journal of Agricultural Science, 72: 451-54.
- SALGADO, C.** 2000. Integraciones como estrategias para la producción y comercialización de carne. Descripción de casos: AUPCIN y corderos pesados. En: Primer Congreso de Producción y Comercialización de carne «Del Campo al Plato», Montevideo, Uruguay.
- SALGADO, C.** 2012. Situación y perspectivas de los Mercados de Lana y Carne Ovina. In: http://expoprado.com/es/PDF_ExpoMelilla2012/SUL%20%20Situaci%F3n%20y%20Perspectivas%20de%20los%20Mercados%20de%20Lana%20y%20Carne%20Ovina.pdf. Consultado: 4/11/2012.
- SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; PITTALUGA, F.; GUARINO, L.** 1997. Utilización de verdeos invernales en el engorde ovino: 1. corderos. En: Producción de carne de calidad en Areniscas. Serie Actividades de Difusión 139, INIA. pp. III 1-8.
- SAN JULIÁN, R.; PEREIRA, J.; ACUÑA, J.; MONTOSSI, F.; RISSO, D.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.** 2003. Modulo demostrativo de producción de carne ovina de calidad con corderos pesados Corriedale: resultados obtenidos (periodo 1999-2001). En: 12^{avo} Congreso Mundial de Corriedale (en CD).
- SCAGLIA, G.; MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; TERRA, J.** 1999. Alternativas de producción de carne ovina de calidad para la región Este del Uruguay. En: Producción Animal: Unidad Experimental Palo a Pique. Serie Actividades de Difusión 195, INIA. pp. Ovinos 1-22.
- SMETHAM, M.** 1990. Pasture management. In: Pastures: their ecology and management. Oxford University Press, Auckland. Langer, R. (Ed.). pp. 197-240.
- VALLENTINE, J.** 1990a. Manipulating grazing distribution. In: Grazing Management. Academic Press, Inc. San Diego, California, USA. pp. 76-104.
- VALLENTINE, J.** 1990b. Grazing and herbivore nutrition. In: Grazing Management. Academic Press, Inc. San Diego, California, USA. pp. 105-148.
- VALLENTINE, J.** 1990c. Grazing animal intake and equivalence. In: Grazing Management. Academic Press, Inc. San Diego, California, USA. pp. 265-293.
- VAN SOEST, P.** 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press. Ithaca, New York.
- VÁZQUEZ PLATERO, R.; PICERNO, A.** 1997. Estudio de comercialización de carne ovina en la región. Serie Técnica 85, INIA. 73 pág.
- WILLIAMSON, J.; BLAIR, H.; GARRICK, D.; POMROY, W.; DOUCH, P.** 1994. The relationship between internal parasite burden, faecal egg count and mucosal mast cells in fleece weight selected and control sheep. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 54: 9-13.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LOS PREDIOS QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS PESADOS

Alejandro Dighiero¹
Fabio Montossi²
Ignacio De Barbieri³

1. DESCRIPCIÓN DE PREDIOS

1.1 Región agroecológica «Basalto»

1.1.1 Predio colaborador «El Atillo» (B1)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Ñaquíña», ubicado en la 7ª sección policial y judicial del departamento de Artigas. Se accede al predio en el km 12 de la ruta nacional N° 30, a 12 km hacia el sur por camino vecinal. La localidad de referencia más cercana es Tomás Gomensoro. El predio es propiedad de Emanuel Berretta y Nilza Castro, siendo el Gestor Agropecuario Emanuel Berretta, quien estaba a cargo de la explotación.

1.1.1.1 Caracterización del predio

- **Superficie total:** 2286 ha, donde 2086 eran propias (91%) y las 200 restantes eran arrendadas.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. En estos últimos, se destaca la existencia de baño para tratamientos podales, balanza electrónica, baño de inmersión y corrales de aparte.

- **Empotramiento:** 17 potreros (135 ha/potrero); destacándose el uso de alambrados eléctricos permanentes y semipermanentes. con lo cual se aumentó el número de potreros, reduciéndose el área de los mismos.

- **Mano de obra:** dos o tres peones permanentes.

- **Índice Coneat:** 72 (rango de 30 a 158).

- **Área mejorada:** 240 ha (11%).

1.1.1.2 Sistema Productivo

Ganadero- Agrícola

- **Agricultura:** rotación arroz – pasturas.

- **Ganadería:** criador en bovinos y ovinos. Contaba con aproximadamente 2200 vientres ovinos de la raza Merino Australiano. Anualmente, se realizaba la proyección económica del engorde para ambas especies (bovinos y ovinos) y se decidió por la opción de mayor rentabilidad, vendiendo las categorías jóvenes de la otra especie o reteniendo animales para la producción de lana, en el caso que la opción sea el engorde de vacunos (situación que no sucedió desde 1998). La magnitud de la compra de corderos estaba ligada a la capacidad forrajera y a la oportunidad del negocio que se presentase cada año.

¹ Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

² Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³ Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

- **Engorde:** se utilizaron normalmente de dos a cuatro lotes (punta, medio y cola) formados según peso vivo (o tamaño). Los lotes más adelantados, priorizados en alimentación, se manejaron sobre praderas o mejoramientos de campo, mientras que los de menor peso vivo pastoreaban sobre campo natural o mejoramientos de menor productividad, según la disponibilidad forrajera.

- **Experiencia:** el productor ha participado del Operativo corderos pesados desde 1998.

1.1.1.3 Otros aspectos a destacar

- Para el caso del rubro ovino, el servicio se realizó entre marzo y abril.

- Se utilizó la técnica de esquila pre-parto, la cual se realizaba normalmente en agosto.

- En el rubro lana, el diámetro promedio de la majada era de 22 μ en el año 1998. El objetivo planteado por la empresa fue alcanzar un promedio de 19 μ , seleccionando la majada e incorporando material genético más fino y utilizando mediciones objetivas.

- El productor es socio y remitía los corderos de la cooperativa CALSAL de Salto, y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU).

En la Figura 1, se presenta el croquis del establecimiento, donde se observa la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2000-2002).

1.1.2 Predio colaborador «BLANQUILLO» (B2)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Perico Moreno», ubicado en la 8ª sección policial y 10ª judicial del Departamento de Paysandú. Se accede por el km 69 de la ruta nacional N° 26, realizando 26 km al oeste (hasta la empresa AZUCITRUS), tomando luego 28 km al norte por camino vecinal. Las localidades de referencia más cercanas son Pueblo Gallinal y Cerro Chato. El predio es propiedad de la Sra. Susana Achigar, y es administrado por su esposo, el Ing. Agr. Miguel Iglesias.

1.1.2.1 Caracterización del predio

- **Superficie total:** 1423 ha, de las cuales 487 eran propias (34%) y 936 arrendadas.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. En estos últimos, se destaca la existencia de baño para tratamientos podales, baño de inmersión y corrales de aparte.

- **Empotrerramiento:** 19 potreros (74 ha/potrero). A partir del 2001, a instancias del Proyecto, se comenzó a utilizar el alambrado eléctrico en los sistemas de engorde de corderos, de forma de poder manejar de forma más eficiente la pastura, con períodos alternados de pastoreo y descanso.

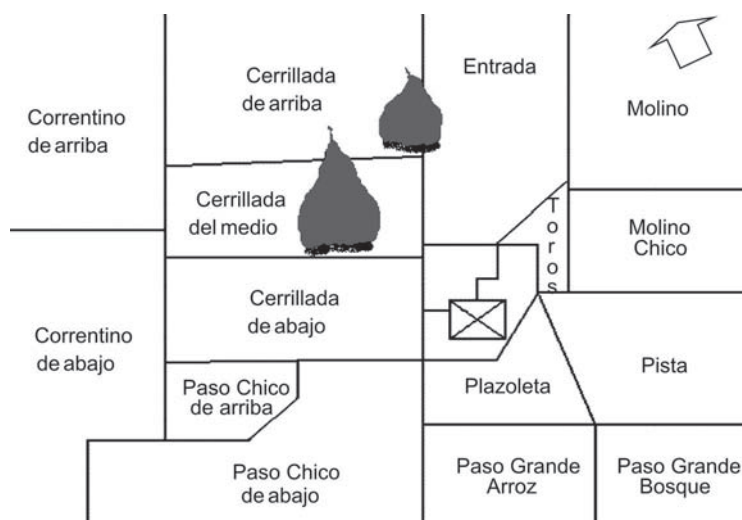


Figura 1. Croquis del establecimiento «El Altillo» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

- **Mano de obra:** tres peones permanentes.

- **Índice Coneat:** 75.

- **Área mejorada:** 113 ha (8%).

1.1.2.2 Sistema Productivo

Ganadero

- **Agricultura:** exclusivamente forrajera, realizando praderas permanentes (Trébol Rojo o Blanco + Raigrás), mejoramientos de campo y verdes anuales estivales (Moha o Sudangrass) e invernales (Avena o Raigrás). Se realizó manejo preventivo (en los animales) contra intoxicación por Cobre en aquellas pasturas en las que predominaba el Trébol Rojo.

- **Ganadería:** criador-invernador en ovinos. Se compraban novillos de 2 años para invernar, en cantidades que variaban entre 200 y 300 cabezas. Se contaba con aproximadamente 4300 ovejas de cría (año 2000), de la raza Merino Australiano.

- **Engorde (ovinos):** normalmente se manejan 2 lotes (punta y cola). Al tener 2 fechas de encarnerada, se tenían corderos en engorde todo el año. Al momento de realizar el presente Proyecto, se estaba realizando únicamente encarnerada de otoño.

- **Experiencia:** el productor ha participado del Operativo de corderos pesados desde 1997.

1.1.2.3. Otros aspectos a destacar

- El productor es socio de la cooperativa CALSAL de Salto, mediante la cual remitía los corderos y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU).

En la Figura 2, se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2001–2002).

1.2. Región agroecológica «Cristalino del Centro»

1.2.1. Predio colaborador «EL TESON» (CC1)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Puntas del Durazno», ubicado en la 10ª sección policial y 6ª judicial del departamento de Soriano. Se accede al predio en el km 203,5 de la ruta nacional N° 2, realizando 12 km hacia el noreste por camino vecinal. La localidad de referencia más cercana es José Enrique Rodó, lugar de residencia del productor y su familia. El predio es propiedad de la Sra. Blanca L. de Fernández e hijos, madre del Sr. David Fernández, quien está a cargo de la explotación.

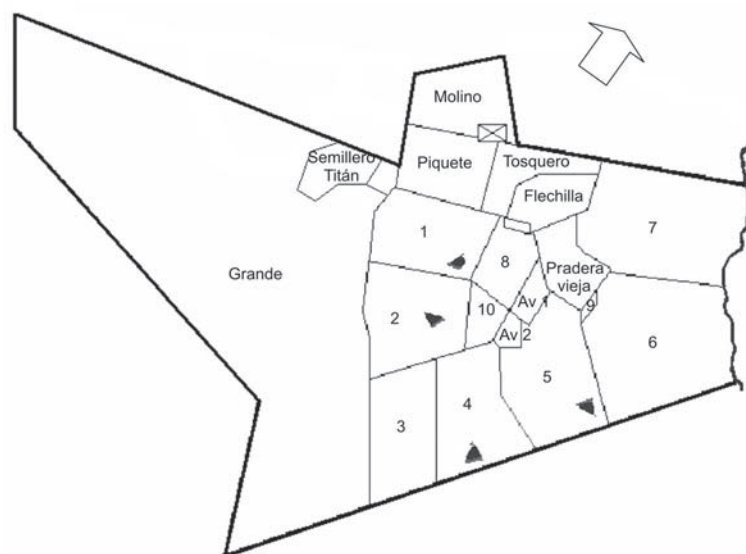


Figura 2. Croquis del establecimiento «Blanquillo» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

1.2.1.1 Caracterización del predio

- **Superficie total:** 598 ha, divididas en 2 fracciones, separadas 5 km entre sí. En el caso particular de las actividades realizadas en el marco del Proyecto, el seguimiento del engorde se ejecutó exclusivamente sobre la fracción principal, «El Tesón», de 401 ha.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. En estos últimos, se destaca la existencia de baño de inmersión y corrales de aparte.

- **Empotrerramiento:** 29 potreros (21 ha/potrero); con uso de alambrados eléctricos permanentes y semipermanentes en forma frecuente.

- **Mano de obra:** 1 ó 2 peones permanentes.

- **Índice Coneat:** 106.

- **Área mejorada:** 168 ha (42%).

1.2.1.2 Sistema productivo

Ganadero-Agrícola

- **Agricultura:** se realizaba en medianería, donde el cultivo de verano (girasol) se utilizaba como cabeza de rotación, seguido de un cultivo de invierno (cebada) consociado con leguminosas (Lotus ó Tréboles). En ocasiones, dependiendo de las condiciones climáticas y forrajeras, se realizaba cosecha de semilla fina.

- **Ganadería:** ciclo completo/invernador en bovinos y ovinos. Contaba con aproximadamente 100 vientres bovinos y 600 ovinos. La magnitud de la compra de animales estaba ligada a la capacidad forrajera y la oportunidad del negocio que se presentara cada año.

- **Engorde:** (bovinos y ovinos): Normalmente se manejaban 2 lotes (punta y cola), priorizándose los bovinos frente a los ovinos en asignación de pasturas. Esta priorización indicada por el productor no siempre se llevó a cabo, ya sea por la conveniencia económica del engorde de corderos frente a los bovinos (aparición de la aftosa en adelante) o para evitar problemas de meteorismo.

- **Experiencia:** El productor ha participado en el Operativo de corderos pesados desde 1997.

1.2.1.3 Otros aspectos a destacar

- Para el caso del rubro ovino, normalmente el porcentaje de señalada se ubicaba entre 70-75%. Desde el año 2000, se retrasó la época de encarnera hacia mediados de abril y se comenzó a realizar esquila pre parto, aumentando este indicador a 85%. Participaba del Proyecto de mejora del nivel reproductivo ovino, ejecutado por el SUL.

- El productor es socio de la cooperativa CARLI de José Enrique Rodó, mediante la cual remitía los corderos y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU). Además, era el delegado de la entidad frente a CLU.

En la Figura 3 se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2000-2002).

1.2.2. Predio colaborador «SANTA ELINA» (CC2)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Mansavillagra», ubicado en la 11ª sección policial y 7ª judicial del Departamento de Florida. Se accede al predio en el km 23,5 de la ruta nacional N° 41, realizando aproximadamente 4 km hacia el sur por camino vecinal. Las localidades de referencia más cercanas son Sarandí del Yí y Capilla del Sauce. El predio es propiedad del Ing. Agr. Joaquín Pons, quien a su vez estaba a cargo de la explotación.

1.2.2.1. Caracterización del predio

- **Superficie total:** 2267 ha.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. Se destaca la existencia de baño para tratamientos podales, baño de inmersión, balanza electrónica con cajón para ovinos, y corrales de aparte.

- **Empotrerramiento:** 44 potreros (52 ha/potrero); destacándose el uso de alambrados eléctricos semipermanentes.

- **Mano de obra:** 2 ó 3 peones permanentes.

- **Índice Coneat:** 106.

- **Área mejorada:** 900 ha (40%).

Figura 3. Croquis del establecimiento «El Tesón» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.



1.2.2.2. Sistema productivo

Ganadero

- **Agricultura:** exclusivamente forrajera, realizándose praderas cultivadas (Festuca/Raigrás + Trébol Blanco + Lotus), mejoramientos de campo (Lotus El Rincón), cultivos anuales invernales (Raigrás) y estivales (Sorgo forrajero), a lo que se le adicionaba cultivos destinados a la realización de reservas forrajeras, ya sea Sorgo granífero (para conservarlo como ensilaje de grano húmedo) o Moha (para henificar).

- **Ganadería:** ciclo completo en bovinos y ovinos. Adicionalmente, se compraban corderos para engordar, estando la magnitud de la compra ligada a la capacidad forrajera y la oportunidad del negocio que se presente cada año. En muchos casos, se utilizaba pastoreo mixto, ya sea en la cría, recria o engorde.

- **Engorde (ovinos):** Normalmente se manejaba con lotes de corderos, en cantidad variable según el número de corderos a engordar. Estos, inicialmente se formaban según origen, para posteriormente lotear por

peso vivo y cantidad de lana. La estrategia se orientaba a priorizar la oferta forrajera a aquellos lotes de corderos con mayor peso vivo, recriando los más chicos a campo natural, praderas viejas o mejoramientos de campo, accediendo de forma gradual (luego de los embarques de los lotes más avanzados) a las pasturas de mejor calidad.

- **Experiencia:** El productor ha participado en el Operativo de corderos pesados desde 1998.

1.2.2.3. Otros aspectos a destacar

- La majada de cría, de la raza Corriedale, se manejaba con encarnera de otoño y esquila pre-parto. A su vez, se contaba con un plantel, para el cual se compraban reproductores de cabañas reconocidas, utilizando esta genética en el resto de su majada. Se daba importancia al doble propósito de la raza, seleccionando los reproductores en función de sus características laneras y carniceras.

- El establecimiento contaba con un pequeño plantel Hampshire Down, donde se producían carneros para utilizar en cruzamiento terminal con aquellas ovejas de última cría y/o de menor calidad de lana. La estación de cría utilizada en este caso, era la primavera, de manera de obtener los cor-



Figura 4. Croquis del establecimiento «Santa Elina» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

deros más temprano y poder comercializarlos como corderos livianos y/o pesados precoces.

- El productor era socio de la cooperativa «El Fogón» de Sarandí del Yí, mediante la cual remitía los corderos y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU).

En la Figura 4 se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2000–2002).

1.3. Región agroecológica «Cristalino del Este»

1.3.1. Predio colaborador «DON JOSÉ» (CE1)

El mismo se encuentra localizado en las inmediaciones de la ciudad de «José Pedro Varela», ubicado en la 10ª sección policial y judicial del Departamento de Lavalleja. Se accede al predio en el km 290 de la ruta na-

cional N° 14, ubicándose las instalaciones contiguas a la ruta. El predio es propiedad de Blanca Rubio y es administrado por su hijo, el Ing. Agr. Gerardo Uriarte, quien reside en el mismo.

1.3.1.1. Caracterización del predio

- **Superficie total:** 1501 ha.
- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. En estos últimos, se destaca la existencia de baño para tratamientos podales, balanza romana, y corrales de aparte. Los baños de inmersión contra ectoparásitos, los realizaba en las instalaciones de un vecino.
- **Empotrerramiento:** 24 potreros (63 ha/potrero); destacándose el uso de alambrados eléctricos semipermanentes, para el pastoreo con vacunos.
- **Mano de obra:** 2 ó 3 peones permanentes.
- **Índice Coneat:** 123.
- **Área mejorada:** 450 ha (30%).

1.3.1.2. Sistema Productivo

Ganadero-Agrícola

- **Agricultura:** rotación arroz-pasturas, destacándose la realización de semilleros de Trébol Blanco o Lotus. Luego de culminada la fase de semillero (2 ó 3 años), se les agregaba semilla de Raigrás.
- **Ganadería:** ciclo completo-invernador en bovinos y criador-invernador en ovinos, se compraba corderos de reposición para el engorde de corderos pesados. Se contaba con aproximadamente 800 a 1000 ovejas de cría de la raza Corriedale.
- **Engorde:** normalmente se utilizaban 2 ó 3 lotes (punta, medio y cola), tomando como criterio el tamaño o la cantidad de lana, siendo el momento de venta determinado por el peso vivo, con el objetivo de obtener un cordero de 36 kg en frigorífico.
- **Experiencia:** el productor ha participado del Operativo corderos pesados desde 1997.

1.3.1.3 Otros aspectos a destacar

- Para el caso del rubro ovino, se encarnera en marzo, con parición de agosto. Se utilizaban carneros Suffolk sobre el 60-70% de los vientres y Corriedale en el resto, con el objetivo de generar reposición.

- El objetivo planteado por la empresa era producir corderos todo el año, ya fueran livianos (al pie de la madre) o dentro de los Operativos Pesado Precoz o Pesado. Dentro de esta estrategia, se planteaba culminar con los engordes en agosto-setiembre, de manera de poder priorizar la alimentación de las ovejas.

- El productor fue socio de la cooperativa CALITT de Treinta y Tres, mediante la cual remitió los corderos y la lana a Central Lanera Uruguay (CLU) hasta el año 2000. Desde entonces, remite a través de CALVASE (José Pedro Varela).

En la Figura 5 se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2000–2001).

1.3.2. Predio colaborador «EL FORTIN» (CE2)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Aiguá», ubicado en la 8ª sección

policial del Departamento de Maldonado. Se accede al predio en el km 78 de la ruta nacional N° 39, realizando 2,5 km hacia el oeste por un camino interno del establecimiento. La localidad de referencia más cercana es la ciudad de Aiguá. El predio es propiedad de DUNKERKE S.A., y el administrador el Ing. Agr. Gonzalo Rodríguez, quien residía en el mismo.

1.3.2.1. Caracterización del predio

- **Superficie total:** 1692 ha. Cabe destacar que un 40% del área total son campos de sierra, con muy bajo Índice Coneat (30) y de difícil acceso y utilización, por lo que su producción forrajera y animal resulta restringida.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. En estos últimos, se destaca la existencia de baños para tratamientos podales, baño de inmersión, balanza romana y corrales de aparte.

- **Empotrerramiento:** 20 potreros (85 ha/potrero); la superficie de los potreros se reduce (60 ha/potrero) si no se tiene en cuenta a tales efectos el área de sierras (670 ha). Cabe destacar el uso de alambrados eléctricos periféricos permanentes de 3 hilos y semipermanentes (divisiones internas) de 2 hilos, en forma frecuente.

- **Mano de obra:** 2 ó 3 peones permanentes.

- **Índice Coneat:** 60.

- **Área mejorada:** 327 ha (19%).

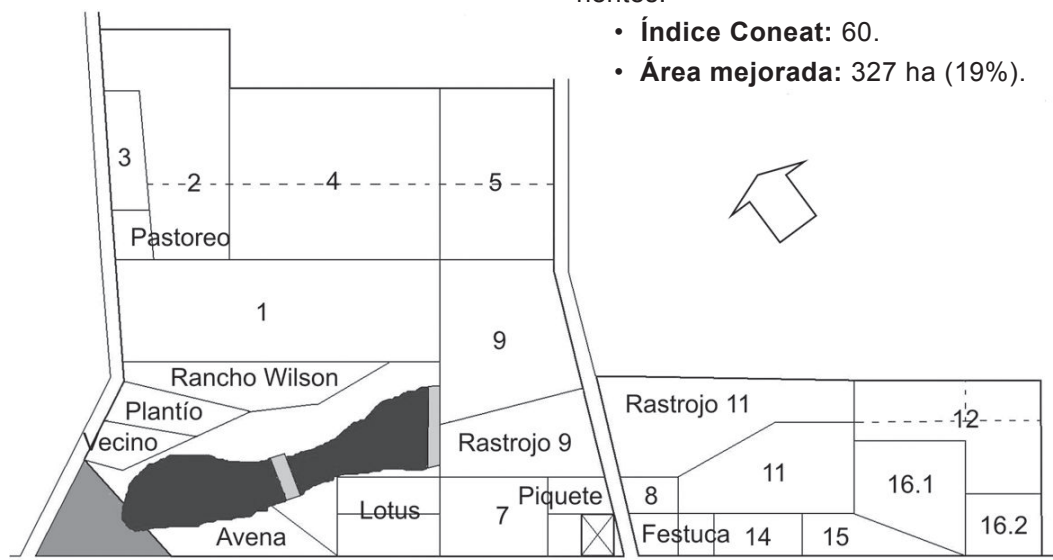


Figura 5. Croquis del establecimiento «Don José» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

1.3.2.2. Sistema productivo

Ganadero

- **Agricultura:** exclusivamente forrajera, se realizaban mejoramientos de campo (Lotus El Rincón o Trébol Blanco + Lotus), praderas cultivadas (Festuca + Trébol Blanco + Lotus), y cultivos anuales invernales (Raigras).

- **Ganadería:** criador en bovinos y ovinos. Se disponía de aproximadamente 450 vientres ovinos. Adicionalmente, se compraban corderos para engordar, estando la magnitud de la compra asociada a la capacidad forrajera y la oportunidad del negocio que se presentara cada año.

- **Engorde (ovinos):** Se manejaba con lotes de corderos, en cantidad variable según el número de corderos a engordar (entre 3 y 5). Normalmente, al principio del engorde, se formaban los lotes por origen (básicamente propios por un lado y los comprados por otro), para después lotear por tamaño. La estrategia se concentraba en priorizar la oferta forrajera a aquellos lotes de mayor peso vivo, recriando los más chicos a campo natural o mejoramientos de campo, para gradualmente acceder a las pasturas de mejor calidad, en la medida que se fueran comercializando los corderos de los lotes más avanzados.

- **Experiencia:** El productor ha participado en el Operativo de corderos pesados desde 1997.

1.3.2.3. Otros aspectos a destacar

- Para el caso del rubro ovino, normalmente, el porcentaje de señalada ha sido bajo, en el rango de 40 a 50 %, debido en parte a problemas con predadores. A partir del año 2000 se retrasó la época de encarnerada hacia mediados de abril y se implementó la técnica de esquila pre parto, dentro de un paquete de medidas tendientes a mejorar el índice de procreo.

- El productor, al ser socio de la cooperativa CALAI de Aiguá, remitía los corderos a ésta y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU).

En la Figura 6, se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados

durante el desarrollo del presente Proyecto (2000–2001).

1.3.3. Predio colaborador «EL MAYORAL» (CE3)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «India Muerta», ubicado en la 10ª sección policial y judicial del Departamento de Rocha. Se accede al predio en el km 99 de la ruta nacional N° 15, realizando 8 km hacia el suroeste por camino vecinal. Las localidades de referencia más cercanas son Velásquez y Lascano. El predio es propiedad del Sr. Hugo Arrarte, quien a su vez está a cargo de la explotación.

1.3.3.1. Caracterización del predio

- **Superficie total:** 570 ha.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos, destacándose la existencia de baño para tratamientos podales, baño de inmersión, balanza romana, y corrales de aparte.

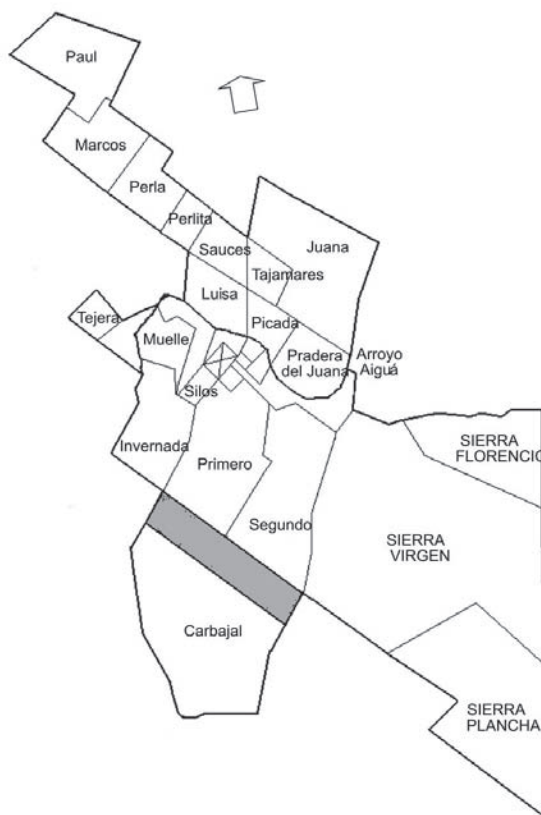


Figura 6. Croquis del establecimiento «El Fortín» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

- **Empotrerramiento:** 25 potreros (23 ha/potrero); con utilización de alambrados eléctricos permanentes y semipermanentes.

- **Mano de obra:** 1 empleado zafral y su hijo.

- **Índice Coneat:** 87.

- **Área mejorada:** 265 ha (47%).

1.3.3.2. Sistema productivo

Agrícola-Ganadero

- **Agricultura:** rotación arroz-pasturas. Después de la fase agrícola con el arroz (1 año), el esquema forrajero comenzaba con la implantación de semilleros de Trébol Blanco, a los que, luego de culminada la vida útil como tales (2 a 3 años), se les sembraba Raigrás.

- **Ganadería:** ciclo completo - invernador en bovinos e invernador en ovinos. Se com-

praban corderos para engordar, estando la magnitud de la compra ligada a la capacidad forrajera, fuertemente asociada al área de semilleros, y a la oportunidad del negocio que se presentara cada año.

- **Engorde (ovinos):** Se manejaban 2 lotes de corderos, uno de punta y otro con el resto de los animales. Los mismos se formaban por peso vivo (tamaño). La estrategia se orientaba a priorizar la oferta forrajera al lote de punta, recriando los restantes en praderas cultivadas o semilleros de menor disponibilidad forrajera, accediendo de forma gradual a las mejores pasturas.

- **Experiencia:** el productor ha participado en el Operativo de corderos pesados desde 1999. Luego de muchos años de haber abandonado el rubro ovino, retomó el mismo en el año 1998, dedicándose al engorde de animales adultos para luego dedicarse exclusivamente al OCP.

1.3.3.3. Otros aspectos a destacar

- Los semilleros de Trébol Blanco eran utilizados exclusivamente por ovinos, debido a que este pastoreo le permitía mantener la nivelación del suelo efectuada previo a la siembra, de fundamental importancia para una cosecha adecuada del mismo.

- La producción de semilla de Trébol Blanco y de carne ovina se consideraba un sistema de producción *per se*, donde la presencia de una favorecía a la otra.

- Tratando de maximizar la producción de cada uno de sus componentes, los semilleros se utilizaban hasta el 30 de agosto o el 30 de setiembre (según condiciones hídricas), de manera de acumular la cantidad de materia seca necesaria para asegurarse una producción adecuada de semilla. El engorde de corderos pesados se incluyó como una estrategia de agregar mayor valor al sistema de producción, a través de la producción de carne de calidad.

- El productor, al ser socio de la cooperativa CAR de Rocha, remitía los corderos y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU).

En la Figura 7, se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (año 2002).

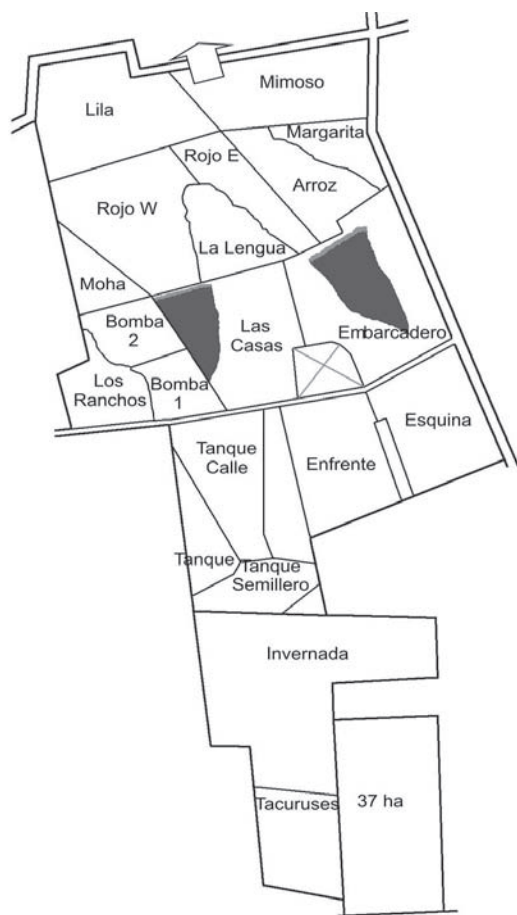


Figura 7. Croquis del establecimiento «El Mayoral» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde (2002).

1.4. Región agroecológica «Litoral Oste»

1.4.1. Predio colaborador EL SOL (LO1)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Las Flores», ubicado en la 11ª sección policial y 6ª judicial del Departamento de Colonia. Tiene varias vías de acceso desde las rutas nacionales N° 12 ó 21, o caminos vecinales. Las localidades de referencia más cercanas son Carmelo, Agraciada y Nueva Palmira. El predio es propiedad del Sr. Marcelo Gareli, a cargo de la explotación y residente en el mismo junto a su familia.

1.4.1.1. Caracterización del predio

- **Superficie total:** 117 ha, con 55 ha de propiedad y 62 ha arrendadas.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario, galpón y bretes ovinos con baño para tratamientos podales y corrales de aparte.

- **Empotramiento:** 25 potreros (4,7 ha/potrero); destacándose el uso de alambrados eléctricos permanentes y semipermanentes en forma muy frecuente.

- **Mano de obra:** el propietario, ocasionalmente 1 peón y colaboración familiar (su esposa).

- **Índice Coneat:** 172.

- **Área mejorada:** aproximadamente el 100%.

1.4.1.2. Sistema productivo

Ganadero- Agrícola

- **Agricultura:** al momento del Proyecto realizaba un área muy restringida de cebada, por la cual recibía financiamiento y la utilizaba como forma de financiar y abaratar la implantación de praderas, realizada en forma consociada con la misma.

- **Ganadería:** productor exclusivamente de ovinos. Se podría catalogar como criador-invernador, con venta de corderos livianos y/o pesados. Compraba corderos de reposición para el engorde de corderos pesados y contaba con aproximadamente 700 ovejas de cría de la raza Ideal.

- **Engorde:** utilizaba normalmente 2 ó 3 lotes (punta, medio y cola) formados según peso vivo (o tamaño), siendo el momento de venta determinado por el peso vivo final (como referencia para lograr canales que superasen los 16 kg).

- **Suplementación:** su uso estratégico era muy frecuente, tanto para la majada como para los corderos. Se utilizaba básicamente grano de cebada de 3ª o 4ª, subproducto de cosecha (propio o comprado fuera del predio).

- **Experiencia:** el productor ha participado del Operativo corderos pesados desde 1998. Antes de involucrarse en el citado Operativo, manejaba mayor cantidad de vacunos y orientaba su producción hacia los corderos livianos, inclusive criando solo animales de la raza Ideal.

1.4.1.3. Otros aspectos a destacar

- Para el caso del rubro ovino, se realizaba inseminación artificial utilizando la raza Hampshire Down en el 70% de los vientres e Ideal en el resto (para reposición), logrando aproximadamente 85% de preñez. Posteriormente, se incorporó la raza Frisona Milchscharf, con la intención de generar madres F1, con el objetivo de mejorar aún más los indicadores reproductivos.

- Se había instrumentado un sistema en el cual las ovejas pasaban la noche en un potrero contiguo a la casa-habitación del propietario durante la época de parición, donde se les suministraba grano. Esto le permitía tener un elevado control sobre la parición, obteniendo porcentajes de señalada del orden de 95%.

- Participaba del Proyecto de mejora del nivel reproductivo ovino, ejecutado por el SUL.

- El productor es socio de la cooperativa CALCE (Carmelo), mediante la cual remitió los corderos y la lana a Central Lanera Uruguaya (CLU) hasta el año 2000, siendo delegado de la Cooperativa frente a CLU. También es miembro (era presidente en ejercicio) del Banco Cooperativo Ovino, entidad que mediante un convenio con CALPROSE (Nueva Palmira) permitía la remisión de los corderos y la lana.

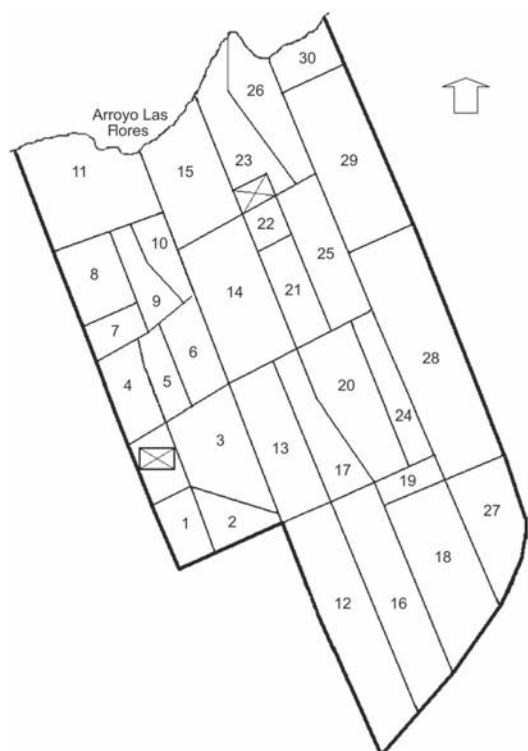


Figura 8. Croquis del establecimiento «El Sol» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

En la Figura 8 se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2000 – 2002).

1.4.2. Predio colaborador «MALABAR» (LO2)

El mismo se encuentra localizado en el paraje «Colonia La Paz», ubicado en la 4ª sección policial y 6ª sección judicial del Departamento de Paysandú. Se accede al predio en el km 86,5 de la ruta nacional N° 24, realizando 2 km hacia el este por camino vecinal. La localidad de referencia más cercana es la ciudad de Paysandú. El predio es propiedad de los sucesores de Emilio Anciaux, siendo arrendado por el Téc. Agrop. Pierre Anciaux, quien al momento del presente Proyecto residía en el mismo.

1.4.2.1. Caracterización del predio

- **Superficie total:** 641 ha.

- **Instalaciones:** casa habitación del propietario y del personal, galpón, bretes vacunos y ovinos. En estos últimos, se destaca la construcción de un baño portátil para tratamientos podales y corrales de aparte.

- **Empotrerramiento:** 18 potreros (36 ha/potrero); con uso de alambrados eléctricos permanentes y semipermanentes en forma muy frecuente.

- **Mano de obra:** 2 empleados permanentes (dedicados a la ganadería y que colaboran en agricultura).

- **Índice Coneat:** 170.

- **Área mejorada:** aproximadamente el 85%. La superficie no mejorada se corresponde con áreas de monte nativo, desagües o zonas anegables.

1.4.2.2. Sistema productivo

Agrícola-Ganadero

- **Agricultura:** se realizaban cultivos de verano (girasol y soja) y de invierno (cebada y trigo), este último muchas veces consociado con leguminosas (Lotus y Trébol Blanco). Adicionalmente, se utilizaban cultivos forrajeros anuales invernales (Avena, Trigo y Raigrás), los que ocasionalmente se cosechaban.

- **Ganadería:** básicamente dedicado al engorde bovino y ovino. Se compraban corderos de reposición, estando la magnitud de la compra ligada a la capacidad forrajera y a la oportunidad del negocio que se presentara cada año.

- **Engorde (ovinos):** Se manejaba con 1 ó 2 lotes de corderos (según la cantidad adquirida cada año), uno de punta y otro con el resto de los animales. Los mismos se forman de acuerdo al peso vivo. La estrategia se orientaba a priorizar el forraje de mayor calidad al lote de punta, criando los restantes en praderas cultivadas de menor disponibilidad forrajera, accediendo de forma gradual a las mejores pasturas. El productor tenía como objetivo que la disponibilidad de forraje no fuese limitante para potencializar la performance animal, de manera de poder comercializar los corderos sobre fines de invierno o principios de primavera con un mínimo de 39 kg para captar los mejores precios

(categoría de canal y bonificaciones por entrada temprana) y continuar con la cadena de engorde. En la medida que la disponibilidad forrajera no fuera suficiente, se comercializaban en octubre-noviembre, buscando lograr altos pesos finales.

- **Experiencia:** El productor ha participado en el Operativo de corderos pesados desde 1997.

1.4.2.3. Otros aspectos a destacar

- Se contaba con una pequeña majada de cría, de las razas Corriedale y Merino, sobre la cual se utilizaban carneros de las razas Texel e Île de France. Las progenies cruce, se comercializaban totalmente, ya sea bajo la modalidad de Cordero Liviano, Pesado Precoz o Pesado.

- El servicio se realizaba en febrero, apuntando a producir corderos temprano en la primavera. Se lograban altos índices repro-

ductivos, destacándose la alta tasa mellicera como factor fundamental para tal fin.

- Sobre fines del año 2002, se adquirieron más vientres Merino, orientado a asegurarse el abastecimiento propio de corderos (cruza) y aumentar la producción de lana.

- En otro establecimiento de la empresa, sobre suelos de similar aptitud, se realizaba la cría bovina, logrando índices de preñez superiores al 90%, utilizando una dotación de 1,3 UG/ha.

- El producto, socio de la cooperativa CALPA de Paysandú, remitía los corderos a ésta y la lana a Central Lanera Uruguay (CLU).

En la Figura 9 se presenta el croquis del establecimiento y el empotrerramiento, así como la ubicación de los potreros utilizados durante el desarrollo del presente Proyecto (2000-2002).



Figura 9. Croquis del establecimiento «Malabar» y ubicación de los potreros utilizados en el proceso de engorde.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA SOBRE PASTURAS Y CORDEROS A NIVEL DE LOS PREDIOS COMERCIALES

Alejandro Dighiero¹
Fabio Montossi²
Ignacio De Barbieri³

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se presentan los resultados y la discusión de los mismos para cada establecimiento colaborador, agrupados según regiones. Para cada uno de éstos, se analizan los resultados de pasturas, animales, faena (canal y carne), así como el resultado económico de la propuesta tecnológica aplicada (a través de la técnica de margen bruto), considerando las particularidades climáticas, productivas, económicas, etc., de cada uno de los 3 años de seguimiento predial en los 8 productores para las 4 regiones bajo estudio.

2. REGIÓN AGROECOLÓGICA «BASALTO»

2.1 Predio colaborador «EL ALTILLO» (B1)

2.1.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el Cuadro 1, se observan las bases forrajeras utilizadas, junto con otras características descriptivas de las mismas. Cabe destacar que en todos los años de ejecución del Proyecto, en diferentes momentos y por diversos motivos, no se cuenta con re-

Cuadro 1. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de utilización de cada potrero

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	Cerrillada de arriba	230	Campo Natural	—
	Paso Grande Bosque	100	Trébol Rojo + Blanco + Raigrás (1997)	5
	Paso Grande Arroz	100	Trébol Rojo + Raigrás (2000)	3
2001	Paso Chico arriba/ Cerrillada abajo	100	MCN ¹ : Lotus + Raigrás (1999)	2
	Molino	50	Semillero Raigrás (2001)	—
2002	Paso Chico abajo/ Paso Grande	120	Trébol Blanco + Raigrás (2000)	4
	Molino	50	Semillero Raigrás (2001)	—

Referencias: ¹ MCN: Mejoramiento de Campo Natural.

¹Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

²Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

gistros de algunos potreros, los que en su mayoría fueron de campo natural y no cumplieron un rol importante en el proceso de engorde.

La base forrajera disponible y utilizada para el engorde de corderos, fue normalmente limitante durante todos los años del Proyecto. Dicha problemática se originó mayoritariamente por retrasos en la fecha de cosecha del arroz, y las condiciones en que se realizó la misma (chacras inundadas, con exceso de barro), dificultando así una adecuada preparación de los potreros (en tiempo y forma) para la siembra de pasturas. Otro factor importante -que incidió directamente en la productividad forrajera- fue la política de la empresa de no re-fertilizar los mejoramientos existentes, utilizando únicamente la fertilidad residual generada por el cultivo de arroz.

Relativo al origen de los corderos, se priorizó el engorde de aquellos producidos en el establecimiento, que son de la raza Merino Australiano, todos los machos y el refugio de las hembras. Adicionalmente, según la disponibilidad forrajera de cada año, se compran corderos a terceros. Las cantidades engordadas anualmente fluctuaron, tanto por la producción propia como por la importancia relativa de las compras, notándose una disminución gradual del número de corderos en engorde con el transcurrir de los años.

En cuanto a la sanidad, es un predio que no presentó problemas importantes que afectaran la producción ovina y el manejo general del establecimiento. Se destaca que el productor incorporó como medida de manejo para el monitoreo y control de los parásitos gastrointestinales, la utilización de análisis coproparasitarios (HPG) periódicos. Si bien no se efectuó una evaluación a la resistencia a parásitos gastrointestinales («Lombritest»), se realizaron controles parciales de efectividad de diferentes drogas antihelmínticas, muestreando el nivel de HPG en un período de 10 a 12 días posteriores a cada dosificación. De esta forma, se observaron problemas de eficacia del grupo de las ivermectinas en el año 2002, que determinaron medidas correctivas, como fue el cambio de principio activo.

2.1.1.1. Año 2000

La cantidad de corderos inscriptos en el Operativo corderos pesados (OCP) del año 2000 fueron 2200. Sobre este total, 1000 quedaron fuera del seguimiento dado que estaban próximos a ser embarcados al comienzo del mismo (5 de mayo), o ya habían sido embarcados. Se consideraron entonces dos lotes de 600 corderos machos castrados y descolados, con lana de punta, uno de animales de la raza Corriedale (comprados a un vecino) y el otro de corderos Merino propios, de los que se identificaron individualmente 240 animales (20 %). La esquila se realizó por lotes, en la medida que el peso vivo se aproximó a las condiciones requeridas. El lote más adelantado se esquiló en setiembre, mientras que los restantes corderos se esquilaron en diciembre.

Un hecho de relevancia y diferenciador de las demás situaciones, fue la aparición de la aftosa en el departamento de Artigas -el 23 de octubre de 2000-, lo que llevó al aislamiento del departamento del resto del país -desde el punto de vista sanitario, y por ende, en el proceso de comercialización- por un lapso de 90 días. Esta situación determinó que animales ya «sellados» no se hubieran podido embarcar, que no se pudieran esquilar otros lotes, etc. Este hecho generó dificultades productivas y económicas para la empresa, y limitantes para el correcto monitoreo establecido en el marco de las actividades del presente Proyecto. De este modo, no se pudo realizar ningún embarque de los corderos del seguimiento.

En el año 2000, se realizaron 6 muestreos de HPG y 2 dosificaciones (el seguimiento comenzó el 5 de mayo). Cabe destacar que en estas dosificaciones está incluida la toma estratégica realizada al destete, dosificándose en algún caso por el hecho de acceder con los animales a pasturas «seguras» (aunque el coproparasitario no indicara la necesidad de realizarlo).

2.1.1.1.1. Resultados de Pasturas

Como se presenta en el Cuadro 1, la base forrajera utilizada fue variable según el momento el año y la prioridad otorgada a cada lote. En este sentido, se utilizaron praderas

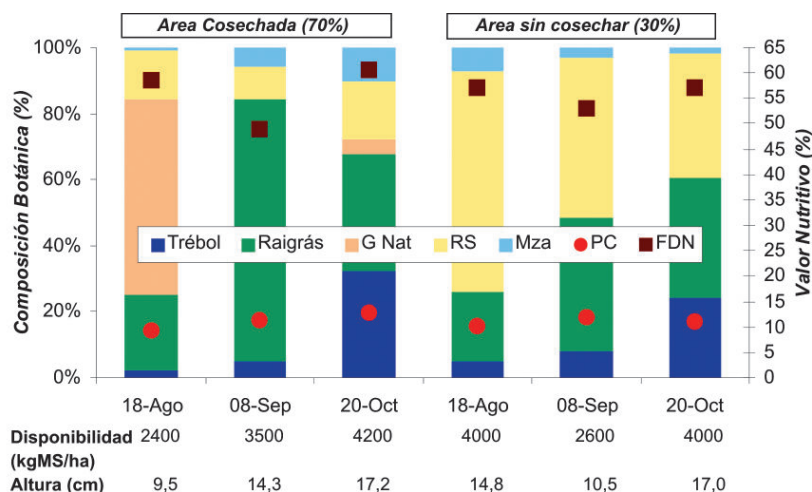


Figura 1. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000.

Nota: G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda y FDN = fibra detergente neutro.

cultivadas para la fase de terminación, y mejoramientos de campo, praderas viejas o campo natural para la fase de recría.

En la Figura 1, se presenta información de la disponibilidad de forraje, la altura de la pastura (medida con regla graduada), la composición botánica de la misma y su valor nutritivo, obtenidas sobre el potrero «Paso grande arroz», el que se utilizó para la fase de engorde de los lotes empleados en el seguimiento. La misma se presenta separada según el manejo aplicado, donde la diferencia radicó en la cosecha del arroz o no (zafra 1999/2000). La superficie de cada una de estas, fue 70 y 30 ha, para el área cosechada y sin cosechar, respectivamente. Este mejoramiento, tuvo escasos aportes iniciales de forraje, debido a una lenta e inadecuada implantación (por excesos de lluvias y enmalezamiento).

Relativo a la información presentada en la Figura 1 se pueden realizar diversas consideraciones. Desde el punto de vista de la cantidad de forraje se observa que a partir de agosto, este nunca fue un factor limitante del consumo animal, presentando alturas de forraje que superaron los 9 cm en promedio, llegando a medir el 10 de noviembre, 19 y 31 cm para el área sin cosechar y cosechada, respectivamente (de esta determinación no se cuenta con datos de disponibilidad,

composición botánica y valor nutritivo, ya que las muestras no fueron procesadas debido a las restricciones impuestas por la barrera sanitaria militar instalada en los límites departamentales).

Considerando la evolución porcentual (en el tiempo) de las especies implantadas, se observa que aumentaron con el transcurrir de la primavera, en ambos casos. Sin embargo, las proporciones de Trébol escasamente superaron un 20% de la materia seca total, lo que, sumado al aporte del Raigrás, no explicaron -en términos promedio- más del 50 a 60% de la misma. Cabe destacar que para el caso del área cosechada, la gramínea nativa mayoritaria fue *Paspalum dilatatum*. Al analizar la cantidad y calidad del forraje según se cosechara o no el arroz en el verano previo, se observa que en el área sin cosechar, aparece una acumulación de entre 40 y 70% de restos secos, que en su mayoría son fracciones de rastrojo del cultivo previo.

En lo que respecta al valor nutritivo de la pastura, los valores de PC oscilaron entre 9,5 y 13%, mientras que los valores de FDN entre 50 y 60%. Estos valores, particularmente los de PC, son inferiores a las necesidades de un cordero de 25 kg, y levemente restrictivos para corderos de 30 kg o más, con relación a las necesidades para lograr una

alta performance animal. Según Easton (1994) y Montossi (com. pers.), corderos de 20 a 25 kg requieren 15% de PC en su dieta, mientras que los de 25 a 30 kg, 12% de PC. De todos modos, el ovino es una especie con un alto potencial selectivo (Montossi *et al.*, 2000), por lo que es muy probable que los niveles de PC y FDN consumidos por los mismos, sean superiores a los valores encontrados en la pastura y suficientes para obtener aceptables niveles de productividad animal.

Los restantes mejoramientos disponibles -campo natural mejorado o praderas cultivadas implantadas previo a la sequía 99/00-estaban muy deteriorados en cuanto a su densidad de plantas, presentando una disponibilidad que no superó los 5 cm, por lo que el aporte de los mismos no era satisfactorio para cubrir los requerimientos de animales en terminación, siendo estas opciones forrajeras utilizadas por corderos en la etapa de recría, junto con pasturas naturales a baja dotación.

2.1.1.1.2. Resultados de animales

Debido a la situación restrictiva de las pasturas y a la presencia de otros lotes en fases más adelantadas de engorde, los 2 lotes del seguimiento -con animales identificados- se manejaron a campo natural hasta setiembre, momento en el cual se accedió

con el lote de mayor peso vivo (Corriedale), a pasturas mejoradas.

En la Figura 2, se presenta la evolución de peso vivo de los animales según el lote de engorde, los que fueron formados según raza, si bien esta separación incluyó indirectamente la consideración del peso vivo. En el caso del lote Corriedale, al momento de realizar la primera esquila se separó al lote en 2 (Corr Esq 1 y Corr Esq 2), siendo la variable utilizada para este fin el tamaño de los corderos. Cabe destacar que, si bien en términos promedio se logró segregar adecuadamente estos animales de acuerdo a su peso vivo (33 vs. 29 kg de peso vivo promedio al 18 de agosto), a nivel individual existió un cierto grado de superposición entre sublotes, observándose las implicancias de este hecho al momento del embarque. Al no contar con un lote parejo de animales, los de menor peso vivo retrasaron la comercialización del lote, generando ineficiencias en el sistema de engorde, más aún considerando los restantes corderos en espera para acceder a las mismas pasturas para culminar su engorde.

Hasta el 5 de setiembre -momento de la primera esquila- ambos lotes fueron manejados en conjunto sobre campo natural, para posteriormente separarse en 2 lotes de manejo, los Corr Esq 2 y los Merino permanecieron sobre campo natural, mientras que los

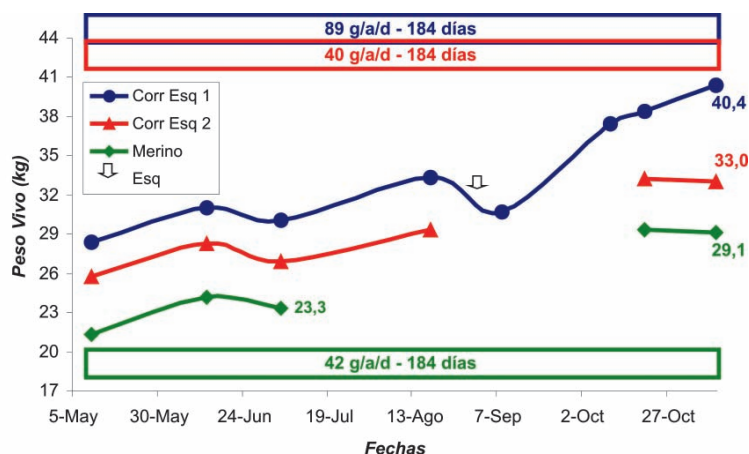


Figura 2. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde durante el año 2000.

Nota: la producción de lana total del lote Corr Esq 1 fue de 4,38 kg/animal. Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno según las referencias).

corderos esquilados (Corr Esq 1) pasaron a utilizar la pradera «Paso grande arroz» (Figura 1), en conjunto con otros lotes más adelantados que no eran objeto del seguimiento. La información se presenta según sub-lote, de manera de visualizar el peso final de cada uno de estos.

La ganancia de peso vivo obtenida -en promedio para todos los sub-lotes- fue de 61 g/a/d. Si se separa a la misma en las fases de recría (todos los lotes juntos, a campo natural) y engorde, se lograron ganancias de 40 y 115 g/a/d, respectivamente. Como se puede apreciar, solamente el lote Corr Esq 1 cumplía con las condiciones del OCP al 10 de noviembre, fecha en que se decidió finalizar el seguimiento debido a los inconvenientes ocasionados por la aparición del foco de aftosa en el departamento de Artigas. Se debe destacar que ese lote -que se encontraba sellado y tenía fecha de entrada a frigorífico asignada- finalmente no pudo ser embarcado.

Al asociar el bajo peso inicial de los corderos Merino (5 de julio: $23,3 \pm 2,9$ kg; Figura 2) con el balance forrajero realizado a inicios de invierno, se observó que existían limitantes forrajeras, tanto en cantidad como en calidad, lo que atentaba contra el objetivo de culminar el engorde de la totalidad de estos corderos. Por este motivo, se propuso mejorar la recría de este lote de corderos utilizando de forma estratégica la suplementación, por un lapso de 60 días durante el período invernal, de manera de poder iniciar una fase de engorde primaveral con un peso que permitieran capitalizar el período de abundancia forrajera de alto valor nutritivo. La decisión tomada por la empresa, fue no utilizarla, por motivos económico-financieros. Cabe destacar que, si bien obtener 3 ó 4 kg de peso vivo extra -utilizando suplementos extraprediales- puede presentar dificultades económicas para el productor, si el uso de la técnica permite lograr la obtención de un producto de mayor valor (ej.: alcanzar los requisitos del OCP), puede ser beneficioso considerando la globalidad de la situación, por lo tanto, no se debe evaluar en forma aislada (Banchemo *et al.*, 2000).

2.1.1.2. Año 2001

El seguimiento comenzó desde el destete (25 de enero), con el objetivo de mejorar la recría estival y de este modo adelantar el proceso de engorde. En este sentido, se destetaron todos los corderos de más de 16 kg de peso vivo, los que pasaron a pastorear un mejoramiento de campo. La cantidad a engordar fue de 640 corderos producidos en el establecimiento, de los cuales 600 eran machos Merino castrados, siendo los 40 restantes machos castrados y hembras Merino cruza con Île de France. En total se identificaron 100 corderos (16%), sobre los que se realizó el seguimiento.

Debido a la aparición de la aftosa en el mes de abril a nivel nacional, las actividades de monitoreo fueron parcialmente interrumpidas, por medidas de seguridad sanitaria, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el MGAP. Esto volvió a afectar al establecimiento, ya que se estaban por embarcar (en pie) para Brasil los borregos (corderos en ese entonces) del OCP 2000 no comercializados (debido a la aparición del brote de aftosa de ese año), que ya habían sido reesquilados, quedando nuevamente en el establecimiento. Estos, luego de que se reestableció la situación sanitaria, fueron preferenciados en lo que a pastura refiere para su comercialización.

El 21 de setiembre se decidió, de común acuerdo, interrumpir el seguimiento planificado en el Proyecto, dado que no se disponía de pasturas adecuadas para llevar a cabo el engorde propuesto. En el transcurso del año, se efectuaron 3 muestreos de HPG y 5 dosificaciones.

2.1.1.2.1. Resultados de pasturas

Las pasturas disponibles para el engorde de corderos fueron: 100 ha de mejoramiento de campo (MCN) de 3^{er} año y 100 ha de pradera de 2^o año, a las que se le debían sumar la intención de siembra de 50 ha de semillero de Raigrás y 65 ha de pradera. De las mismas, para el OCP 2001, solo se pudo contar con los MCN (Cuadro 1), dado que la pradera de 2^o año estaba siendo utilizada por los borregos del OCP 2000, y el semillero se

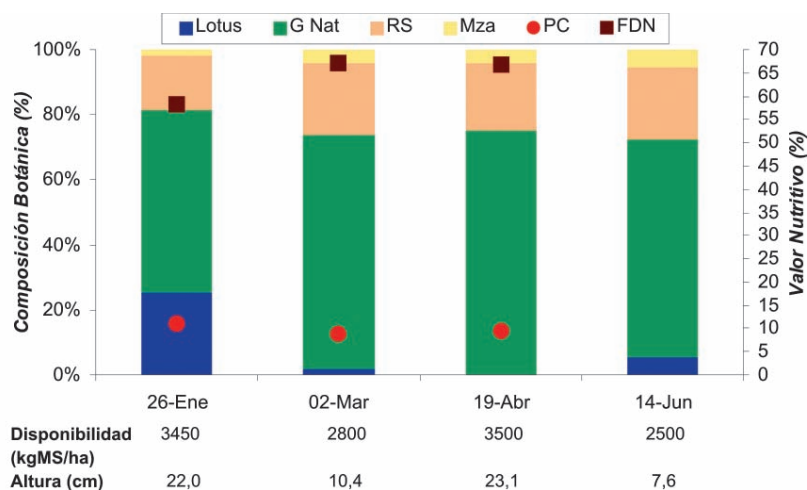


Figura 3. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2001.

Nota: G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda y FDN = fibra detergente neutro.

utilizó solamente por un corto período de tiempo para fomentar el macollaje del Raigrás.

En la Figura 3 se presenta la información recabada en los mejoramientos de campo natural (Paso chico arriba y Cerrillada abajo), potreros utilizados para el destete y recría de los corderos. En la misma, se observa que las especies implantadas (Lotus y Raigrás) tuvieron muy baja participación en el aporte total de forraje, siendo la contribución de las gramíneas nativas la que explicó entre 60 y 75% del mismo. En lo que respecta al valor nutritivo del forraje, el mismo fue restrictivo para un adecuado crecimiento y desarrollo de los corderos de destete, destacándose valores de PC entre 9 y 11 %, y valores de FDN elevados, en torno al 60-70 %. Para esta categoría, Easton (1994) cita requerimientos de 18 y 15% de PC, para corderos con rangos de peso vivo entre 15-20 y 20-25 kg, respectivamente. Desde el punto de vista de la cantidad de forraje, la misma no fue limitante.

2.1.1.2.2. Resultados de animales

Como fuera mencionado anteriormente, el engorde de corderos no se culminó en ese año, donde incidieron numerosos factores. Entre otros, las dificultades ocasionadas por la aparición de la aftosa a nivel nacional, con el agravante que se estaba por comercializar la producción del 2000, también retenida

por aftosa en el departamento de Artigas. De este modo las mejores pasturas estaban dedicadas a los borregos, siendo relegados los corderos. Otro factor involucrado, fue la reducción en el área sembrada y productividad de la misma respecto a lo presupuestado, debido a la cosecha tardía del arroz, lo que generó pasturas de escaso y tardío aporte forrajero.

En la Figura 4 se presenta la evolución de peso vivo y la ganancia lograda por el lote de corderos, donde se aprecia que las ganancias fueron prácticamente de mantenimiento, y el peso final muy reducido, con excepción de los escasos ejemplares de animales cruza (Merino*IF). La diferencia radica en el peso inicial (destete) de los corderos, los que no son comparables entre sí, ya que los cruza estaban a una dotación muy inferior que los Merino mientras estaban al pie de la madre.

2.1.1.3. Año 2002

El seguimiento comenzó el 22 de mayo. La cantidad de corderos en engorde fue de 400 machos castrados de la raza Merino, producción del establecimiento. Se manejaron como un lote único, siendo esquilados todos el 21 de octubre con peine bajo y uso de capas protectoras, obteniendo aproximadamente 3 kg de lana total/cabeza. Se embarcaron en 2 momentos, a fines de noviem-

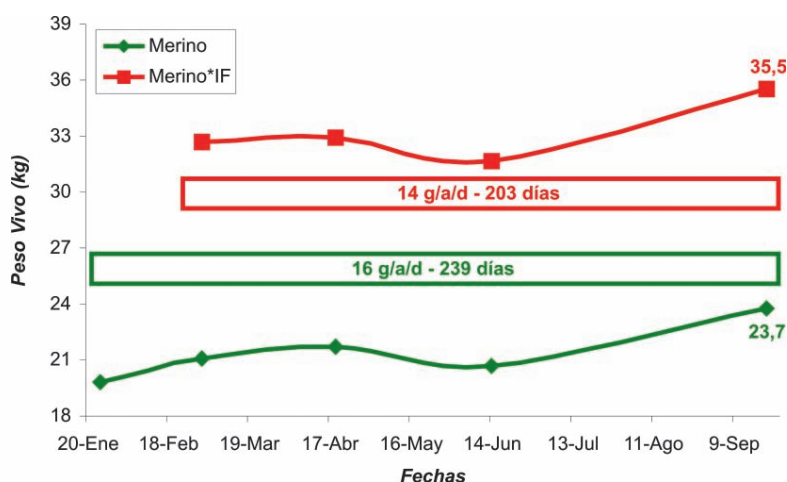


Figura 4. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según biotipo durante el año 2001.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno según las referencias).

bre y en diciembre, quedando un remanente de corderos sin embarcar (a la fecha de la última visita). Se realizaron 4 muestreos coproparasitarios, dosificando en 2 ocasiones según el resultado del análisis, a las que se le deben agregar 3 dosificaciones realizadas al destete y en cambios de potreros.

2.1.1.3.1. Resultados de pasturas

La pastura disponible para utilizar en el engorde, consistió en 2 praderas de 1^{er} año, sembradas a fines de mayo sobre rastrojo

de arroz, que totalizaron 120 ha. La densidad de siembra utilizada incluyó 3 kg/ha de Trébol Blanco y 12 kg/ha de Raigrás cv. INIA Titán, sin fertilización por entender el responsable que la fertilidad residual del cultivo previo esa suficiente para cubrir los requisitos de las especies sembradas. Dada la fecha en que se efectuó la siembra, el período de utilización de la misma comenzó recién el 15 de agosto. En la Figura 5 se presenta información relativa a la disponibilidad, composición botánica y valor nutritivo del forraje,

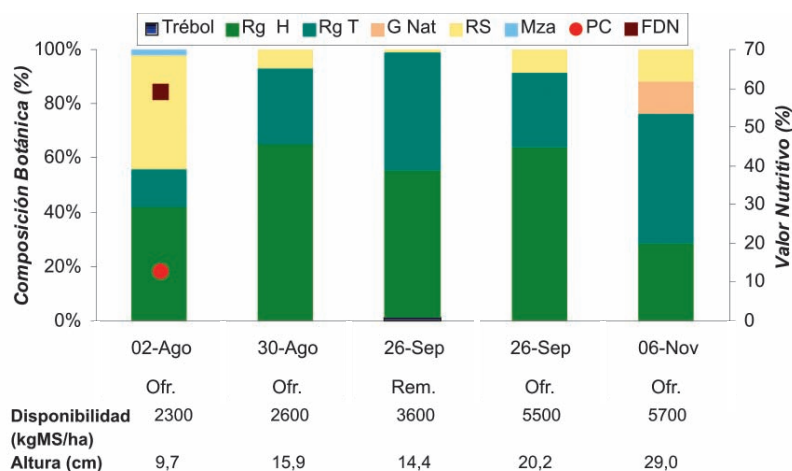


Figura 5. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2002.

Nota: Rg H = raigrás hoja; Rg T = raigrás tallo; Nota: G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente.

recabada sobre ambos potreros. El sistema de pastoreo utilizado fue rotativo entre potreros.

Desde el punto de vista de la disponibilidad de forraje, se observa que la misma fue en constante aumento, tanto en términos de altura como en kilos de materia seca/ha. Se debe destacar que el muestreo de forraje remanente aumentó respecto a la determinación de forraje ofrecido anterior, debido al alto crecimiento de la pastura (superior a la demanda animal), pero fundamentalmente debido al mayor porcentaje de materia seca, la que a su vez contenía mayores proporciones de tallo.

Nuevamente -como en años anteriores- se observa una escasa a nula participación del Trébol dentro del total de forraje ofertado. La fracción predominante y responsable del 70 al 98% del aporte total de materia seca fue el Raigrás, exceptuando la determinación del 2 de agosto, donde el rastrojo del cultivo previo (incluido en RS), aportó 40%. Se observa una alta participación de la hoja, del orden del 60% en las determinaciones de primavera, para disminuir a 25% en momentos de la floración (noviembre), donde las fracciones tallo, gramíneas nativas y restos secos, aumentaron su participación.

El muestreo realizado el 2 de agosto, si bien esa pastura no fue utilizada por los cor-

deros, se presenta por ser la única determinación de la que se cuenta con resultados de valor nutritivo de la pastura, la que contenía un 13% de PC y 60% de FDN, valores que posiblemente hayan evolucionado en sentido favorable, teniendo en cuenta los cambios que se generaron en términos de la composición botánica a partir de esa fecha.

2.1.1.3.2. Resultados de animales

Debido a los factores antes mencionados, los corderos se mantuvieron sobre campo natural hasta el 15 de agosto, momento en el que accedieron a las praderas realizadas para su engorde. Teniendo en cuenta esta fecha, se puede diferenciar claramente 2 períodos en torno a la misma, una fase de recría y otra de engorde, que en la Figura 6 se distingue a partir de la determinación del 30 de agosto.

En el caso del lote Merino, la información se presenta según sub-lote de embarque, de manera de presentar los pesos vivos finales de cada uno, aún cuando fueron manejados todos en un lote único. Como se aprecia en los recuadros (Figura 6), las ganancias diarias fueron similares entre sub-lotes, mas allá de pequeñas diferencias, por lo que la diferencia entre aquellos sub-lotes embarcados en noviembre, diciembre o no embarcados radica fundamentalmente en el peso vivo ini-

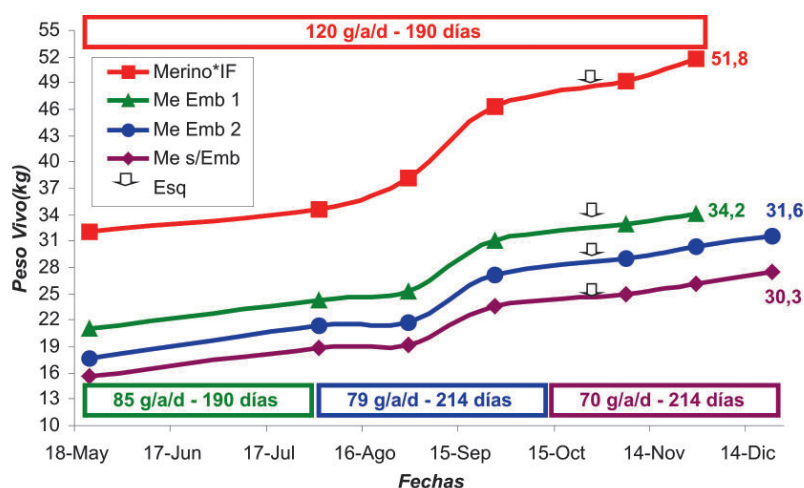


Figura 6. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según biotipo durante el año 2002.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno según las referencias).

cial, asociado en este caso al peso de destete de los corderos. El efecto del peso vivo inicial se observa también en el sub-lote Merino*IF -que también formaba parte de ese lote Único-, con la salvedad que la ganancia promedio de todo el período, y fundamentalmente en condiciones de alta alimentación, fue superior (120 y 140 g/a/d, respectivamente).

La ganancia diaria promedio para todo el período (214 días) de monitoreo del lote Merino, fue de 79 g/a/d, la que se considera moderada para lograr altas performances productivas durante un proceso de engorde. Sin embargo, al separarla en fases, se observa que en la etapa de recría -de 76 días de duración- se lograron 52 g/a/d, mientras que en los 110 días del período de engorde fueron 105 g/a/d. Este valor es considerado aceptable, pero debido al bajo peso inicial, los pesos finales o de embarque no estuvieron acordes a lo esperado. En este sentido, el sub-lote Me Emb 1 logró cumplir en promedio con las exigencias estipuladas en el marco del contrato del OCP, aspecto al que no alcanzó el sub-lote Me Emb 2. Si al factor peso vivo se le adiciona las considera-

ciones relativas a la terminación (evaluada a través de la condición corporal), la misma fue de 3,2 y 3,1 unidades en promedio, por debajo de las exigencias mínimas requeridas. El lote de corderos no embarcados a la fecha de finalización del seguimiento, ascendió al 20% del total.

2.1.1.4. Resultados de calidad de canal

Debido a problemas ajenos al establecimiento (aftosa), presupuestaciones forrajeras y condicionantes climáticas adversas, o a la imposibilidad de asistir a faena en los embarques del 2002, en ningún año se pudo realizar seguimiento de faena de animales provenientes del seguimiento realizado en este predio, por lo que no se cuenta con información al respecto.

2.1.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 2, se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principales del sistema de engorde utilizado, para los 3 años en que se realizó el seguimiento comercial.

Cuadro 2. Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «El Altillo»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001	OCP 2002
Período considerado	10/05 – 10/11	25/01 – 21/09	22/05 – 22/12
Días de seguimiento (días)	184	239	214
Superficie utilizada (ha) *	215	150	85
Carga (corderos/ha) *	5,6	4,3	4,7
Producción de peso vivo (kg/animal)	9,4	3,8	13,0
Producción de lana total (kg/animal)	3,4 ¹	s/d	3,0
Producción de peso vivo (kg/ha)	53	16	61
Producción de lana total (kg/ha)	19 ¹	s/d	14
Peso inicial en establecimiento (kg)	24,5	20,8	19,1
Peso final en establecimiento (kg)	33,9	24,6	32,1
Ganancia media diaria (g/a/d)	61	16	79
Condición corporal final (unidades)	3,0	2,2	3,1

Nota: *para el cálculo de la superficie, se consideran todos los potreros utilizados por los corderos, tanto en la etapa de recría como de engorde, involucrando proporciones variables de campo natural (30-50%), campo natural mejorado y praderas cultivadas. Además, en muchos de los casos el sistema de pastoreo utilizado fue mixto, en conjunto con vacunos.

Referencias: ¹para el cálculo, se estimó una producción de 2,5 kg de lana total/animal para el lote Merino, ya que se desconoce la producción real y s/d = sin datos.

Los resultados del Cuadro 2 se deben analizar por separado. Por un lado, los años 2000 y 2002, en los que se cumplió parcialmente con los objetivos de comercialización, mientras que en el OCP 2001 ningún animal fue remitido a faena. Por este motivo, el período mencionado en última instancia no se tiene en cuenta para el cálculo del margen bruto (Cuadro 3).

Para el caso de los OCP 2000 y 2002, la producción de peso vivo/ha varió entre 50 y 60 kg producto de tasas de ganancia de peso vivo moderadas (65 a 75 g/a/d), y dotaciones media-bajas para sistemas que incluyen entre un 50 y un 70% de área mejorada sobre la superficie total utilizada. Los resultados experimentales obtenidos por INIA demuestran la posibilidad de duplicar ésta dotación empleada sobre este tipo de mejoramientos, considerando que los mismos se encuentran en su primer año, y posibilidades de aumentar aún más en años posteriores. En lo que respecta al OCP 2001, la producción se correspondió a una recria típica sobre campo natural de Basalto, de baja performance individual a pesar de la baja dotación. Se debe

destacar que INIA también cuenta con tecnologías probadas para mejorar la eficiencia de este proceso productivo para regiones ganaderas (San Julián *et al.*, 1998).

Para el cálculo de la dotación, se consideró el número total de corderos en engorde, y todos los potreros que fueron utilizados, sin importar el período de ocupación, ni la dotación bovina que los mismos tuviesen asignada, ni la diferente capacidad de carga (campo natural, mejoramientos de campo y praderas cultivadas). Por estos motivos, del área total resultante, se consideró la mitad, con la excepción del 2001, que los corderos estuvieron en un área reducida y delimitada, y se consideró en su totalidad.

En el Cuadro 3 se presenta la evaluación económica para los OCP 2000 y 2002. La metodología utilizada fue la de Margen Bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos. Se debe destacar que, aquellos animales del OCP 2000 que estaban «sellados» y con fecha de embarque asignada -hecho que no logró consumarse finalmente, debido al aislamiento del De-

Cuadro 3. Cálculo de margen bruto para los OCP 2000 y 2002 en el establecimiento «El Altillo».

AÑO	2000	2002
DIAS DE ENGORDE	184	214
COSTOS (%)		
Pastura	11	18
Reposición	68	56
Comercialización	5	11
Sanidad	7	5
Mano de obra	1	2
Alambre eléctrico	3	2
Esquila	6	6
Costos totales (U\$S/ha)	72	57
INGRESO BRUTO (%)		
Carne Ovina	63	60
Lana	37	40
Ingresos totales (U\$S/ha)	78	136
MARGEN BRUTO (U\$S/ha)	6	80

Nota: los precios considerados para los productos Carne y Lana corresponden a los valores promedio logrados en Central Lanera Uruguaya, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

partamento de Artigas mediante barrera sanitaria- fueron contabilizados como producto realizado.

De las evaluaciones de margen bruto presentadas en el Cuadro 3 se destaca un ingreso por unidad de superficie muy variable, producto de coyunturas sanitarias y de precios muy diferentes entre sí. En este sentido, mientras que en el OCP 2000 se culminó el engorde del 37% de los corderos bajo seguimiento, en el OCP 2002, la proporción aumentó al 80%. Un factor adicional, y que no fue incluido en los ingresos, es la producción de peso vivo de aquellos corderos que no culminaron el período de engorde, más aún cuando se consideró el costo de adquisición de los mismos y otros gastos incurridos. Por este concepto, se produjeron 27 y 10 kg de peso vivo adicional/ha para los corderos no comercializados de los OCP 2000 y 2002, respectivamente. Si se estima un valor de venta de esos corderos no terminados del 75 % del valor de aquellos terminados, representaría un adicional de 12 y 5 U\$S/ha, respectivamente. Realizadas estas aclaraciones, se puede considerar que el ingreso por unidad de superficie fue nulo a medio.

Del análisis de la composición del ingreso, surge que aproximadamente el 60% del mismo correspondió al ítem carne. Si bien el hecho de que la raza utilizada en forma mayoritaria fue Merino, con el consiguiente impacto en el ingreso por concepto lana, no se debe perder de vista que la producción de carne no fue culminada con éxito, por lo que está subestimada en el total del ingreso. Como se observa en los análisis económicos de los restantes establecimientos colaboradores del Proyecto, normalmente el rubro carne explica entre el 75 y el 85% del ingreso bruto.

La estructura de costos -considerando la proporción de los mismos en el total- es similar entre años, con pequeñas variaciones entre insumos. Se destaca la importancia relativa del ítem reposición-gastos de comercialización, que explicó entre el 65 y el 70% del gasto total. Cabe destacar que no existieron gastos ocasionados por la compra de los corderos, debido a que los mismos fueron comprados en forma directa a un vecino (año 2000) o eran producción propia

del establecimiento (años 2000 y 2002). Para el cálculo, se consideró que el precio de los corderos producidos en el establecimiento y de los comprados fue de 0,35 y 0,40 U\$S/kg, respectivamente. Se observan también diferencias en la proporción del total explicada por cada uno de estos (reposición-comercialización), donde el costo de la reposición fue más elevado en el año 2000 debido a la compra de corderos a terceros, mientras que en el 2002 se comercializó una mayor proporción del producto, por lo que el gravamen es mayor.

El segundo costo en importancia es el de la pastura. Para el cálculo de la misma, se prorrateó a las diferentes opciones utilizadas según período de ocupación y costo. Las mismas fueron praderas cultivadas (para la depreciación se consideró una duración de 3 años) y campo natural. No se consideró fertilización a la siembra -ya que la empresa no la realizó- por utilizar la fertilidad residual del cultivo previo de arroz, pero se incluyó una refertilización cada 2 años.

2.2. Predio colaborador «BLANQUILLO» (B2)

2.2.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el Cuadro 4, se presentan las bases forrajeras, el año de implantación, la superficie y el número de divisiones de cada potrero utilizado en cada uno de los 3 años de evaluación del Proyecto. Cabe destacar que, frente al importante número de lotes de corderos en engorde o la etapa del engorde en que se encontraba alguno de estos, no se cuenta con registros de todos los potreros empleados, siendo estos en su gran mayoría de campo natural.

Para el OCP del año 2000, debido a la sequía ocurrida en el verano 1999/2000, la base forrajera disponible en condiciones adecuadas para el engorde de corderos, era prácticamente inexistente. A su vez, los corderos disponibles para el engorde eran nacidos en el otoño (mayo) del año 1999. La solución tomada, consistió en trasladar los corderos a otro establecimiento de la empresa -«Las Mellizas»-, ubicado sobre sue-

Cuadro 4. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de los potreros utilizados en alguna fase del engorde de los corderos, y que fueron caracterizados cuantitativa y cualitativamente del punto de vista forrajero

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	Medio	30	Trigo Forrajero + Trébol Rojo (TR) + Raigrás (Rg) (2000)	4
2001	4	55 (25) ¹	Trébol Blanco y Rojo + Avena (2000)	2
	Av1 y Av2	6/4	Sudangrass (2001)	2
	Pradera Vieja	33 (18) ²	Trébol Rojo + Raigrás	2
2002	4	55 (25) ¹	Trébol Blanco y Rojo + Avena (2000)	2
	Av1 y Av2	6/4	Moha (2002)	2
	Pradera Vieja	18	Trébol Rojo + Raigrás	2

Nota: ¹entre paréntesis se destaca el área efectivamente mejorada del potrero y ²entre paréntesis se destaca el área efectiva utilizada a partir del 24 de mayo, momento en que se excluyó la mitad del potrero, la cual fue resembrada.

los fértiles y profundos del litoral oeste del país. De este modo, el primer año de seguimiento se realizó sobre esa región agroecológica, y no sobre el Basalto como estaba previsto al inicio del Proyecto.

En su carácter de criador e invernador de ovinos, se engordan exclusivamente los corderos propios. La raza utilizada fue Merino Australiano, y se engordan todos los machos y el refugio de las hembras. Desde el año 2001, se incorporó la raza Île de France para ser utilizada en cruzamiento terminal con aquellas ovejas de última cría y/o de menor calidad de lana. Con motivo de la suba de precios de la lana, se produjeron importantes cambios en la estrategia empresarial, orientados a dar un mayor énfasis a la producción de esta fibra, por lo cual, se comenzó a retener los corderos Merino puros (de ambos sexos) y engordar exclusivamente la totalidad de los corderos cruza.

En cuanto a los aspectos de sanidad, es un predio en el que se presume por parte del responsable del predio que no existen problemas relacionados a resistencia antihelmíntica. Cabe destacar que nunca se realizó el test de evaluación de eficacia de los diferentes grupos químicos disponibles para el control de parásitos gastrointestinales («Lombri-test»), motivo por el cual no se está en conocimiento técnico objetivo de problema alguno, pero que se mantiene el criterio de rotación de drogas como mecanismo de retardar la aparición del mencionado problema. El seguimiento de la infestación parasitaria

de los corderos fue efectuado mediante muestreos coproparasitarios periódicos, de manera de establecer los momentos en que fuera necesario implementar estrategias de control. Cabe destacar que el proceso de adopción de la técnica del conteo coproparasitario fue gradual, realizando al principio de este Proyecto, una mayor cantidad de dosificaciones sin tener en cuenta información objetiva para la toma de decisiones, posteriormente creciendo en importancia el uso de la misma con la experiencia adquirida por el productor y el convencimiento de los beneficios de su aplicación.

A finales del año 2001, debido a la aparición de afecciones podales en el establecimiento (pietín, abscesos, etc.), luego de varios años de mantener controladas a estas enfermedades, la producción ovina y el manejo general del establecimiento se vieron afectados. Como respuesta a esta situación, se planteó la aplicación de un plan para la erradicación del pietín a nivel predial, encontrándose actualmente en la etapa de prevención, siendo muy frecuente el uso de baños podales.

2.2.1.1. Año 2000

Como fuera mencionado anteriormente, el Proyecto se inició con la selección de productores a principios de abril del 2000. Sin embargo, para el caso del «Blanquillo», el seguimiento comenzó el 7 de junio, debido a problemas de acceso al establecimiento, debido fundamentalmente a las abundantes

precipitaciones acumuladas en ese período. La cantidad de corderos inscritos para el OCP 2000 fue de 880, pero al inicio del seguimiento, se contaba solamente con 310 animales, ya que el resto de los animales se habían embarcado previamente. De este lote, integrado por corderos machos Merino, nacidos en mayo del año 1999, se identificaron individualmente 70 animales, los que representaron una muestra sobre el total del 23%. Se manejaron todos en un lote único. Debido a la avanzada edad con que se encontraban los corderos al comienzo del seguimiento y los requerimientos del mercado, era necesario que el engorde se realizara en un período corto de tiempo (necesitando altos niveles de ganancia diaria), buscando evitar el cambio de categoría (dentición; cordero-borrego) y la penalización económica relacionada a este hecho. Como las pasturas fueron severamente afectadas por la sequía del verano 1999/2000, restringiendo su oferta de forraje y su calidad, se resolvió trasladar los corderos a otro establecimiento de la empresa, donde se disponía de pasturas mejoradas -de aceptable cantidad y calidad- como para alcanzar los objetivos planteados. Al mismo arribaron el 20 de junio, previa esquila, y fueron embarcados el 8 de agosto. Desde el punto de vista sanitario, se realizaron 3 muestreos de HPG, no siendo necesari-

rio realizar ninguna dosificación (en este período).

2.2.1.1.1. Resultados de pasturas

Las pasturas presupuestadas para el engorde, integradas por 80 ha de praderas y mejoramientos de campo, se encontraban severamente afectadas por la sequía previa, presentando (determinación subjetiva) más del 50-60% de suelo desnudo, mientras que menos de 20% del aporte total de forraje correspondía a especies cultivadas (Raigrás y Trébol), con una escasa disponibilidad (menos de 5 cm de altura). Hasta su traslado a «Las Mellizas», los corderos fueron relegados en su nivel de alimentación, pastoreando básicamente campo natural.

En la Figura 7 se presenta información sobre la disponibilidad de forraje, la altura de la pastura, la composición botánica del tapiz y su valor nutritivo, obtenidos en el potrero «Medio», implantado sobre la base de una mezcla de Trigo y Trébol Rojo. Este contó con importantes aportes del Raigrás espontáneo. El potrero fue subdividido en 4 parcelas, y fue pastoreado en forma rotativa utilizando una altura remanente de forraje de 10 cm como criterio para el cambio de parcela.

La información disponible, tanto para animales como para pasturas, es escasa debido al reducido periodo en que se realizó el

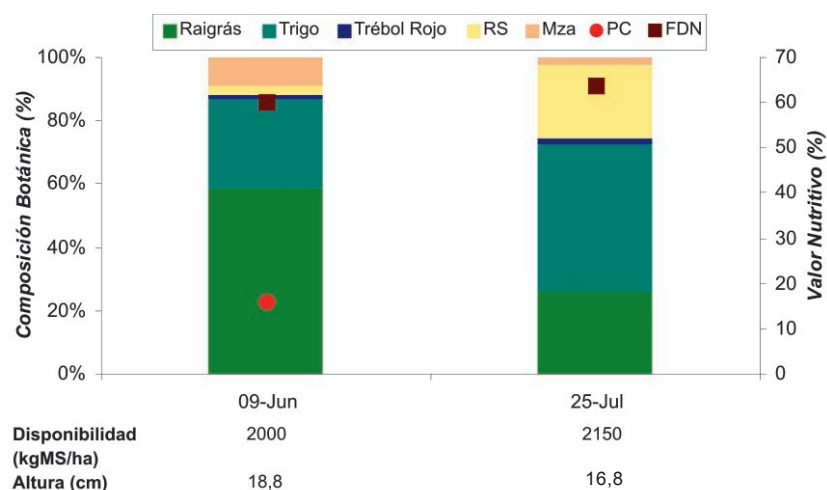


Figura 7. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000, en el establecimiento «Las Mellizas», situado sobre suelos de litoral oeste.

Nota: RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda y FDN = fibra detergente neutro.

seguimiento (junio-julio). De todos modos, del monitoreo realizado sobre la pastura utilizada, se observa que el nivel de disponibilidad fue adecuado para favorecer el crecimiento de los corderos, con alturas que permitieron una abundante asignación de forraje por animal (alturas mayores a 15 cm). Desde el punto de vista de la composición botánica, se observa que la mezcla estaba fuertemente dominada por las gramíneas (70-85%), con un aporte insignificante del Trébol. A su vez, se observa una maduración de las pasturas, aumentando de manera considerable los restos secos. El valor nutritivo de la misma fue muy bueno, con valores superiores a 15% de proteína cruda e inferiores a 65% de fibra (FDN), los que son suficientes para lograr altas performances animales.

2.2.1.1.2. Resultados de animales

A diferencia de otros establecimientos y años de evaluación, para el OCP 2000 se dispone únicamente de información relativa a la fase de engorde de los corderos. La misma tuvo una duración de 48 días, entre los que se incluyen 12 días en el establecimiento «Blanquillo», esquila y traslado, y 36 días en condiciones de alta alimentación.

En la Figura 8, se presenta la evolución de peso vivo de los animales, la ganancia diaria lograda y el período de evaluación. Si bien todos los corderos formaban parte de un único lote de engorde, la información se presenta en 3 sub-lotes, de manera de poder visualizar el peso final de cada uno de estos. Esta subdivisión se realizó en función de si fueron sellados («Sellados»; certificados para embarque) o no («No sellados») por un lado, o si cumplieron con los requisitos del OCP («Req. OCP») estipulados en el contrato (mínimo individual requerido: 34 kg de peso vivo y 3,5 unidades de condición corporal; forman parte del lote «Sellados») o no por otro.

La ganancia de peso vivo lograda, para el promedio de todo el lote de corderos, fue de 122 g/a/d. Como se observa en la Figura 8, entre sub-lotes no se presentaron mayores diferencias en términos de ganancia diaria, por lo que las diferencias en el momento de terminación de cada sub-lote se asocian con las diferencias en el peso vivo inicial entre estos. Si bien el período de engorde fue muy corto -48 días-, el mismo incluyó los 12 días transcurridos entre la determinación de peso vivo, esquila y traslado -con el consiguiente estrés sufrido por los corderos debido a los

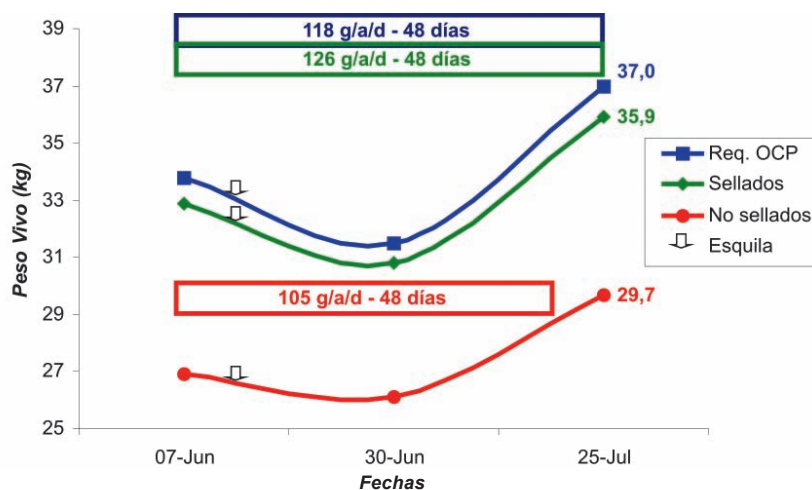


Figura 8. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según sub-lote de engorde, obtenidos durante la fase de terminación en el establecimiento «Las Mellizas» en el año 2000.

Nota: la producción de lana total se desconoce, por lo que se estimó como un 9 % del peso vivo inmediato anterior a la esquila (7 de junio), lo que determinó valores de 2,91 kg/animal, para el promedio de los corderos, con extremos de 2,43 y 3,04 kg para los sub-lotes «No sellados» y «Req. OCP», respectivamente. Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada sub-lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno según las referencias).

encierros-, por lo que se considera que la performance fue muy buena.

Luego de superado el manejo de esquila/traslado, el que tuvo fuertes repercusiones en términos de pérdidas de peso vivo, se observa una etapa de elevadas ganancias diarias pos esquila para los lotes más pesados, superiores a 200 g/a/d, y medias para el lote «No sellados». Estos resultados son coincidentes con los presentados por Camesasca *et al.* (2002) y Montossi *et al.* (2002a), acerca del impacto de la esquila en la ganancia diaria posterior a la misma (y por un período que se extiende por 30 a 45 días), en condiciones forrajeras de abundante cantidad y adecuada calidad.

La proporción de corderos embarcados relativa al total de animales en engorde fue del 91%. Sin embargo, si se consideran las diferencias encontradas entre los sub-lotes «Sellados» y «Req. OCP», las mismas no fueron de consideración desde el punto de vista productivo, pero existió un 22% de animales que fueron comercializados, que contractualmente no cumplían con los requisitos establecidos. Estos corderos, debido a su peso vivo y grado de terminación, tienen altas probabilidades de ser clasificados en las categorías de menor precio de canal. Esta situación implica menores ingresos para el productor, y menor valorización del producto generado.

En lo que respecta al 9% de corderos que quedaron sin comercializar («No sellados»), el principal factor que explica este resultado, fue el bajo peso vivo inicial de estos. Este hecho era previsible desde el inicio del seguimiento, cuando considerando la premura de comercializarlos asociada al problema de edad (dentición), se recomendó esquilar y trasladar únicamente aquellos animales que pesaran más de 30 kg -aproximadamente el 80% del total-, opción que no fue aplicada por el productor. Debido a todos estos factores, el 21% de los corderos embarcados ya había cambiado de categoría según dentición.

2.2.1.2. Año 2001

El seguimiento comenzó al destete (24 de enero), con el objetivo de mejorar el proceso de recría estival y de este modo adelantar el engorde. En este sentido, se destete-

taron todos los corderos de más de 16 kg de peso vivo, y fueron divididos en 2 lotes utilizando como criterio un umbral de 19 kg de peso vivo, donde el lote «Grandes» pastoreó sobre verdeos anuales estivales de Sudangrass, mientras que el lote «Chicos» lo hizo sobre praderas dominadas por Trébol Rojo. La cantidad de corderos a engordar en este establecimiento fue de 1290, de los que se identificaron individualmente 185 animales (14%). Debido al lento crecimiento de las pasturas disponibles y al retraso de la siembra de las nuevas áreas forrajeras previstas para cubrir los requerimientos de los corderos a engordar, fue necesario realizar un nuevo agrupamiento de los animales, disminuyendo el número de corderos en engorde, acción que se vio influenciada adicionalmente por la suba en el precio de la lana y la aparición de la aftosa a nivel nacional, en el mes de abril, motivando la retención de las hembras (originalmente destinadas a engorde) y de los machos de menor peso vivo.

Luego de un lapso de tiempo en el que se manejaron todos los corderos en un lote único sobre campo natural, se redujo el tamaño del lote a un total de 710 corderos (99 identificados; 14%), los que se separaron según su peso vivo en 2 grupos -«punta» y «cola», priorizando la alimentación del primero. La esquila se realizó por lotes, en el caso del lote de punta se efectuó el 11 de setiembre, mientras que para el lote de cola fue el 23 de octubre, con una producción estimada de 2,7 kg lana total/cabeza. Los embarques fueron concretados en los meses de octubre y diciembre, quedando un remanente que fue embarcado en enero del año 2002. A lo largo del año 2001 se realizaron 7 muestreos de HPG, los que resultaron en la necesidad de realizar 4 dosificaciones, a las que se les adicionó la dosificación estratégica del destete.

En la Figura 9 se presenta la base forrajera utilizada por cada lote de corderos, como también la cantidad de animales que integró cada uno de estos, la que fue disminuyendo en el transcurso del año -de 1290 a 710 corderos-, por los motivos antes mencionados.

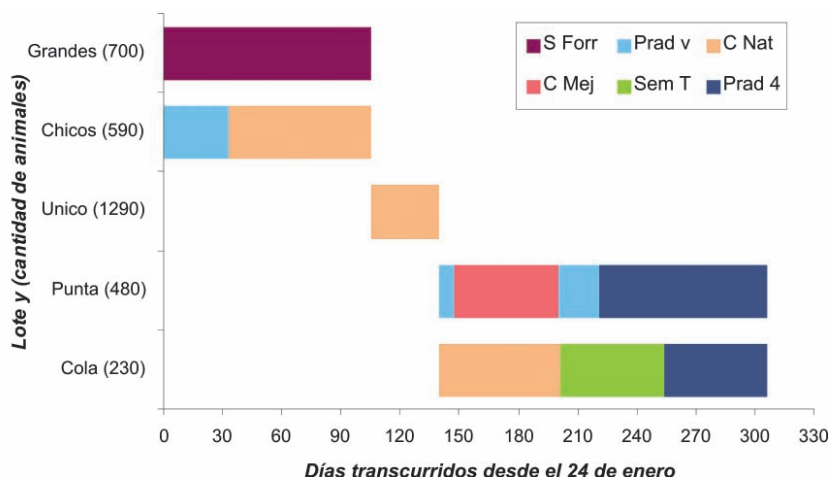


Figura 9. Base forrajera utilizada por los diferentes lotes de corderos involucrados en el OCP 2001.

Nota: S Forr = sorgo forrajero (potreros Av1 y Av2); Prad v = potrero pradera vieja (Trébol rojo y raigrás); C Nat = campo natural (potreros 6 y 7); C Mej = campo mejorado (potrero 8); Sem T = semillero de raigrás cv INIA Titán y Prad 4 = pradera 4 (Trébol blanco y avena).

2.2.1.1.2. Resultados de pasturas

Como se presenta en la Figura 9, las bases forrajeras utilizadas fueron muy variadas, incluyendo cultivos anuales estivales e invernales, praderas cultivadas de ciclo corto, praderas cultivadas de ciclo largo, campo natural mejorado y campo natural. Para el caso del lote de mayor peso vivo al momento del destete («Grandes»), se utilizó un

CAE de Sorgo forrajero, cuya información se presenta en la Figura 10.

Del análisis de la evolución en el tiempo de la cantidad, composición botánica y valor nutritivo del forraje presentado en la Figura 10, surgen varios aspectos contrapuestos entre sí. Si bien la disponibilidad inicial de forraje fue muy alta, evaluada tanto a través de los kgMS/ha como de la altura, la misma

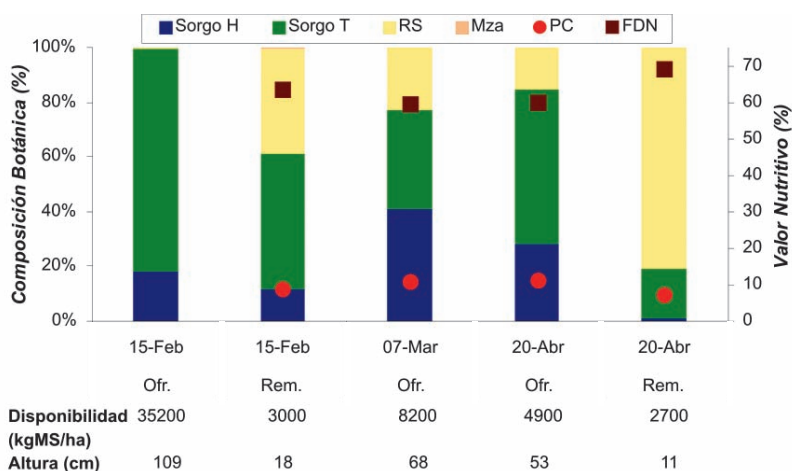


Figura 10. Aspectos cuantitativos y cualitativos del cultivo anual estival ofrecido a los corderos del lote «Grandes», durante el verano del año 2001.

Nota: sorgo H = sorgo hoja; sorgo T = sorgo tallo; RS = RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

fue excesiva, donde los componentes de mayor valor nutritivo se hacen más inaccesibles y se encuentra en un estado avanzado de madurez fisiológica para los corderos. Si se considera exclusivamente la disponibilidad de la fracción hoja del sorgo (por ser los tallos excesivamente duros y de bajo valor nutritivo para esta categoría), la oferta de forraje se reduce a 6300 kgMS/ha. A su vez, si se restringe la altura de pastoreo a 45 cm -estrato al que potencialmente pueden acceder los corderos- (considerando una distribución de la materia seca uniforme en el plano vertical), la disponibilidad sería de 2600 kg MS/ha. En esta situación, si bien la disponibilidad forrajera no es despreciable, existen deficiencias desde el punto de vista cualitativo, donde la proteína cruda alcanzó, en el mejor de los casos, valores del 11%. La misma es insuficiente para corderos con pesos corporales comprendidos entre 15 y 25 kg de peso vivo, los que, según Easton (1994), requieren entre 15 y 18% de PC en la dieta.

En cuanto a la evolución de la disponibilidad y composición botánica del forraje en el tiempo (ya que el valor nutritivo no presentó mayores variaciones), se observa que la pastura se manejó a alturas más razonables y controlables, con altas disponibilidades de

forraje y una participación cercana al 30-40% de la fracción hoja de Sorgo en el total de materia seca. Del mismo modo, se observa que la fracción restos secos (compuestos fundamentalmente por tallos de Sorgo quebrados en los primeros pastoreos) explicó el 20% de la materia seca total. En lo que respecta a la selectividad animal, su incidencia se observa claramente al comparar la composición botánica entre el forraje ofrecido y remanente para un mismo momento de determinación. Se observa una fuerte selección a favor del componente hoja, seguido por el tallo, dejando preferencialmente como remanente los restos secos.

Cabe destacar que estos 2 potreros se manejaron en base a un sistema de pastoreo rotativo, a una dotación que varió entre 50 y 70 corderos/ha. Como medida de manejo adicional, y debido al retraso en el ingreso de los corderos, a la madurez avanzada del cultivo y a la altura importante que presentaba el mismo, se utilizaron 8,5 novillos/ha por un lapso de 15 días para controlar la disponibilidad y calidad del forraje, favoreciendo así el posterior uso con los corderos.

La información relativa al forraje utilizado por los corderos en algunos momentos de la fase de recría -en el potrero Pradera vieja- se presenta en la Figura 11 mientras que la

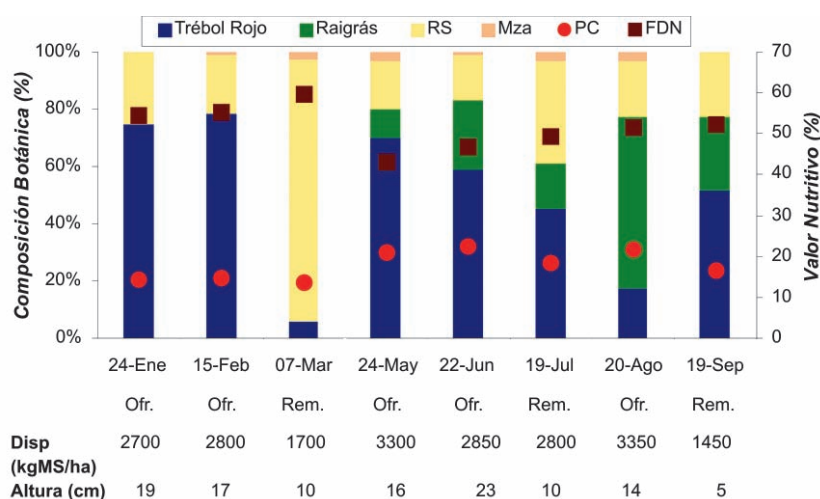


Figura 11. Aspectos cuantitativos y cualitativos del potrero «Pradera vieja», que fue utilizado por los corderos en diversos momentos y fases del OCP 2001.

Nota: RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

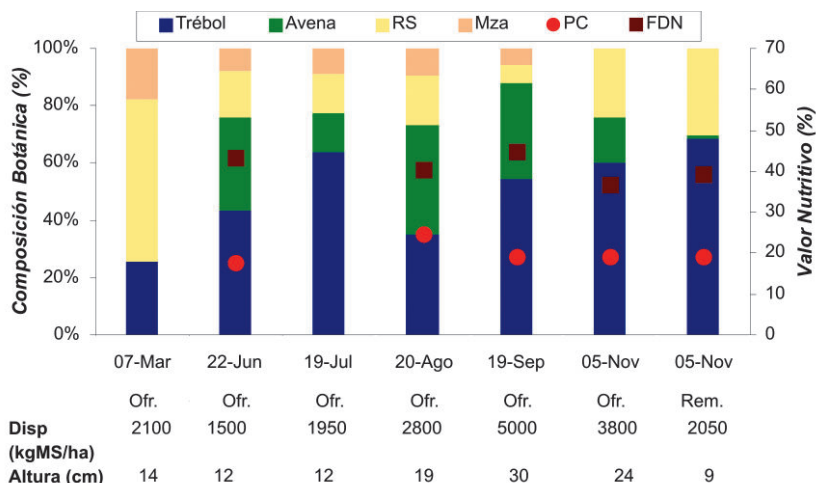


Figura 12. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos en la fase de engorde del OCP.

Nota: RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

del potrero 4, pradera utilizada en la fase de engorde, se presenta en la Figura 12.

Del análisis general y evaluación conjunta de ambas pasturas (Figuras 11 y 12), surge que la disponibilidad de forraje fue adecuada, ya sea considerando la producción de materia seca o la altura de la pastura. Desde el punto de vista de la composición botánica, se observan proporciones de Trébol del 50% en términos promedio, lo que redundaría en valores de proteína cruda superiores al 15% para la mayoría de los momentos analizados.

Para el caso de la «pradera vieja» (Figura 11) se presentó una maduración abrupta (por la muerte de las plantas originales), como se observa en la determinación del pospastoreo del 7 de marzo, donde los restos secos representaron el 92% del total ofrecido, siendo estos en su mayoría rastrojo de Trébol Rojo. Luego, en la determinación siguiente (mayo), se observa que la pastura se había recompuesto totalmente, con un 70% de Trébol Rojo (plantas nuevas) y 10% de Raigrás, proporciones que se mantuvieron relativamente constantes en las siguientes determinaciones del forraje ofrecido (75-80%), con variaciones entre las especies que realizaban el aporte. En lo que respecta a las determinaciones pos pastoreo, se observa una fuerte selección a favor del Raigrás y el Trébol,

con aumentos en la proporción de los restos secos, pero aún conservando altos valores nutritivos, con niveles de PC superiores a 17% y FDN inferiores a 52%. Esta pastura fue utilizada inicialmente por los corderos más chicos al momento del destete -hasta el 25 de febrero-, a una dotación de 18 corderos/ha y luego en la fase del engorde con el lote de punta, por un lapso de 30 días, a una dotación de 27 corderos/ha.

La pastura utilizada durante la fase de engorde, fue el potrero 4 (Figura 12). El mismo, si bien se comenzó a monitorear desde principios de marzo, se cerró al pastoreo para acumular forraje hasta fines de agosto, de manera de contar con abundante disponibilidad (superior a 2500 kgMS/ha) de forraje para utilizarla luego de la esquila. Del total, más del 75% fue aportado por las especies cultivadas, con niveles de PC de 19% y FDN inferiores a 45%. La dotación utilizada fue de 20 corderos/ha, utilizando 2 parcelas en pastoreo rotativo según la altura del forraje remanente (7-8 cm).

2.2.1.2.2. Resultados de animales

Como fuera mencionado anteriormente, y se presenta en la Figura 9 la cantidad de animales e integración de los lotes fue variando con el transcurrir del tiempo. En lo que respecta a la fase de recría, donde la

cantidad de corderos fue de 1290, se formaron 2 lotes iniciales, que luego fueron reclasificados, aumentando el lote que utilizó el sorgo (el de mayor peso vivo al destete) y disminuyendo el restante (de manera de aumentar la dotación sobre el sorgo), para posteriormente ser agrupados en un único lote. Esto generó dificultades para organizar y analizar la información, de manera de representar lo más ajustadamente a la realidad, a la vez de presentar la información de manera clara, donde se pueda visualizar el impacto de las estrategias tomadas. En este sentido, se optó por presentar la información solamente de aquellos corderos que -reloteo mediante- permanecieron siempre en el lote Grandes o Chicos, de manera de no mezclar efectos por tratamientos anteriores. En el caso de la fase de engorde, en la que los corderos involucrados ya eran 710, si bien los lotes, formados de acuerdo a su peso vivo fueron 2 (punta y cola), la información se presenta según momento de embarque, de manera de poder visualizar más claramente la performance y el peso vivo final de cada sub-lote. Cabe destacar que, en el caso del sub-lote Emb Ene, el último registro de peso vivo con que se cuenta no corresponde con el peso de embarque. La información de evo-

lución de peso vivo, momento de esquila y ganancia diaria, se presenta utilizando los sub-lotes recientemente mencionados en la Figura 13.

De la información presentada en la Figura 13, surgen diferencias muy elocuentes desde el punto de vista de la ganancia media diaria (GMD) lograda en las fases de recría y engorde, las que fueron de 15 y 98 g/a/d, respectivamente, para un promedio anual de 48 g/a/d. Estos resultados requieren un análisis por lote para explicar esta importante variabilidad encontrada en la performance animal.

En lo que respecta a la recría de los corderos, la estrategia planteada -en función de los recursos forrajeros disponibles- se concentró en priorizar el uso del sorgo forrajero con los animales de mayor peso vivo (superior a 19 kg al destete), dado que estos tienen menores requerimientos nutricionales que los que fueron asignados a la pradera, más allá de reconocer que el sorgo es un alimento que presenta limitantes proteicas importantes para lograr un adecuado crecimiento de corderos livianos. En este sentido, los resultados experimentales generados por INIA en la región de Basalto (Rovira, 2001), evaluando cargas (38, 54 y 71 corde-

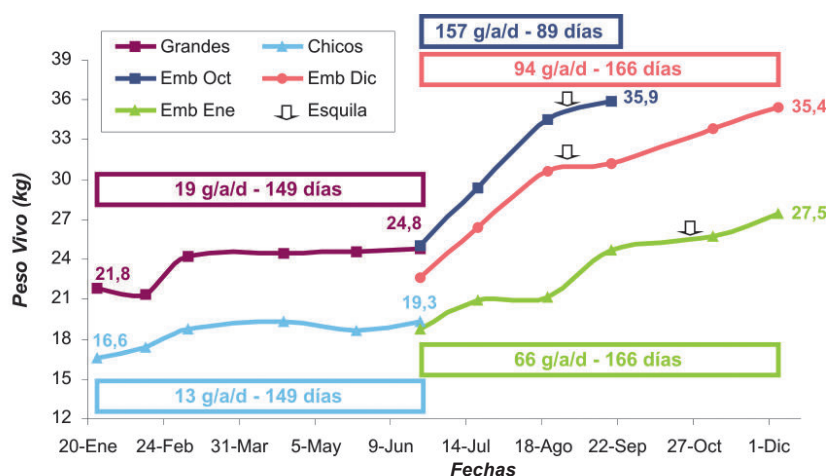


Figura 13. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según sub-lote de recría y engorde, obtenidos a lo largo del OCP del año 2001.

Nota: la producción de lana total se desconoce, por lo que se estimó como un 9 % del peso vivo inmediato anterior a la esquila, lo que determinó valores de 2,70 kg/animal, para el promedio de los corderos, con extremos de 2,20 y 3,10 kg para los sub-lotes «Emb Ene» y «Emb Oct», respectivamente. Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada sub-lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno según las referencias).

ros/ha) y suplementación proteica (1% del PV con expeller de girasol molido) con corderos Corriedale de similar peso vivo (21,3 kg) que los del «Blanquillo», con disponibilidades de forraje de 2000-2500 kg MS/ha y valores de PC de 8-10%, demuestran un impacto de aproximadamente 60% en la GMD, por efecto de la complementación proteica. De este experimento, surge también que en los primeros 28 días se obtienen ganancias medias a altas (65-135 g/a/d). Sin embargo, en el segundo ciclo de pastoreo estas disminuyen a niveles inferiores a 50 g/a/d, alcanzando inclusive a ser negativas, según el tratamiento que se considerará. Los resultados obtenidos en «Blanquillo», coinciden con la información experimental, donde al considerar los 42 primeros días, se obtuvieron 57 g/a/d, para posteriormente mantener incambiado el peso vivo logrado al término de ese período y resultar en una ganancia de 19 g/a/d en esos 5 meses de pastoreo sobre este cultivo anual estival y campo natural.

Los de menor peso vivo pudieron utilizar solamente por 30 días la pradera cultivada, pasando posteriormente a pastorear campo natural. Si se analiza la GMD según la pastura utilizada, se observa una performance de 50 y 6 g/a/d sobre las pasturas de alta calidad y campo natural, respectivamente, resultando en un promedio de 15 g/a/d en toda la fase de recría.

Si bien no es posible comparar las 2 opciones forrajeras utilizadas, debido a las diferencias iniciales de peso vivo de los lotes, la performance obtenida sobre cada una de estas fue similar, por lo que la decisión acerca de cual opción alimenticia utilizar va a depender del objetivo del productor, las diferentes capacidades de carga, presupuestación forrajera, posibilidades de manejo y operativas. El peso vivo inicial surge una vez más como determinante en el éxito logrado en la fase de engorde de corderos pesados.

En lo que a la fase de engorde respecta, los corderos del lote de punta (sub-lotes Emb oct y dic), obtuvieron ganancias superiores a los del lote de cola. Como se observa en la Figura 9 este último lote ingreso a pasturas de buena calidad, recién a partir del 5 de octubre, momento en que realmente termina

su fase de recría. La GMD obtenida durante el engorde fue de 98 g/a/d, la que -considerando exclusivamente el lote de punta- asciende a 113 g/a/d. Este lote utilizó los potreros pradera vieja y potrero 8 (mejoramiento de campo natural), sobre los que logró altas tasas de ganancia, para posteriormente ingresar al potrero 4 (luego de la esquila; 11 de setiembre). Se destaca que la tasa de ganancia disminuyó en este potrero, aún cuando las pasturas asignadas para tal fin se encontraban con abundante oferta y calidad de forraje. El forraje se encontraba en un avanzado estado de madurez, y por esta razón la performance animal no estuvo acorde a lo esperado según los resultados generados por la investigación a nivel nacional (Camesasca *et al.*, 2002 y Montossi *et al.*, 2002a).

2.2.1.3. Año 2002

El seguimiento del Proyecto comenzó al destete, el que por motivos de manejo (plan de erradicación del pietín, conformación de lotes según prevalencia de la enfermedad y disponibilidad de potreros, etc.), recién se realizó a partir del 5 de abril. Esto motivó que la principal preocupación técnica durante el verano haya sido controlar el mencionado problema, en perjuicio de otras prácticas de manejo que afectan la productividad animal. En el contexto del auspicioso y favorable escenario de precios que se presentó ese año para la producción de lana, la estrategia planteada se orientó a engordar exclusivamente los corderos F1 generados en el establecimiento, cruce de Merino con Île de France. Cabe destacar que todos los machos (puros y cruce) fueron trasladados al otro establecimiento («Las Mellizas»), por lo que se engordaron solo las hembras, un lote de 220 corderas, a las que se le sumaron 40 machos castrados Merino. Se identificaron 40 animales (15%), sobre los que se realizó el seguimiento de las actividades del Proyecto. Los corderos se manejaron en un único lote. La esquila se realizó el 23 de agosto, utilizando peine «cover», de la que se obtuvieron aproximadamente 2,6 y 2,2 kg lana total/cabeza en las cruces y los Merinos, respectivamente. El embarque se realizó el 15 de diciembre. En cuanto a la sanidad, se realizaron 6 muestreos de HPG,

los que determinaron la necesidad de 3 dosificaciones.

2.2.1.3.1. Resultados de pasturas

En la Figura 14 se presenta la cantidad de materia seca ofrecida, la composición botánica del forraje y el valor nutritivo del mismo, para los potreros utilizados durante el proceso de engorde. Los mismos fueron praderas cultivadas, de 3 (potrero 4; P4) o más años (pradera vieja; Pr.V) de edad, manejados en pastoreo rotativo entre ellos, según altura remanente de forraje. No se cuenta con información de pasturas luego de la determinación del 16 de setiembre.

La dotación empleada fue de 8,5 corderos/ha para las 43 ha utilizadas, lo que determinó cargas instantáneas de 23,7 animales/ha. La disponibilidad de la pastura fue incrementándose, alcanzando y superando los 2200 kg MS/ha, o 10 cm de altura. Para el caso de la determinación del 1 de agosto, el aumento en disponibilidad se asoció a un aumento en el % MS de la pastura -del orden de 27%- , cuando en el promedio de las demás determinaciones se encontraba en 16% de MS. Si se utiliza la altura del forraje como herramienta de estimación de la disponibilidad, y no se tiene en cuenta el estado fisiológico de la pastura, se puede llegar a conclusiones erróneas en cuanto al potencial de engorde de las mismas.

El Trébol fue responsable del 60% del aporte total de materia seca, alcanzando a 95% junto con el Raigrás. Cabe destacar que, en el caso particular del P4, este presentó un alto grado de enmalezamiento con caraguatá (*Eryngium horridum*) en una alta proporción del potrero (45% aproximadamente), maleza que, -debido a su porte y tamaño- no se encuentra incluida en la composición botánica, pero que redujo el espacio y la luz disponible para las especies sembradas, dificultando el acceso de los animales a estas zonas, disminuyendo el área total y por consiguiente generando mayor presión de pastoreo en las áreas más limpias. Desde el punto de vista cualitativo, las determinaciones disponibles de PC y FDN indican que la pastura tenía un buen valor nutritivo, con valores superiores a 18% de PC e inferiores a 52% de FDN, los que no serían limitantes para obtener buenos niveles de performance en el engorde de corderos.

2.2.1.3.2. Resultados de animales

Debido a cambios en la política de producción de la empresa, orientados a incrementar la producción y comercialización de lanas finas y reproductores, se redujo la producción y venta de carne ovina. Para tal fin, a los corderos Merino machos se los dejó enteros, para ser evaluados genéticamente (previo refugio por características fenotípicas),

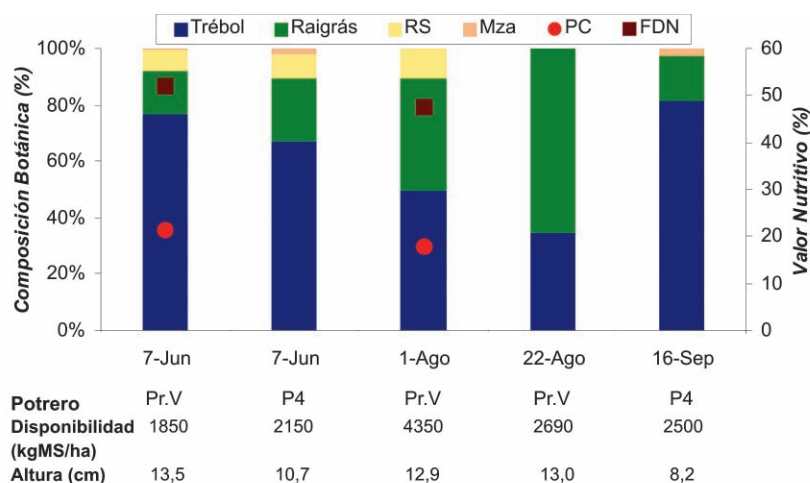


Figura 14. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el OCP del año 2002.

Nota: RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Pr.V = pradera vieja y P4 = pradera 4.

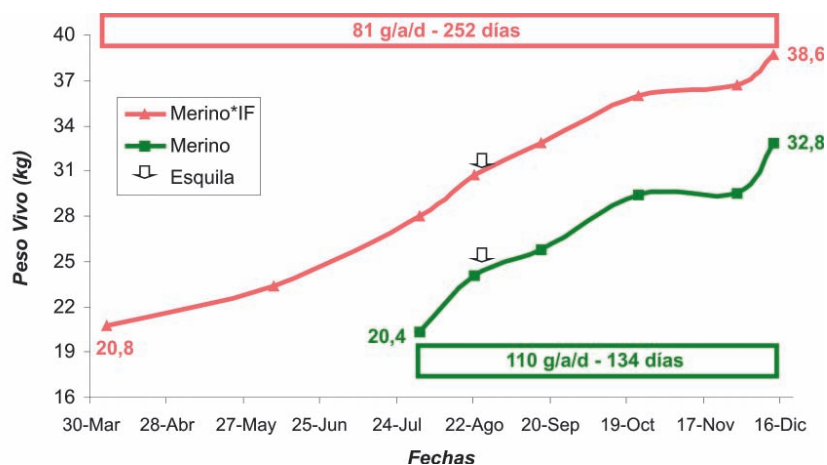


Figura 15. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según biotipo, obtenidos a lo largo del OCP del año 2002.

Nota: la producción de lana total fue de 2,50 kg en promedio. Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada sub-lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno según las referencias).

siendo trasladados en su totalidad (junto con los corderos machos cruza Merino con Île de France; Merino*IF) al establecimiento «Las Mellizas». Los animales disponibles para el engorde fueron todas las corderas cruza y algunos corderos Merino machos (castrados), que por diversos motivos no fueron trasladados al otro predio, los que en total sumaban 260 animales, que fueron manejados en conjunto con 90 corderas Merino, a las que se les quería mejorar el proceso de recría.

En la Figura 15, se presenta la información correspondiente a la evolución de peso vivo, la ganancia diaria obtenida y el período de tiempo en el cual se realizó el seguimiento. Debido a las diferencias en biotipo, género, peso vivo y momento de incorporación al seguimiento, se presenta por separado la información para el lote de hembras Merino*IF y para el de machos Merino, más allá de que hayan conformado un lote único de engorde.

La ganancia media diaria para todo el lote de engorde fue de 84 g/a/d, performance que se considera aceptable, teniendo en cuenta que durante el periodo otoñal (evaluado solamente en las corderas cruza), el acceso a pasturas mejoradas fue restringido, para acumular forraje en éstas. Se observa un período (agosto-setiembre) en el que obtuvieron muy buenos niveles de GMD, del orden de 160 g/a/d, para luego ir disminuyendo a

performances medias, asociado a la baja disponibilidad forrajera cuantificada a partir de mediados de setiembre, donde la altura del forraje de los potreros destinados al engorde raramente excedía los 2-4 cm. En el período mencionado -de abundancia forrajera y buena performance animal-, en base a la proyección futura del peso vivo de las corderas (que a fin de agosto promediaba 31 kg), se decidió realizar la esquila, la que tuvo efectos benéficos en términos de la GMD lograda en el periodo pos esquila (170 g/a/d). Las reducidas performances logradas a partir de fin de octubre, llevaron al retraso de los corderos, y por consiguiente a una ineficiencia desde el punto de vista de la cantidad de lana extraída por el productor (113 días de crecimiento de lana dejados en el cuerpo del animal, más el remanente dejado por el peine «cover»). Se debe destacar que, a pesar de estar utilizando corderas hembras, los animales cruza en ningún momento generaron engrasamientos excesivos (evaluado a través de la condición corporal) que generaran restricciones desde el punto de vista de la GMD. La misma fue de 3,4 y 3,0 para las cruza y los machos Merino, respectivamente. Esta variable, junto con el peso vivo final, determinó que la cantidad de animales terminados variara entre biotipos, resultando en 90 y 33% respectivamente, con un promedio del lote de 85%.

2.2.1.4. Resultados de calidad de canal y carne

Los resultados que se presentan a continuación (Cuadro 5), correspondientes a las determinaciones realizadas a nivel de faena y desosado (Frigorífico San Jacinto) y del Laboratorio de Tecnologías de la Carne (INIA Tacuarembó), los cuales corresponden a 131 animales faenados en 3 años diferentes, 2 biotipos (Merino y Merino*IF) y 2 géneros (machos castrados y hembras), donde todas las hembras son cruza y todos los machos Merino puros.

El sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto, agrupa las canales en categorías según su peso (caliente) y la tipificación (conformación y terminación) recibida por las mismas. Este considera rangos, los que se clasifican como: L (<13,4 kg), M (13,4-16,4 kg), X (16,5-20,5 kg) y H (>20,5 kg); la tipificación indica si son de 1^{era} o 2^{da} calidad.

Utilizando como variable discriminante el tipo de canal producida -de acuerdo al sistema de comercialización establecido por el Frigorífico San Jacinto-, en el Cuadro 7 se presentan los pesos vivos y condiciones corporales promedio o pesos de canal y espesores de tejido en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría.

Sobre la población analizada, el 70% de las canales fueron clasificadas dentro de las

categorías de menor valor unitario/kg canal (categorías L y M), con el agravante del que la categoría L no debería existir dentro el OCP, ya que se logra con corderos con pesos vivos inferiores al establecido en los requisitos.

Si bien existían diferencias entre lotes desde el punto de vista de manejo, como es el caso de la cantidad de días transcurridos entre la esquila y el embarque, o entre la última determinación de peso vivo y la faena, se observa que en la medida que aumentó el peso vivo final en el establecimiento y el grado de terminación (evaluado a través de la condición corporal) de los animales, se incrementó el rendimiento de la canal (considerando el peso vivo final en establecimiento), pasando de 39 a 45% para las categorías L y H, respectivamente. Del mismo modo, se observa una clara asociación lineal entre peso de canal caliente y GR, aumentando uno en la medida que se incrementa el otro. Dicha asociación entre estas variables, concuerda con la información experimental nacional generada por INIA, relativa a engordes de corderos pesados, documentada por Arocena y Dighiero (1999), Guarino y Pittaluga (1999), Correa *et al.* (2000), De Barbieri *et al.* (2000), Camesasca *et al.* (2002), Iglesias y Ramos (2003), entre otros.

Se debe precisar que el rendimiento se presenta a los efectos de manifestar la incidencia del peso vivo y la terminación sobre

Cuadro 5. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas en el establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el Frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	L	M	X	H	Promedio (n = 131)
Proporción de Canales (%)	8%	62%	30%	1%	
Variable					
PV embarque (kg)	32,7	35,0	39,5	45,5	36,2
CC embarque (unidades)	3,1	3,4	3,7	4,0	3,5
Peso Canal Caliente (kg)	12,9	14,9	17,7	20,6	15,6
GR (mm)	4,4	7,2	10,0	15,0	8,0
Rendimiento (%) ¹	39,4%	42,6%	44,8%	45,3%	43,1%

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento (la cual varió entre 1 y 14 días de antelación al embarque). Esta, no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío, lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

el mismo -aunque existen otras variables como la cantidad de lana que presenta el animal al momento de faena (que para este establecimiento varió entre 52 y 112 días)- y no como una medida de éxito económico o comercial del negocio, ya que este está pautado por la categoría de canal a la que se accede, independientemente del rendimiento logrado. En este sentido, se debe hacer especial énfasis en lograr las canales deseadas, donde el sistema de precios otorga señales favorables para producir canales clasificadas como X o H (precio diferencial según peso). Adicionalmente, desde el año 2003, se agregó un sobrepeso -solamente para estas categorías de canal-, por el cumplimiento en tiempo y forma con el 90 % o más de animales remitidos a faena, relativo a la inscripción realizada con CLU.

En el sistema de tipificación vigente al momento de la realización de este proyecto, la terminación de las canales se evalúa subjetivamente, utilizando 3 clases, «0» (deficiente), «1» (adecuada) y «2» (excesiva). Según de los Campos *et al.* (2002), los corderos provenientes de los OCP producen una canal típica «P1» (según el sistema oficial de clasificación y tipificación de canales ovinas vigente; INAC, 1996), en un 95% de los casos, información que es concordante con la relevada y generada en el presente Proyecto (96%). Las canales provenientes del Proyecto -y de todos los experimentos llevados adelante por INIA desde 1996- son eva-

luadas a través del GR (parámetro objetivo de estimación del grado de terminación o engrasamiento de la canal) en forma conjunta con INAC. Para el caso de las 131 canales evaluadas del establecimiento «Blanquillo», los resultados se presentan en la Figura 16.

Este parámetro no es empleado en el sistema oficial de clasificación de canales de Uruguay, pero si lo es por los mercados exportadores/importadores de carne ovina más exigentes del mundo, los que fijan rangos de aceptación variables, que se encuentran entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995). Esta realidad puede determinar que los mercados compradores de Uruguay lo demanden a futuro, lo cual puede determinar una potencial restricción de mercado. Además, según Kirton *et al.* (1985), Wood y McFie (1980), San Julián *et al.* (2002) y Robaina (2002), utilizando el GR se logran muy buenas predicciones del grado de engrasamiento. Existen herramientas genéticas que permiten la selección de animales que aumenten el peso de canal -como exige el mercado- sin excederse en cuanto al nivel de terminación, que necesariamente deberán ser tenidas en cuenta si este tipo de restricciones se impone a través de la implementación de un programa de precios con premios y castigos. Considerando estos límites, se observa que el 73% de las canales presentó un nivel adecuado de terminación, siendo el grupo de 1-5 mm de GR

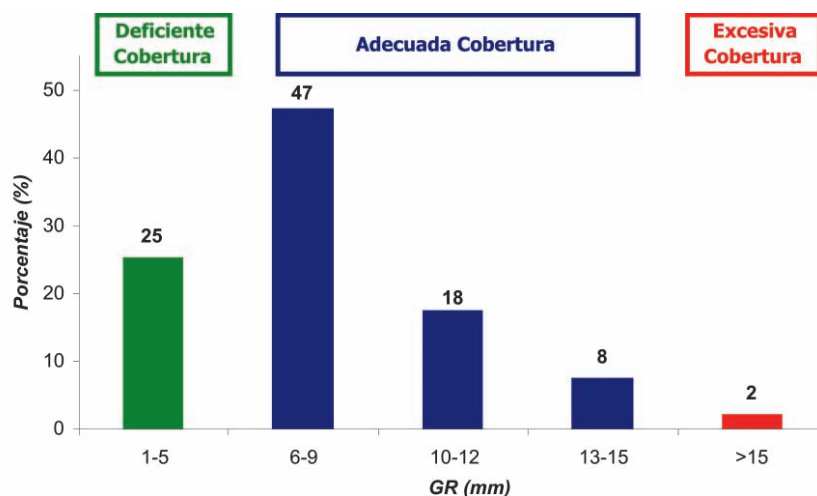


Figura 16. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos.

Cuadro 6. Valores encontrados en «Blanquillo» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales de referencia

Característica		Blanquillo	INIA-CLU-PSA/MGAP	Brito <i>et al.</i> , 2002
Terneza (kgF) ³	5 días ¹	3,83	2,89	---
	10 días ¹	2,83	2,64	2,55
Temperatura (° C) ²	24 h	1,7	2,1	4,1
	1 h	6,57	6,44	6,45
	3 h	6,40	6,25	6,27
pH ³	24 h	5,85	5,79	5,76
	L ⁴	33,8	34,7	34,7
Color músculo ³	a ⁵	17,5	19,1	18,5
	b ⁶	6,1	7,4	6,7
	L ⁴	72,7	72,0	74,2
Color grasa ³	a ⁵	5,0	6,3	4,4
	b ⁶	8,3	10,2	9,6

Referencias: ¹los períodos corresponden al tiempo de maduración al que fue expuesta la carne; ²temperatura interna del músculo *Longissimus dorsi*; ³determinados sobre el músculo *Longissimus dorsi* luego de 10 días de maduración; ⁴grado de brillo (refractividad de luz) de 0 a 100; ⁵rango de colores del rojo (+) al verde (-) y ⁶rango de colores del amarillo (+) al azul (-).

(deficiente cobertura) quien tuvo una mayor relevancia dentro de los que no cumplen los requisitos.

En lo que respecta a calidad de carne, en el Cuadro 6 se presentan los valores encontrados para algunas variables evaluadas. La población considerada en este caso varía respecto a la detallada para calidad de canal, ya que las determinaciones a nivel de calidad de carne se comenzaron a desarrollar a partir del 9 de agosto de 2001. Se utilizaron 68 muestras obtenidas de las faenas con seguimiento realizadas durante los OCP 2001 y 2002.

Se debe destacar que el valor promedio de terneza encontrado (calculado a través de la fuerza necesaria para el desgarramiento de la fibra) para ambos períodos de maduración de la carne, es valorado como muy tierno, con valores inferiores (más tiernos) a los encontrados a nivel internacional (Koohmarie, 1992). Si bien se observa una influencia del período de maduración empleado, mejorando la terneza al aumentar el tiempo de este proceso a 10 días, los valores encontrados a los 5 días se pueden considerar muy buenos. En lo que respecta a otros parámetros,

las curvas de descenso de pH y temperatura fueron adecuadas para obtener estos niveles de terneza y calidad de producto en general, mientras que los valores encontrados tanto para el color del músculo como de la grasa (sobre el músculo), se encuentran dentro de los rangos de luminosidad y color citados a nivel internacional (Sañudo *et al.*, 1998) y nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003). De todos modos, se observa que los valores encontrados para terneza y pH en este establecimiento, son superiores a los hallados en los restantes predios del Proyecto, factor que seguramente está influenciado por el peso vivo y el grado de terminación de estos corderos (los que afectaron la cantidad de colágeno presente en el animal al momento de faena).

2.2.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 7 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principales del sistema de engorde utilizado, para los 3 años en que se realizó el seguimiento comercial de los distintos OCP.

Cuadro 7. Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «Blanquillo»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001	OCP 2002
Período considerado	07/06 – 25/07	24/01 – 05/12	05/04 – 13/12
Días de seguimiento (días)	48	315	252
Superficie utilizada (ha)*	30	190	43
Carga (corderos/ha)*	10,3	5,1	8,1
Producción de peso vivo (kg/animal)	5,9	14,5	17,0
Producción de lana total (kg/animal)	2,91	2,69	2,54
Producción de peso vivo (kg/ha)	61	74	138
Producción de lana total (kg/ha)	30	14	21
Peso inicial en establecimiento (kg)	29,5 ¹	18,6	20,7
Peso final en establecimiento (kg) ²	35,3	35,6	37,7
Ganancia media diaria (g/a/d)	122	48	84
Condición corporal final (unidades) ²	3,8	3,4	3,3
Peso de canal caliente (kg) ³	16,2	14,5	16,0
Punto GR (mm) ³	9,4	6,7	6,5
Área de ojo de bife (AOB, cm ²) ³	9,0 ^{4a} -6,4 ^{4b}	s/d	s/d
Pierna %/cuadril %/hueso (kg) ³	3,123	2,761	3,181
Frenched rack (kg) ³	0,896	s/d ⁶	0,864
Cortes de Valor (kg; %) ^{3, 5}	4,019 (24,8%)	s/d ⁶	4,045 (25,3%)
Terneza (10 días de maduración; kg F) ⁷	s/d ⁸	2,57	3,16

Nota: *para el cálculo de la superficie, se consideran todos los potreros utilizados por los corderos, tanto en la etapa de recría como de engorde, involucrando proporciones variables (tiempo y superficie) de campo natural, campo natural mejorado y praderas cultivadas.

Referencias: ¹dado el corto periodo de engorde, se presenta el peso inicial sin lana; ²resultados de todos los corderos enviados a faena cada año; ³resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena cada; ⁴se determinó mediante 2 técnicas, ultrasonido (4a) y cuadrícula (4b); ⁵incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack; ⁶debido a la aftosa, el frigorífico no procesaba cortes con hueso, como es el caso del frenched rack; ⁷resultados provenientes de una muestra de *Longissimus dorsi*; ⁸los análisis de calidad de carne se comenzaron a realizar a partir del 9 de agosto del año 2001 y s/d Sin datos.

Como se observa en el Cuadro 7 la producción de peso vivo/ha fue muy variable (60 a 140 kg peso vivo/ha), con similitudes en los OCP 2000 y 2001, y duplicándose en el año 2002. La forma en que se logró dicha productividad varió anualmente, estando involucradas en diferente magnitud la dotación, la ganancia diaria, el periodo de recría-engorde y los kg producidos por cada animal.

Con respecto a la producción de lana, esta fibra tiene alta respuesta y comportamiento inelástico al aumento de dotación. En el caso de este establecimiento, se lograron producciones moderadas de lana total por

animal, debido tanto al peso vivo/tamaño al momento de la esquila, como al tiempo de antelación en que se realizó la esquila, respecto al embarque de los corderos (76 días en promedio; 52-112), lo que determina que se deje de extraer lana, la que queda sobre el cuerpo del animal. Este es un claro ejemplo de la importancia de realizar la esquila en un período aproximado a los 30 días previo al embarque, lo que redundará en mayor cantidad de lana cosechada, mayor resultado económico y mayor aprovechamiento del incremento de ganancias pos esquila, asociado a altas disponibilidades forrajeras de primavera.

Concerniente a una de las variables más determinantes del resultado económico y productivo de los sistemas de engorde de corderos -como lo es la dotación-, se observa que fue de 10 corderos/ha en el mejor de los 3 años de seguimiento. Sin embargo, se debe tener presente que este sistema no se planteó altas ganancias en cortos periodos, sino el engorde dentro de las posibilidades de un sistema criador semiextensivo, por lo que incluye gran parte del tiempo en una fase de recría (de baja asignación forrajera, a campo natural), para posteriormente ingresar a la fase de engorde. Si consideráramos a esta exclusivamente, las dotaciones utilizadas superan los 15 corderos/ha.

Se observan diferencias en la estimación del AOB, según la técnica utilizada para las determinaciones. En este caso, se considera de mayor relevancia el resultado del ultrasonido, técnica *in vivo* que otorga mayor exactitud. Es difícil encontrar bibliografía que cite valores adecuados o ideales para AOB en ovinos, ya que está muy asociado al mercado o tipo de producto del que se trate. Sin embargo, existe una ecuación -propuesta por Burson y Doane (2001)- para estimar el AOB mínima (calculada en función del PCC), según la cual ninguno de los valores encontrados supera este valor, de aproximadamente 13 cm², por lo que no cumplen con una adecuada relación de muscularidad para el PCC logrado, lo que podría ser una limitante desde el punto de vista comercial (valorización de producto) o lo que es más grave, de acceso a mercados.

En lo que respecta a cortes de valor, entre el frenched rack y la pierna con cuadril desosada, representaron entre el 24,8 y 25,3% del peso total de la canal. Estos resultados son similares a los citados por de los Campos *et al.* (2002), quienes estimaron que la sumatoria de ambos cortes corresponde al 63% del valor bruto de la canal, siendo el 24% del peso de la misma. Los cortes de mayor valor unitario relevados, se complementan con la inclusión del lomo y el bife, los que por aspectos asociados a la logística de producción del Frigorífico San Jacinto, fue imposible determinar.

En el Cuadro 8 se presenta la evaluación económica para el período de seguimiento de cada año. La metodología utilizada fue la de Márgen Bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos.

Como resultado principal, determinante del negocio, se destacan los medios a altos ingresos obtenidos por unidad de superficie, así como también la variabilidad de los mismos. Es importante recordar que la evaluación incluye todo el sistema, desde la fase de recría sobre campo natural hasta la fase de engorde sobre pasturas mejoradas. Consideramos que la información presentada de esta manera -del sistema engorde como un todo- es muy relevante para los productores, ya que la recría es parte trascendental del negocio, en la que probablemente se incurran en las mayores pérdidas (mortalidad, problemas sanitarios, desnutrición, etc.)

En el Cuadro 8 se observa la variación existente en cuanto a las estructuras de costos e ingresos, tanto en forma absoluta como relativa. En este sentido, considerando los valores absolutos (U\$S/ha), los años 2000 y 2002 son similares entre sí, y distintos al año 2001, mientras que desde el punto de vista de la composición de los principales gastos, el 2001 y 2002 son los que se asemejan, diferenciándose del año 2000. Se destaca la importancia relativa del ítem reposición-gastos de comercialización -del orden de 60 a 73%-, lo que determina que el resultado del negocio tenga una alta relación con la habilidad comercial de cada productor en la adquisición de la reposición. En este caso particular, los corderos son producidos en el establecimiento, pero a los efectos del cálculo, se consideró el precio de mercado (según los otros establecimientos del Proyecto), de 0,40 U\$S/kg. El hecho de que no haya gastos de comercialización en la compra, reduce este rubro, en comparación con aquellos productores que compran sus corderos para el engorde. Para el caso del año 2000, se consideró un 5% de gastos, relacionado al traslado entre un establecimiento y el otro.

Cuadro 8. Cálculo de margen bruto para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en los establecimientos «Las Mellizas» y «Blanquillo»

AÑO	2000	2001	2002
DIAS DE ENGORDE	48	315	252
COSTOS (%)			
Pastura	14	24	23
Reposición	62	54	53
Comercialización	11	6	8
Sanidad	4	5	3
Mano de obra	1	2	3
Alambre eléctrico	3	1	4
Esquila	6	6	5
Costos totales (U\$/ha)	148	71	127
INGRESO BRUTO (%)			
Carne Ovina	79	68	79
Lana	21	32	21
Ingresos totales (U\$/ha)	260	101	236
MARGEN BRUTO (U\$/ha)	112	30	110

Nota: Los precios considerados para los productos carne y lana corresponden a los valores promedio otorgados por Central Lanera Uruguay, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

El segundo costo en importancia, es la base forrajera (14 a 25%). Para el cálculo de la misma, se prorrateo a las diferentes opciones pastoriles utilizadas según período de ocupación y costo. En los años 2000 y 2002, el 100% de la base forrajera utilizada fue de praderas cultivadas, mientras que en el año 2001, el 65% del área utilizada correspondió a campo natural, 15% a campo mejorado y tan solo 13% a praderas permanentes, siendo el área restante cultivos anuales estivales.

Aproximadamente el 15% restante del costo total es debido a la sanidad y esquila, mano de obra y mantenimiento de mejoras (alambrados eléctricos). Considerando la baja proporción que estos representan sobre el costo total, llama la atención el hecho que, por escatimar recursos en sanidad o manejo de los corderos, se pierdan animales (muerte), con lo oneroso que es el costo de reposición.

En lo que respecta a la composición del ingreso, entre un 68 y 79% del mismo correspondió al ítem carne, siendo la lana un

factor minoritario. Sin embargo, para el caso de este establecimiento -en el que la raza mayoritariamente utilizada es Merino-, el ingreso por concepto de lana alcanzó proporciones superiores a los otros predios, en torno al 20-30% del ingreso.

3. REGIÓN AGROECOLÓGICA «CRISTALINO DEL CENTRO»

3.1. Predio colaborador «EL TESÓN» (CC1)

3.1.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el Cuadro 9 se observan los potreros utilizados, la superficie de los mismos, y la base forrajera presente, junto con otras características descriptivas de las mismas. Cabe destacar que no se cuenta con registros de algunos potreros, que en su gran mayoría fueron praderas viejas o campo natural y no cumplieron un rol sustancial en el proceso de engorde.

Cuadro 9. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de cada potrero

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	2 B	8	Avena (2000)	4
	4 C	11	Raigrás (2000)	2
2001	4 B	4	Raigrás (2001)	—
	4 C	11	Raigrás (2001)	2
	15 B	43	Trébol Rojo + Raigrás (2000)	4
	15 C	15	Trébol Rojo + Raigrás (1999)	—
2002	3 -Paraísos	14	Lotus (2001) (consociado con Cebada)	—
	9	10	Lotus (2001) (consociado con Cebada)	—
	16 -Embarcadero	15	Lotus (2001) (consociado con Cebada)	—
	15 B	43	Trébol Rojo + Raigrás (2000)	2

Como se destaca en el Cuadro 9, la base forrajera utilizada fue modificándose año a año. En este sentido, en el año 2000 se utilizaron fundamentalmente cultivos anuales invernales, debido a la fuerte repercusión negativa que tuvo la sequía del verano 99/00, sobre la productividad y persistencia de las pasturas permanentes. En los años posteriores, las praderas cultivadas fueron la principal base forrajera, aunque se produjo un cambio en la principal leguminosa utilizada, pasando de utilizar Trébol Rojo como principal leguminosa, al género Lotus. Esta modificación se debió a la determinación del productor de tender al diseño de sistemas forrajeros más simples, que incluyan Raigrás y Lotus como principales componentes, los que otorgan buena cantidad y calidad forrajera, y que -a su entender- son más sencillos de manejar.

En el establecimiento se engordan exclusivamente los corderos allí producidos. La raza utilizada es la Corriedale, y se engordan todos los machos (exceptuando los producidos y seleccionados dentro del plantel de reproductores que posee para producción propia) y el refugio de las hembras, por lo que los corderos empleados fueron muy uniformes (descolados, con los mismos tratamientos sanitarios y tipo de crianza). Esto determinó que las cantidades a engordar fueran normalmente estables año a año, promediando 300 a 350 corderos/año. Cabe destacar que, si bien la mayoría de los animales engordados se enmarcan en las condiciones mencionadas, en el año 2002 se in-

trodujeron 2 variaciones: (a) la incorporación parcial de un nuevo tipo racial, ya que a partir de una majada adquirida de la raza Milchscaf, se produjeron corderos cruza Milchscaf*Hampshire Down y (b) el origen, donde se adquirieron 30 corderos a un vecino.

El productor cuenta con una máquina de esquila propia, lo que facilitó la realización tanto de los trabajos de limpieza (descole y desoje), como de tantas esquilas como fuera necesario, según lotes de embarque, con una anticipación de 20 a 30 días al mismo, utilizando peine bajo sin capa, realizando encierros preventivos cuando fue necesario. Hasta el año 2001, realizó esquila de corderos, normalmente en el mes de enero, para posteriormente, y ante la evidencia experimental (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a; Abero y González, sin publicar; Roura, 2005), física y económica de extraer mayor cantidad de lana vellón, y solucionados (mediante manejo) los problemas ocasionados por la flechilla, dejo de hacerlo.

En lo que respecta a la sanidad, es un predio que se caracteriza por no presentar problemas importantes que estén afectando la producción ovina y el manejo general del establecimiento. El hecho de mantener una majada relativamente «cerrada» (con una mínima incorporación de animales de fuera del predio), de tener rotaciones con agricultura que cortan el ciclo de los parásitos gastrointestinales, y ser criterioso en el uso de antihelmínticos, llevaron a que el número de dosificaciones necesarias para el engorde fueran muy pocas. Se destaca que el moni-

toreo y control de los parásitos gastrointestinales se realizó a través de análisis coproparasitarios (HPG) periódicos, de modo de dosificar a los animales solamente cuando fue estrictamente necesario. Es de destacar que en el predio funcionaban eficientemente la mayoría de los grupos químicos, inclusive el grupo de los Bencimidazoles, que presenta problemas generales de resistencia a nivel de país (Bonino, 2002; Mederos, 2003). Como verificación de lo anteriormente mencionado, se presenta a continuación la cantidad de muestreos de HPG y dosificaciones realizadas durante los 3 años del Proyecto. En el año 2000 se realizaron 5 muestreos de HPG y no fue necesario efectuar ninguna dosificación (el seguimiento comenzó a mediados de abril). En el año 2001, se efectuaron 9 muestreos de HPG y 3 dosificaciones, mientras que en el año 2002, se realizaron 8 muestreos de HPG y 3 dosificaciones. Cabe destacar que en éstas se incluye la toma estratégica del destete, y que las mismas se realizaron en el período enero-abril, no detectándose niveles de parasitosis importantes que demanden su control más allá de esta fecha.

3.1.1.1. Año 2000

La cantidad de corderos inscritos en el OCP del año 2000 fue de 290, pero al inicio

del seguimiento (18 de abril), quedaban en el establecimiento solo 185 animales, ya que el resto se habían embarcado previamente. De los mismos, se identificaron individualmente 40 corderos (22%). Se manejaron todos en un único lote, pero los embarques se realizaron fraccionados (entre junio y setiembre), en pequeñas cantidades que compartían el camión con otros productores de la zona, de manera de alcanzar la cantidad mínima establecida dentro del contrato. Los corderos que se encontraban mas retrasados el 5 de agosto, tuvieron que ser esquilados nuevamente (tenían esquila previa de cordero), logrando una producción de 2,14 kg de lana total.

3.1.1.1.1. Resultados de pasturas

De los cultivos anuales invernales disponibles (Cuadro 9), el que fue destinado principalmente al engorde de corderos fue el potrero 2 B, sembrado con Avena sativa cv RLE 115, y del que se presenta información en la Figura 17 mientras que el potrero 4 C (Raigrás), fue utilizado por un lapso reducido de tiempo (20 días), desde mediados de junio.

Como se observa en la Figura 17 la disponibilidad forrajera al ingreso de los animales fue de aproximadamente 1400 kg MS/ha, a pesar de contar con 17 cm de altura. Esta aparente falta de asociación entre ambas

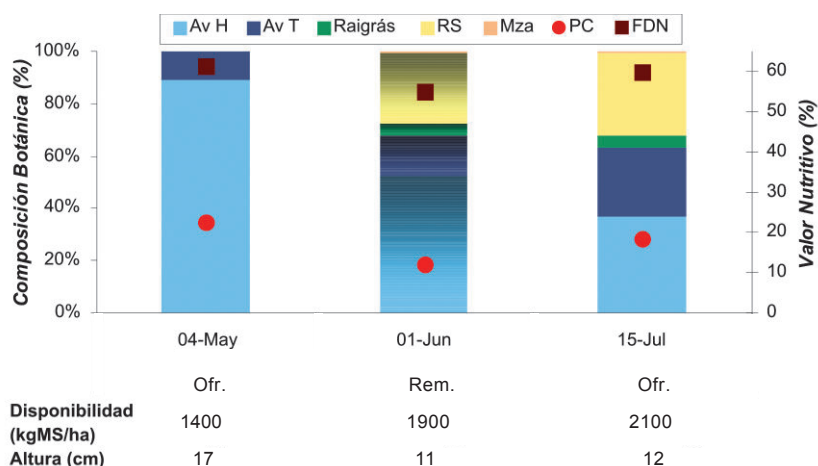


Figura 17. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000.

Nota: Av H = avena hoja; Av T = avena tallo; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

variables, fue debida al muy bajo contenido de materia seca de la pastura en ese momento (11%). Sin embargo, desde el punto de vista cualitativo, era de excelente valor nutritivo, con un alto contenido de hoja de Avena (90%) y 23% de PC, y un 60% de FDN, fibra que estaría otorgando una adecuada funcionalidad ruminal (Montossi *et al.*, 2000). En las determinaciones subsiguientes se observa que el Raigrás (espontáneo) comienza a realizar pequeños aportes, y que los restos secos explican el 30 % del total de materia seca, los que, junto con el incremento en el aporte del tallo de Avena, determinan un aumento en el contenido de materia seca hasta valores de 20%. Sin embargo, el valor nutritivo de la pastura continuó siendo de alta calidad, y suficiente para un engorde eficiente de los corderos, según los requerimientos citados por Easton (1994).

La preparación del suelo para la implantación del cultivo de Avena fue mediante laboreo convencional. Se utilizó una carga de 23 corderos/ha, empleando un sistema de pastoreo rotativo en 4 parcelas -con cambios según altura remanente de forraje (9,5 cm en promedio)-, lo que resultó en cargas instantáneas de 92 corderos/ha. A pesar de las precipitaciones ocurridas durante el período de instalación del cultivo y durante el engorde,

en ningún momento se presentaron dificultades debidas a «falta de piso» por abundante presencia de barro, aspecto muy resaltado por el productor, quien se manifestó gratamente impresionado con las muy buenas condiciones finales de suelo del potrero, una vez retirados los corderos.

3.1.1.1.2. Resultados de animales

En la Figura 18 se presenta la evolución de peso vivo y la ganancia diaria de los corderos, según el sub-lote de embarque. Se debe destacar que el lote se manejó todo junto, pero que la información se presenta según momento de embarque, de manera de interpretar el peso promedio final que tuvo cada uno de estos. Adicionalmente, el último monitoreo realizado sobre los animales del sub-lote Emb 2, fue con 45 días de anticipación al embarque, por lo que el peso final presentado es inferior al valor realmente logrado, el que según estimaciones realizadas en función del peso de canal obtenido por estos y el rendimiento logrado por los corderos del sub-lote Emb 1, indicarían un peso vivo de embarque (estimado), de aproximadamente 41 kg en el establecimiento.

Las ganancias de peso vivo obtenidas -92 gramos por animal y por día en prome-

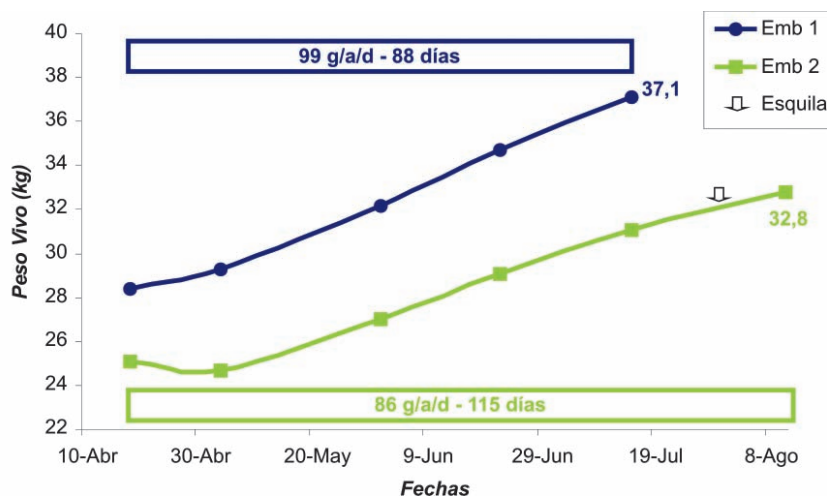


Figura 18. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes sub-lotes según momento de embarque del año 2000.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada sub-lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

dio- así como los pesos vivos finales logrados (38 kg) y la terminación -evaluado a través de la condición corporal (3,7 unidades)- están acordes a un aceptable resultado productivo.

Quedan de manifiesto las diferencias comportamentales entre animales. Los sub-lotes de embarque -tal como se presentan en la Figura 18- estuvieron en todo momento pastoreando juntos en un único lote, siendo la diferencia el peso inicial (3 kg entre sub-lotes en promedio). Mas allá de esto, los corderos tuvieron un comportamiento muy diferente, que llevó que al momento del embarque del sub-lote Emb 1, la diferencia fuera finalmente de 6 kg.

Para el caso del sub-lote Emb 2, que fue re-esquilado el 5 de agosto, luego de 131 días de la primera esquila (todo el lote; 27 de marzo), la ganancia pos esquila fue del orden de los 140 g/a/d. Si bien la disponibilidad forrajera en ese momento no era extrema, la dotación había sido reducida como consecuencia del primer embarque, por lo que se lograron altas performances animales y se cumplieron las condiciones donde se maximizan los efectos benéficos de la esquila en la ganancia de peso vivo (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a).

3.1.1.2. Año 2001

A diferencia del año 2000, el seguimiento de este año comenzó desde el destete (20 de enero), con el objetivo de mejorar la recría estival. En este sentido, se destetaron todos los corderos de más de 16 kg, los que pasaron a pastorear sobre una pastura dominada por Trébol Rojo. La cantidad de corderos a engordar fue de 380, de los cuales 310 fueron destetados en diciembre-enero, y 70 en febrero. Se identificaron 57 corderos (15%), sobre los que se realizó el seguimiento. Debido a la aparición de la aftosa, en el mes de abril, las actividades de monitoreo fueron parcialmente discontinuadas por medidas de seguridad sanitaria, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el MGAP. Se destaca que esta zona fue donde se desarrolló el foco inicial del problema, por lo cual estuvo en duda la continuidad del engorde. Los corderos fueron momentáneamente retirados de las pasturas, lo que su-

mado a rebrotes y crecimientos lentos de éstas, retrasaron el engorde. Los corderos se lotearon según su peso vivo en 2 grupos, punta y cola, priorizando la alimentación de los de mayor peso vivo. Si bien se encontraban prontos en diferentes momentos, debido a las restricciones sanitarias, fueron embarcados en su mayoría el 31 de octubre, mientras que los 51 corderos más retrasados se embarcaron el 3 de diciembre. La esquila se realizó por lotes, el de punta el 5 de julio (3 kg lana total/cabeza) y el de cola el 3 de setiembre (2,8 kg lana total/cabeza).

3.1.1.2.1. Resultados de pasturas

La base forrajera utilizada varió en el correr del año. En el verano se utilizaron praderas cultivadas con Trébol Rojo como principal componente, como sustento de una etapa de recría mejorada (Figura 19). Para la fase de engorde, invierno-primavera, los cultivos anuales invernales -especialmente el Raigrás-, fueron los predominantes (Figura 20).

El sistema de pastoreo utilizado en el potrero 15 B (Figura 19) fue rotativo, utilizando 3 parcelas, las que se cambiaban según la altura remanente del forraje (8 cm promedio). Esta altura no siempre fue respetada, para así adelantar el ingreso a nuevas parcelas y que las mismas no perdieran calidad. La dotación empleada sobre este potrero fue de 34 corderos/ha, variable que se mantiene en toda la fase de recría, la que incluyó también otras áreas de menor disponibilidad y calidad.

Dentro de los componentes botánicos evaluados, se presenta la fracción rastrojo, la que correspondió a tallos secos del cultivo cerealero anterior, los cuales no son seleccionados por los corderos para formar su dieta, por lo que se presentan aislados del componente seco (RS), el que estaba mayoritariamente integrado por fracciones muertas -crecimientos anteriores- de la leguminosa predominante. La MS de las mismas fue diferente, ya que mientras los primeros presentaron un 70% (estable), los RS tuvieron 50% de MS.

Como se puede observar, la disponibilidad inicial fue muy elevada, lo que determi-

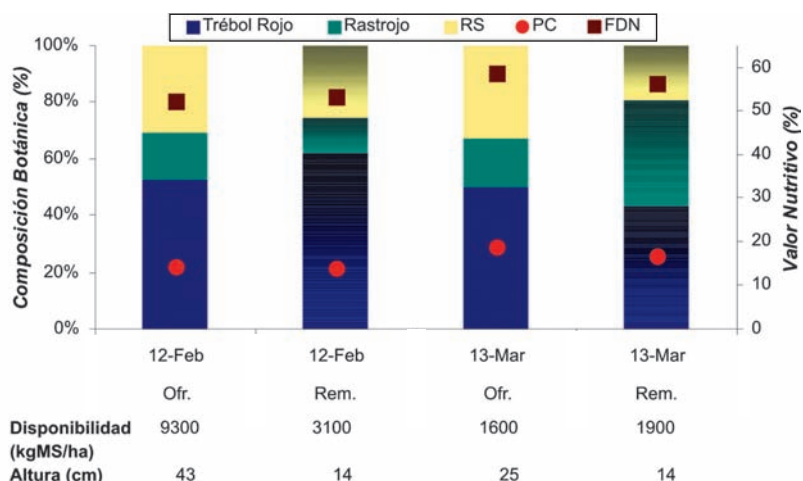


Figura 19. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos en el pos destete, durante el verano del año 2001.

Nota: RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

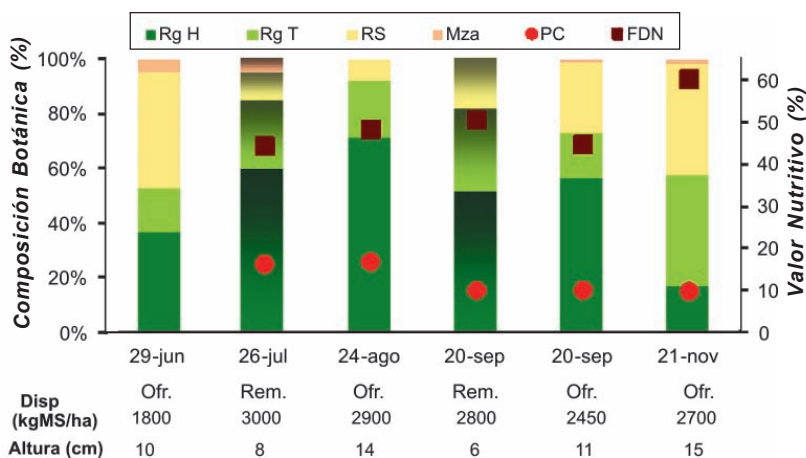


Figura 20. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2001.

Nota: Rg H = raigrás hoja; Rg T = raigrás tallo; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

nó un endurecimiento relativamente alto (24% de MS) de la pastura al ingreso de los corderos, con proporciones de Trébol rojo del orden del 50% del total. Por este motivo, el contenido de PC de la dieta (14%) no estuvo acorde a lo esperado, pero si se considera exclusivamente esta fracción -la que debido al efecto de la selectividad animal debió haber alcanzado una mayor proyección en la dieta-, probablemente fuese suficiente para lograr altas performances animales. La FDN se mantuvo en niveles relativamente cons-

tantes, en torno al 55%, valor aceptable y que tiende a favorecer el consumo. De todos modos, la altura excesiva llevó a ineficiencias en el proceso de cosecha de forraje por parte de los corderos, que determinaron un incremento en los RS en la medición realizada en marzo. En esta determinación se observa una clara selectividad a favor del Trébol Rojo (tanto la fracción verde como en los RS), en detrimento del rastrojo, que incrementa su participación en el remanente final a 40%, aproximadamente. Además, la PC del

forraje proveniente del rebrote, alcanzó niveles de 19%, lo que confirma las aseveraciones realizadas. Cabe destacar que se pueden observar algunas incongruencias entre la composición botánica del forraje ofrecido y remanente para una misma fecha, factor asociado a que los cortes fueron realizados sobre diferentes parcelas.

Luego de 40 días en los que los corderos rotaron por diferentes potreros, donde únicamente fue posible determinar la altura del forraje al ingreso y retiro de los corderos en cada potrero (por parte del productor o sus colaboradores), ya que las recomendaciones del MGAP restringieron el seguimiento por parte del personal técnico encargado del presente Proyecto. Superado este período de incertidumbre, se lotearon los animales, ingresando el lote de punta al potrero 4 C, que fue pastoreado en sistema rotativo con 2 parcelas, donde los corderos se cambiaban según la altura remanente del forraje (8 cm en promedio), y cuya información se presenta en la Figura 20. La dotación utilizada fue de 15 corderos/ha.

Las disponibilidades manejadas al ingreso de los animales fueron muy buenas en todas las determinaciones, ya sea evaluándola a través de cortes de forraje o de la determinación de la altura de la misma. El valor nutritivo de la pastura se adecuó a los requerimientos de los corderos que utilizaron esta pastura, los cuales pesaban más de 30 kg al ingreso a la fase de engorde. Los valores promedio de PC y FDN fueron de 13 y 50%, respectivamente. La evolución del valor nutritivo del forraje acompañó la evolución de peso vivo de los corderos (al disminuir el valor nutritivo -desde el mes de setiembre-, disminuyeron los requerimientos animales).

En lo que a la composición botánica respecta, se observa una alta participación del Raigrás entre julio y setiembre, alcanzando valores de 50% en las determinaciones realizadas al inicio y final del ciclo. En ambos casos, los RS explicaron prácticamente la otra mitad del forraje, pero debido a diferentes factores. Al inicio del pastoreo, el hecho de estar reservando forraje, determinó para este periodo la acumulación simultánea de RS, mientras que al final del ciclo, el cambio

de estadio vegetativo a reproductivo explicó el incremento del componente RS. Al comparar los resultados de junio y julio, se destaca el aumento del Raigrás y la desaparición de los RS, como si los corderos hubiesen seleccionado a favor de este último componente. Sin embargo, el factor que estuvo mayoritariamente involucrado explicando esta tendencia, fue el gran crecimiento del Raigrás cuantificado en el período (aún con los corderos pastoreándolo), lo que determinó una dilución relativa del componente RS, a favor de las fracciones hoja y tallo de la gramínea implantada. En lo que respecta a las fracciones hoja y tallo de Raigrás, se observa que éstas explican el 55 y 20% del total de materia seca ofrecida a los corderos (hasta setiembre) respectivamente, proporciones que se mantienen relativamente constantes en el forraje remanente, lo que indicaría que el tallo fue muy tierno, y seleccionado de forma similar a la hoja.

3.1.1.1.2. Resultados de animales

Como fuera mencionado anteriormente, el engorde se instrumentó en 2 etapas (Figura 21), una fase de recría mejorada, para posteriormente ingresar en la fase de engorde propiamente dicha. Estas fases se asocian con manejos diferenciales según peso vivo, donde al inicio se manejaron los corderos en un lote único (todos), el que posteriormente (29 de junio) fue dividido en 2 sub-lotes, punta y cola, los que fueron asignados a pasturas diferenciales.

En lo que respecta a la recría, ésta se realizó básicamente sobre una pastura dominada por Trébol Rojo (ver Figura 19). Si bien la ganancia se podría considerar media, 60 g/a/d, cabe destacar que la producción de carne en el período fueron de 10 kg/animal, lo que sumado a la elevada dotación utilizada (34 corderos/ha), demuestra una producción por unidad de superficie muy elevada. Se destaca las altas ganancias logradas durante los primeros 25 días de recría (pos destete), de 135 g/a/d, lo que ratifica lo mencionado anteriormente respecto a la selectividad animal a favor del Trébol Rojo, más allá de los resultados de la composición botánica y el valor nutritivo del forraje ofrecido.

Una vez realizado el loteo, el lote de punta se manejó en el potrero 4 C (ver Figura 20), el cual disponía de una pastura sobre la cual se lograron ganancias elevadas, las que en forma conjunta con una buena recría y peso inicial de engorde, resultaron en un alto peso vivo y grado de terminación final (3,9 unidades de CC). El lote de cola por su parte, utilizó praderas de menor disponibilidad, a pesar de lo cual logró una aceptable evolución de peso vivo, que también le permitió alcanzar elevados valores al momento del embarque, con una terminación de 3,5 unidades de CC. Cabe destacar que se realizaron 2 embarques, alcanzando la mitad del lote de cola las condiciones fijadas por el propietario para culminar el proceso de engorde de sus corderos (peso vivo individual superior a 37 kg) en el primer embarque, por lo que fueron comercializados en ese momento y el lote se redujo.

Como se observa claramente, las esquilas (Figura 21) se realizaron separadas por lote, de manera de lograr cosechar una mayor cantidad de lana. Sin embargo, problemas de ingreso a la planta frigorífica (asociados a la aftosa), llevaron a la retención de los corderos en el establecimiento por más tiempo del planificado, lo que determinó que la esquila se realizara con 85 días de ante-

rioridad a cada embarque, con la consiguiente pérdida de lana. Cabe destacar que las ganancias pos esquila fueron muy buenas, del orden de 150 g/a/d, lo que fue posible gracias a la previsión en la reserva de pasturas para alcanzar tales fines.

3.1.1.3. Año 2002

El seguimiento comenzó al mes del destete (26 de febrero), orientado nuevamente a mejorar el proceso de recría estival. La pastura utilizada para este fin fue nuevamente de Trébol Rojo. La cantidad de corderos inscriptos para el Operativo corderos pesados fue de 330, donde 300 eran propios (entre los que se incluyen 20 corderos cruce Milchschaef con Hampshire Down), mientras que los 30 restantes fueron comprados (Corriedale y su cruce por Hampshire Down). Se identificaron 61 corderos (19%), sobre los que se realizó el seguimiento de las actividades del Proyecto. Los corderos se manejaron en un único lote, del que se iban extrayendo los animales más pesados en la medida que fueron alcanzando los requerimientos del mercado. En este sentido, se realizaron 4 embarques (en el período comprendido entre junio a setiembre) y 3 esquilas (entre 15 y 55 días previo al embarque), logrando una producción de lana total de 3,2 kg/cabeza.

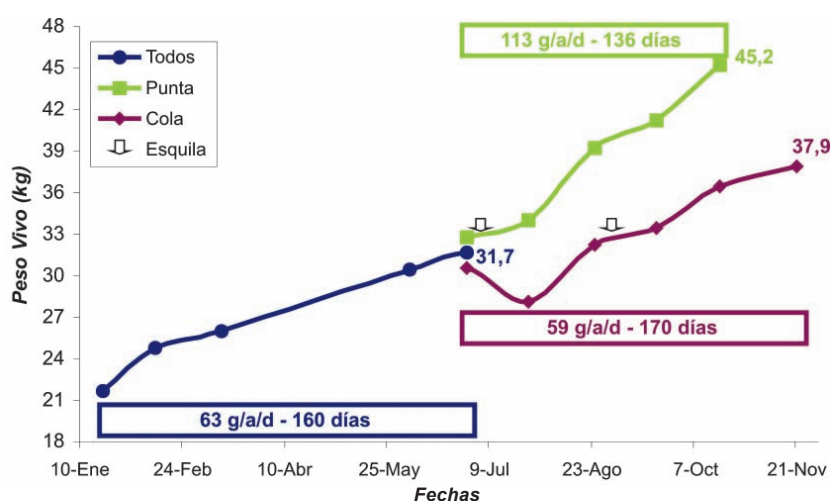


Figura 21. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para las fases de recría y engorde del OCP 2001.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

3.1.1.3.1. Resultados de pasturas

A diferencia de años anteriores, no se utilizó una base forrajera específica, sino que se utilizaron diferentes tipos de mejoramientos, los que incluían leguminosas o gramíneas como componente principal. Por este motivo, la información que se presenta en la Figura 22 incluye información de 6 potreros, los que fueron utilizados mediante sistema de pastoreo rotativo (no estructurado), con cambios de potreros según la altura del remanente de forraje (variables según la especie principal). Los potreros 3, 9 y 16 fueron sembrados con Lotus en el año 2001 (ver Cuadro 9), el 4 C con Raigrás, especie que predominaba también en el potrero 15 B, siendo el potrero 2 C una pradera vieja. La dotación promedio del sistema fue de 18 corderos/ha.

En la Figura 22 se observa que las disponibilidades manejadas al ingresar los corderos a cada potrero superaron en la mayoría de los momentos los 1800 kg MS/ha. Este nivel de disponibilidad es el buscado a efectos de lograr buenas performances animales, balanceando entre el aporte adecuado de forraje (en cantidad y calidad), con las reservas de la pastura para posteriores ciclos de crecimiento. En este caso, por tratarse de diferentes mezclas forrajeras, la altura no es un buen estimador, ya que la in-

terpretación de los resultados -que está en función de la asociación entre los kgMS/ha y los cm de altura-, varía según diversos factores, entre los que se encuentra la mezcla forrajera y su distribución espacial y estacional.

En términos generales, las pasturas estuvieron dominadas ampliamente por las especies de interés, explicando éstas entre un 70 y 100% del aporte total de forraje, con escaso aporte de los restos secos y las malezas. Para los casos en los que se dispone de información sobre el valor nutritivo de las pasturas utilizadas, se observan niveles de 21 y 45% de PC y FDN en promedio, respectivamente, los que son muy adecuados para obtener altas performances animales.

3.1.1.3.2. Resultados de animales

En la Figura 23 se presenta la información del engorde del año 2002, separada en sub-lotes según el momento en que fue embarcado cada uno, de manera de poder interpretar claramente la duración del engorde y el peso vivo final alcanzado previo a la faena.

Se destaca una ganancia promedio para todos los corderos de 115 g/a/d, lo que indica una adecuada performance general. Las GMD logradas por cada sub-lote, fueron muy similares entre sí (105 a 135 g/a/d), con excepción del sub-lote Emb 4, que en 2 perio-

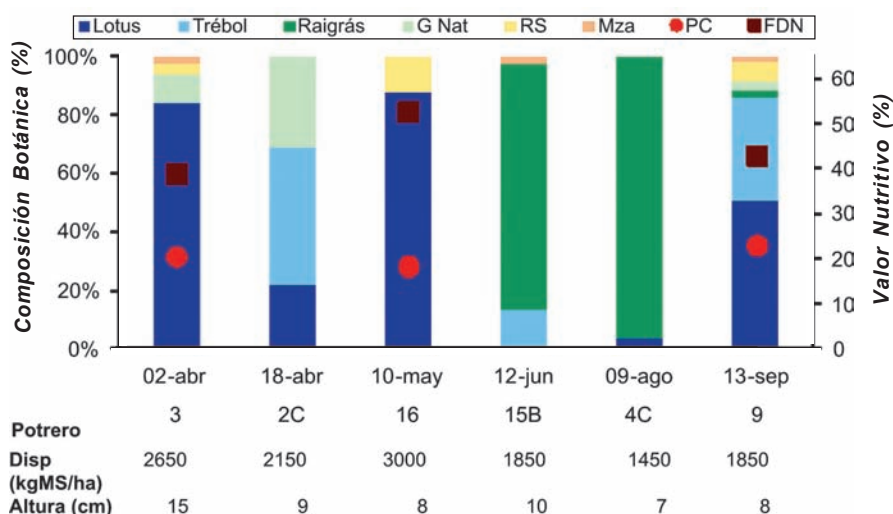


Figura 22. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2002.

Nota: G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Of. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

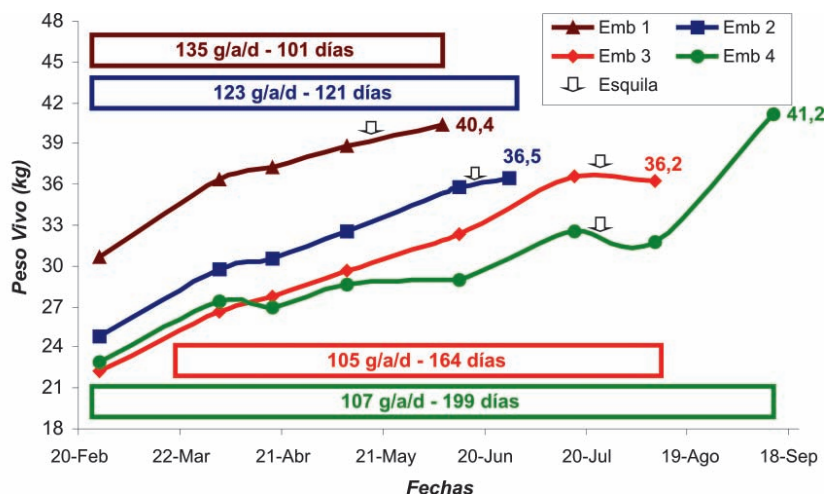


Figura 23. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes sub-lotes según momento de embarque del OCP 2002.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada sub-lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

dos (discontinuos), logró menores performances que el resto de los corderos, por razones de variación individual, probablemente, que fueron compensados en el período total. Por lo tanto, en la mayoría de los casos, los sub-lotes según momento de embarque, fueron principalmente debidos a las diferencias en el peso vivo inicial. Cabe destacar que todos los animales cruza integraron el sub-lote Emb 1, y que los machos pertenecieron mayoritariamente a los sub-lotes terminados en primera instancia, mientras que el sub-lote Emb 4 estuvo integrado únicamente por corderas hembras.

Se observan muy buenas performances pos esquila, 185 g/a/d en promedio para todos los lotes, con extremos de 120 y 260, según sub-lote y momento del año. Para el caso de la esquila que fue realizada el 29 de julio (Emb 3 y 4), se requirió de encierros temporarios, además de contar con las menores disponibilidades forrajeras ocurridas en el año -más allá de que se tomaron las previsiones recomendadas y que las pasturas fueron de excelente calidad- (Figura 22; potrero 4 C), se tuvieron menores GMD, aunque positivos, los que mejoraron radicalmente en el período subsiguiente (Emb 4), alcanzando valores de 270 g/a/d, logrando 200 g/a/d en un periodo de 60 días.

3.1.1.4. Resultados de calidad de canal

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a las determinaciones realizadas a nivel de faena y desosado (Frigorífico San Jacinto; FSJ), sobre la base del muestreo de 79 animales, faenados en 3 momentos diferentes, abarcando 2 años del Proyecto, 4 sub-lotes de corderos (sub-lotes: punta y cola, comprendidos dentro del sub-lote Emb 1, OCP 2001; Emb 2 y Emb 3, OCP 2002), y 2 géneros (machos castrados -60%- y hembras).

Utilizando como variable discriminante el tipo de canal producida -de acuerdo al sistema de comercialización establecido por el FSJ-, en el Cuadro 10 se presentan los valores de peso vivo y condición corporal promedio, o de peso de canal y espesor de tejido en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría. Además, considerando las diferencias encontradas en los días transcurridos entre la esquila y la faena (rango de 22 a 119 días), se presentan los días de esquila promedio para cada categoría, para incluir la distorsión generada por esta variable, para una correcta interpretación de los resultados obtenidos.

Cuadro 10. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	M	X	H	Promedio (n = 79)
Proporción de Canales (%)	27%	62%	11%	
Variable				
PV embarque (kg)	36,2	39,7	49,9	39,8
CC embarque (unidades)	3,7	3,7	4,3	3,8
Peso Canal Caliente (kg)	15,6	18,3	22,2	18,0
GR (mm)	9,8	12,0	13,8	11,4
Días de esquila	22	65	119	58
Rendimiento (%) ¹	43%	46%	45%	45%

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento (la cual varió entre 1 y 14 días de antelación al embarque). Esta no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío, lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

Sobre la población analizada, se observa que el 73% de las canales fue clasificada dentro de las categorías de mayor valor unitario/kg canal (categorías X y H). Cabe destacar que las canales clasificadas como H, corresponden exclusivamente a una faena, mientras que las restantes categorías de canal, involucran a las 3 faenas mencionadas, por lo cual no se considera adecuado extraer conclusiones respecto a las variables que caracterizan el acceso a cada categoría.

Existe una clara asociación de tipo lineal entre PCC y GR, aumentando ambos en el

mismo sentido, por lo que al producir de acuerdo a los requerimientos del mercado (aumentar los PCC), se está produciendo indirectamente una mayor cantidad de grasa. El espesor de tejidos totales en el punto GR, es una herramienta utilizada para cuantificar la magnitud del engrasamiento en una población de animales, o en animales individuales. Para el caso de las 79 canales evaluadas del establecimiento «El Tesón», los resultados se presentan en la Figura 24. Este parámetro no es empleado en el sistema oficial de clasificación de canales de Uruguay,

64

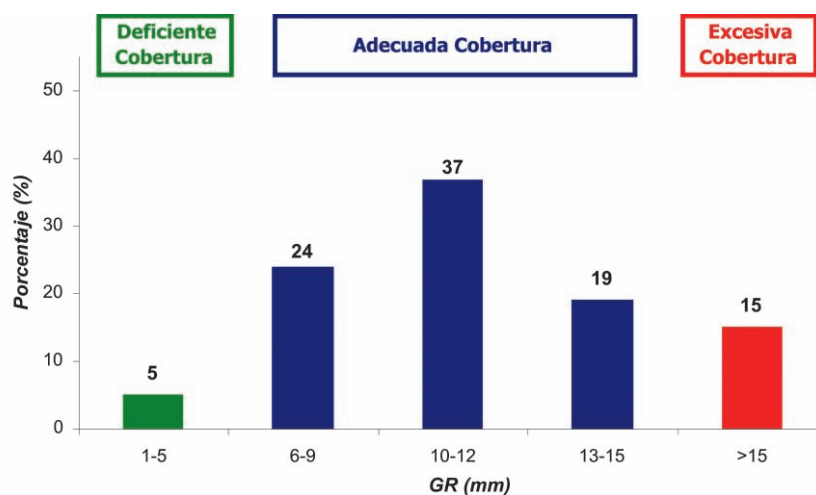


Figura 24. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos.

pero si lo es por los mercados de carne ovina más exigentes del mundo, los que fijan rangos de aceptación variables, que se encuentran entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995). Según estos límites, se observa que el 60 u 80% de las canales evaluadas -que son de genética propia del establecimiento «El Tesón»- presentaron un nivel adecuado de terminación, según el sistema australiano o neozelandés, respectivamente. Como ya fuera mencionado, los corderos utilizados en el engorde son producidos y criados exclusivamente en el predio (con escasas excepciones de muy baja magnitud), por lo que este resultado podría estar brindando indicios acerca del comportamiento de esta población para los sistemas de pastoreo utilizados y las performances logradas.

3.1.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 11 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principales del sistema de engorde utilizado, para los 3 años en que se realizó el seguimiento comercial.

Se observa una producción de peso vivo/ha del orden de 200 a 400 kg, producto de tasas de ganancia promedio medias (75 a 115 g/a/d), altas dotaciones (19 corderos/ha) y períodos de engorde prolongados (110 a 300 días). Las dotaciones utilizadas fueron similares a las sugeridas según resultados experimentales generados por INIA (San Julián *et al.*, 1997; Ganzábal, 1997a;

Cuadro 11. Productividad individual y parámetros de los sistemas de producción utilizados, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «El Tesón»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001	OCP 2002
Período considerado	18/04 – 11/08	20/01 – 21/11	26/02 – 13/09
Días de seguimiento (días)	115	305	199
Superficie utilizada (ha)*	9,5	80	88
Carga (corderos/ha)*	19,5	19,9	17,7
Producción de peso vivo (kg/animal)	10,4	19,8	12,6
Producción de lana total (kg/animal)	2,32	2,87	3,27
Producción de peso vivo (kg/ha)	203	394	223
Producción de lana total (kg/ha)	45	57	58
Peso inicial en establecimiento (kg)	27,6 ^b	21,7 ^a	25,1 ^a
Peso final en establecimiento (kg) ¹	38,0 ^b	41,5 ^b	37,6 ^b
Ganancia media diaria (g/a/d)	92	75	115
Condición corporal final (unidades) ¹	3,7	3,6	4,3
Peso de canal caliente (kg) ¹	16,9	17,6	17,3
Punto GR (mm) ²	s/d	10,8	12,0
Pierna c/cuadril s/hueso (kg) ²	s/d	3,711	3,292
Frenched rack (kg) ²	s/d	s/d ³	0,787 ^{2a}

Nota: *para el cálculo de la superficie, se consideran todos los potreros utilizados por los corderos, y el tiempo de ocupación de cada uno, tanto en la etapa de recría como de engorde, involucrando proporciones variables de campo natural mejorado, cultivos anuales invernales y praderas cultivadas. Además, en algunos casos el sistema de producción utilizado fue mixto, con bovinos para carne.

Referencias: ¹resultados de todos los corderos enviados a faena cada año (^asin esquila, ^besquilados); ²resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena cada año (ver VI.2.1.5); ^{2a}Frenched Rack se pudo determinar únicamente en la faena del sub-lote Emb 2 del año 2002, de menor PCC y GR que el del Emb 3, por lo que no se puede considerar como resultado promedio del año; ³debido a la aftosa, el frigorífico no procesaba cortes con hueso, como es el caso del frenched rack; y s/d Sin información.

Banchero y Montossi, 1998; Montossi *et al.*, 1998b; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Mederos *et al.*, 1999; Scaglia *et al.*, 1999; Banchero *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Rovira *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a, 2002b; Rovira y Bonilla, 2002; Ayala *et al.*, 2003b; San Julián *et al.*, 2003; Iglesias y Ramos, 2003; Abero y González, sin publicar), en sus diversas estaciones experimentales, destacándose que además - en este caso particular- la dotación anual fue también muy alta, y no solo sobre aquellas pasturas de alto potencial productivo. Esto es posible también, merced a la privilegiada situación sanitaria del establecimiento, lo cual favorece la expresión del potencial productivo de los animales.

Concerniente a una de las variables más determinantes del sistema, como lo es la dotación del mismo, se debe reconocer que debido al esfuerzo de registración realizado por el productor y sus colaboradores a lo largo de los 3 años, se puede evaluar con exactitud los días de ingreso y salida de los animales en cada potrero o parcela, la cantidad de animales manejados, así como también la altura del forraje registrada en cada momento. Esta actitud positiva y de compromiso con el Proyecto, facilitó la estimación de la dotación efectivamente empleada en cada momento o sobre cada tipo de pastura durante los 3 años de seguimiento.

Respecto a la producción de lana, la misma tiene alta respuesta al aumento de la dotación. Sin embargo, la producción individual no fue muy elevada, con excepción del año 2002, debido a la antelación (al embarque) con que se realizaron las diferentes esquilas, embarcando los corderos con una importante cantidad de lana remanente (58 días en promedio, con extremos de 27 y 120 días). Este es un claro ejemplo de la importancia de realizar la esquila en un período aproximado a los 30 días previo al embarque (caso del año 2002), lo que redundó en una mayor cantidad de producto lana y en un mejor resultado económico. En este caso puntual, se observan diferencias en producción de lana/ha para una misma dotación, entre el OCP 2000 y 2001, consecuencia del

menor tiempo de separación entre el período esquila-embarque y del momento del año (marzo vs agosto), o similitudes en producción de lana/ha, con mayor dotación pero menor cantidad de fibra a nivel individual (OCP 2001 vs 2002).

En el Cuadro 12 se presenta la evaluación económica para el período de evaluación. La metodología utilizada fue la de Margen Bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos.

Se destacan los muy altos y consistentes ingresos obtenidos por unidad de superficie. Dentro de estos, el principal producto que explica el ingreso, es la producción de carne, explicando entre el 73 y el 89% del total. Este resultado es parcialmente debido a la cantidad de lana que se dejó de cosechar (fundamentalmente en los primeros años), debido a la importante anticipación de la esquila con respecto al momento del embarque, con la consiguiente pérdida de dinero, por la lana que no se cosechó (que quedó en el cuerpo del animal), a un mismo costo de producción. De todos modos, en el año en que las esquilas se realizaron según el momento estimado de embarque (2002), la carne producida explicó el 73% de los ingresos totales, a pesar del aumento percibido en el precio de la lana.

A diferencia de los ingresos, los costos totales tuvieron variaciones importantes entre años, con diferencias de hasta 57% en el costo absoluto anual. La estructura de costos -considerando la proporción de los mismos en el total- a diferencia de otros establecimientos analizados del Proyecto, presenta variaciones entre los ítems considerados. Entre los que más fluctúan se encuentran los costos de mayor magnitud: la reposición y la base forrajera. A pesar de las altas cargas manejadas (y por consiguiente altos costos de reposición), este ítem representa el 50% de los costos totales, ya que el costo de adquirirlos es inferior al de mercado (0,25 U\$S/kg), debido a que son producidos en el establecimiento, y por consiguiente además no generan gastos de traslados y de comercialización (consignaciones). En el año 2002 se compraron a terce-

Cuadro 12. Evaluación del Margen Bruto logrado para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «El Tesón»

AÑO	2000	2001	2002
DÍAS DE ENGORDE	115	305	199
COSTOS (%)			
Pastura	38	24	11
Reposición	44	50	63
Comercialización	8	11	12
Sanidad	3	6	5
Mano de obra	1	2	1
Alambre eléctrico	2	2	3
Esquila	3	5	5
Costos totales (U\$S/ha)	302	215	192
INGRESO BRUTO (%)			
Carne ovina	89	84	73
Lana	11	16	27
Ingresos totales (U\$S/ha)	518	531	518
MARGEN BRUTO (U\$S/ha)	216	316	326

Nota: los precios considerados para los productos carne y lana corresponden a los valores anuales promedio, otorgados por Central Lanera Uruguay, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

ros el 9% de los corderos en engorde a 0,50 U\$S/kg. Si se considera que los corderos son comprados cada año a precio de mercado (0,40 U\$S/kg según lo relevado en los otros establecimientos del Proyecto), los costos por este concepto -en promedio para los 3 años bajo estudio- se encarecerían en 56%, lo que repercutiría en una reducción del margen del 26% (debido a un 30% de incremento en los costos), resultando los márgenes brutos en este escenario de 135, 251 y 265 U\$S/ha, para los OCP 2000, 2001 y 2002, respectivamente, resultados muy positivos e interesantes.

El segundo costo en importancia fue la base forrajera, la que tuvo proporciones muy diferentes sobre el total de costos, según se tratara de cultivos anuales invernales o praderas permanentes. Si bien los costos totales entre estas opciones no son muy variables, si lo es la depreciación de cada uno, considerando 1 y 3 años, respectivamente. En el caso de las praderas o mejoramientos de campo, se consideró una refertilización cada 2 años.

3.2. Predio colaborador «SANTA ELINA» (CC2)

3.2.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el Cuadro 13 se observan las bases forrajeras utilizadas, junto con otras características descriptivas de las mismas. Cabe destacar que en todos los años de ejecución del Proyecto, en diferentes momentos y por diversos motivos, no se cuenta con registros de algunos potreros, que en su gran mayoría fueron praderas viejas o campo natural y no cumplieron un rol importante en el proceso de engorde.

Como se observa en dicho cuadro, la principal base forrajera utilizada para el engorde de corderos -en el promedio de los años- son las praderas cultivadas, donde se destaca la predominancia de los Tréboles como principal especie utilizada. Adicionalmente, se observa que el área de las praderas es relativamente reducida, y que por lo tanto no se utilizan subdivisiones internas. Es común el

Cuadro 13. Descripción de pasturas, superficie y año de uso de cada potrero

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	D	4	Raigrás + Trébol Blanco + Trébol Rojo (2000)	
	H	15	Raigrás + Trébol Blanco + Trébol Rojo (2000)	
	Piquete 3	10	Raigrás (2000)	
2001	2	42	MCN ^{1/} : Lotus Rincón + Raigrás	
	7 Sorgo	24	Raigrás + Trébol Blanco + Lotus (2001)	
	7 TR	8	Trébol Rojo + Trébol Blanco (2000)	
	B	5	Trébol Rojo + Raigrás (2000)	
	KI/Sauce	45/40	Festuca + Trébol Blanco + Lotus (2001)	
2002	7 Sorgo	24	Raigrás + Trébol Blanco + Lotus (2001)	
	7 TR	8	Trébol Rojo + Trébol Blanco (2000)	
	B	5	Trébol Rojo + Raigrás (2000)	
	Piquete 4	15	Raigrás + Trébol Blanco + Lotus (2001)	
	Sauce	40	Festuca + Trébol Blanco + Lotus (2001)	

Referencias: ^{1/}MCN: mejoramiento de campo natural.

uso del pastoreo continuo y mixto en cada potrero, realizándose en ocasiones pastoreo rotativo entre potreros.

En lo que respecta al origen de los corderos, normalmente se complementa la producción propia con compras a terceros. Dentro de los corderos propios, destina al engorde todos los machos Corriedale (exceptuando los producidos y seleccionados dentro del plantel que se utiliza para producción propia) y todos los corderos provenientes de la cruce terminal (Corriedale * Hampshire Down). Cabe destacar que los corderos cruce son de parición de otoño, y que han tenido distintos fines, produciendo corderos livianos a pesados precoces o pesados. Además, se compran corderos de reposición para el engorde, en cantidades que variaron según la disponibilidad forrajera de cada año y la posibilidad que se presentase para adquirir corderos que cumplieran favorablemente con los requisitos asociados a la calidad de producto y el precio de compra.

Queda de manifiesto una alta variación en cuanto a razas y géneros utilizados, lo que además se complementa por la diversidad

de productos generados. En este sentido, se destaca que sobre una población muestreada de 18% (467 corderos en los 3 años), representativos de una población de aproximadamente 2600 corderos, se generaron 3 tipos de producto (Cordero Pesado, Pesado Precoz y Superpesado), utilizándose 4 géneros animales y 4 biotipos, a los que se le agregan una diversidad importante de orígenes (Figura 25).

El productor cuenta con máquina de esquila propia, lo que facilita tanto los trabajos de limpieza (descole y desoje) como la realización de tantas esquilas como sea necesario a lo largo del proceso de engorde, según lotes de embarque, la cual se efectúa normalmente 20 a 30 días previo al embarque, utilizando peine bajo sin capa y realizando encierros en la medida que fuera necesario.

En cuanto a la sanidad, es un predio que no se caracteriza por presentar problemas importantes que estén afectando la producción ovina y el manejo general del establecimiento. Este es un aspecto de manejo al cual se le otorga fundamental importancia en la

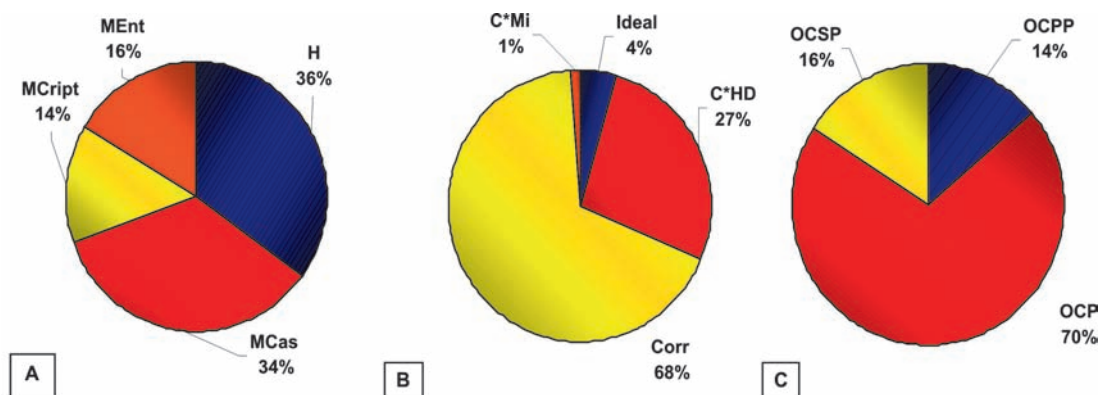


Figura 25. Caracterización de los corderos utilizados en el engorde desde el punto de vista de: A) género; B) biotipo y C) producto.

Nota: (A): H = hembras; MCas = macho castrado; MEnt = macho entero; MCript = macho criptórquido; (B): Corr = Corriedale; C*HD = cruce entre Corriedale y Hampshire Down; C*Mil = cruce entre Corriedale y Milchscharf; (C): OCP = operativo cordero pesado; OCPP = operativo cordero pesado precoz y OCSP = operativo cordero super pesado.

empresa, contando a tales efectos con los servicios de un médico veterinario, responsable de la sanidad. Se destaca que el monitoreo y control de los parásitos gastrointestinales se realizaron a través de análisis coproparasitarios (HPG) periódicos, de modo de dosificar a los animales tan solo cuando fue necesario. Se realizan chequeos de efectividad parcial de presencia de resistencia antihelmíntica a través del seguimiento de la efectividad de las drogas según estación. Al ingresar animales al establecimiento, se los dosifica contra parásitos gastrointestinales con el grupo químico aconsejado por el veterinario (según resultados del «Lombritest») y vacuna contra clostridiosis, dejándolos en un piquete de descarga por un día. Ocasionalmente, según la percepción del problema, se efectuaron baños preventivos de inmersión contra parásitos externos.

3.2.1.1. Año 2000

La cantidad de corderos inscritos en el Operativo corderos pesados (OCP) del 2000 fueron 1100. Al inicio del seguimiento -30 de mayo- el remanente aún no embarcado era de 350 corderos, de los cuales se identificaron individualmente 75 (21%) Los mismos fueron exclusivamente producidos en el establecimiento, y en cantidades sensiblemente inferiores a las habituales, debido a la re-

ducida y desmejorada oferta forrajera con la que disponían en ese momento, como resultado de la sequía del verano 1999-2000. Se manejaron en 3 lotes, según género y tamaño. La esquila se realizó en 2 momentos, 28 de junio y 29 de agosto, logrando una producción de 3,4 kg de lana total por animal en promedio entre los cruza y los Corriedale. Se realizaron 5 muestreos de HPG y una única dosificación. Los embarques se realizaron entre agosto y octubre, fraccionados en pequeñas cantidades, junto con otros productores de la zona.

3.2.1.1.1. Resultados de pasturas

Como se observa en el Cuadro 13, la base forrajera utilizada fueron praderas cultivadas que incluían Trébol y Raigrás en la mezcla, o bien Raigrás puro. Las mismas fueron todas sembradas en el otoño de 2000, por lo que el aporte del forraje no fue muy significativo hasta fines de invierno. Durante este período se utilizaron mejoramientos de campo natural, praderas viejas y campo natural para alimentar los corderos sin grandes expectativas de ganancia de peso.

En la Figura 26 se presenta la información de la disponibilidad de forraje, la altura de la pastura (medida con regla graduada), la composición botánica de la misma y su valor nutritivo, para las 5 determinaciones

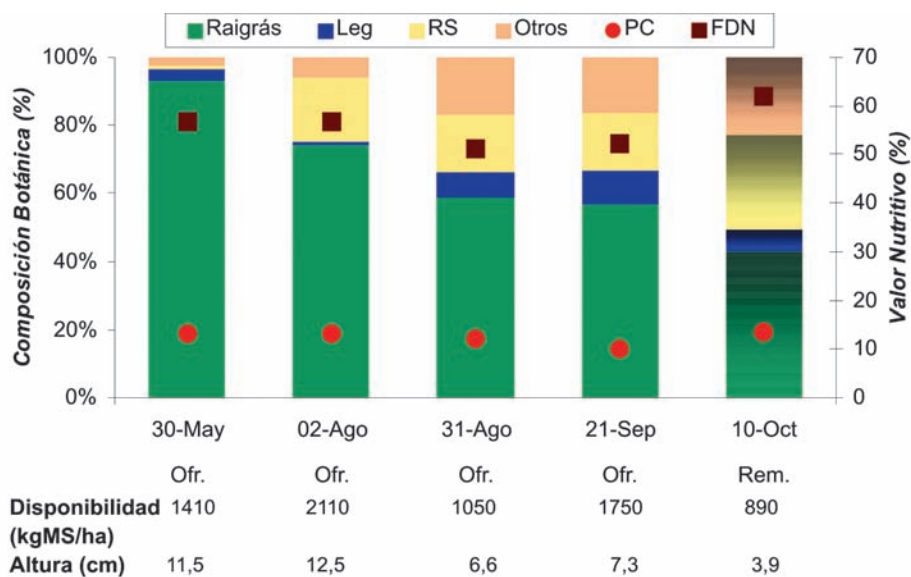


Figura 26. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde del año 2000.

Nota: Leg = leguminosas (incluye Trébol rojo y blanco, y Lotus); RS = restos secos; Otros = incluye gramíneas nativas y malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente.

realizadas, las que se concentraron sobre la primavera. Cabe destacar que el sistema de pastoreo utilizado fue mayoritariamente continuo -por lo que no se dispone de registros de altura pospastoreo- donde ésta se corresponde a la determinación siguiente del pre pastoreo (ofrecido), con excepción del muestreo de remanente final de forraje realizado en octubre. Los mejoramientos disponibles -anteriores a la sequía- estaban muy deteriorados en cuanto a densidad de plantas, y los nuevos (año 2000) con escasos aportes de forraje debido a una dificultosa implantación (por excesos de lluvias y enmalezamiento), lo que redundó en escasas disponibilidades de forraje y reducido margen de manejo para el engorde. A esta situación particular dada, se le debe sumar la presencia de corderos enteros, lo que dificultó la realización de lotes por peso vivo, haciendo aún más difícil el manejo de los lotes en las condiciones restrictivas de alimentación presentes.

En primera instancia se observa que los niveles de forraje ofrecidos, expresados tanto a través de la altura (cm) así como por la disponibilidad de forraje (kg MS/ha), no fueron excesivos ni restrictivos. Los mismos se

pueden considerar aceptables, teniendo en cuenta además que fueron suficientes para lograr niveles de productividad aceptables.

Desde el punto de la composición botánica, se observa que entre 55 y 95% del forraje ofrecido corresponde a la contribución del Raigrás, mientras que las leguminosas fueron el 6%, los restos secos el 17% y los aportes de otras especies (nativas o espontáneas) 13%. En lo que respecta al valor nutritivo del forraje, se observaron valores de proteína cruda del orden de 12% y valores de FDN de 54% promedio para todo el período. Estos valores, particularmente los de PC, son inferiores a las necesidades de un cordero de 25 kg, y levemente restrictivos para corderos de 30 o más kg con relación a las necesidades para lograr una alta performance animal. Según Easton (1994) y Montossi (com. pers.), corderos de 20 a 25 kg requieren 15% de PC en su dieta, mientras que los de 25 a 30 kg, 12% de PC. Según la Digestibilidad de la Materia Orgánica de la dieta y la expectativa de ganancia diaria de los animales, esto se correspondería con un consumo requerido de 1 a 1,4 kg MS/animal/día. Por lo tanto, las aceptables ganancias de peso que se detallan a continuación, esta-

rían dadas por el efecto favorable de la selectividad animal.

3.2.1.1.2. Resultados de animales

En la Figura 27 se presenta la evolución de peso vivo de los animales según lote de engorde, los que inicialmente fueron formados según peso vivo y género. Se debe destacar que la información se presenta según animales terminados por lote, de manera de visualizar el peso final que tuvo cada uno de estos. Entre mayo y junio, fueron castrados los corderos enteros, dado que ya no cumplían con los requisitos de edad establecidos en las condiciones del OCPP. Adicionalmente, luego del primer embarque de corderos (8 de agosto), el remanente de los lotes punta (Pta) y enteros (Ent) se manejaron en un lote único, del cual se realizaron 2 embarques (Pta+Ent 1, 29 de agosto y Pta+Ent 2, 19 de setiembre), por lo que se presentan por separado, mas allá de que estuvieron pastoreando juntos. En lo que respecta al lote Pta+Ent 2, debido a que no se cuenta con el peso final, se realizó una proyección de la ganancia, manteniendo la misma que en el período inmediato anterior, a

los efectos de estimar la producción de peso vivo y el peso vivo final.

Las ganancias de peso vivo obtenidas - 114 gramos por animal y por día en promedio- así como los pesos vivos finales logrados (38 kg) y la terminación -evaluado a través de la condición corporal (3,6 unidades)- están acordes a un buen resultado productivo, máxime considerando los valores potencialmente restrictivos de valor nutritivo de la pastura disponible para el logro de altas performances individuales.

El lote de cola estuvo pastoreando pasturas de 4^{to} año hasta fines de julio, mientras las praderas nuevas estaban siendo utilizadas por los lotes más adelantados (enteros y punta). De todos modos, la ganancia lograda en la etapa de recría fue excelente, de 150 g/a/d en un lapso de 64 días, lo que permitió posteriormente -al mejorarse la alimentación- lograr altas performances. Cabe aclarar que la disminución en el peso vivo de lote del cola del 2 de agosto, corresponde a la cosecha de la lana (esquila) y que estuvieron encerrados por 24 horas, previo a la pesada.

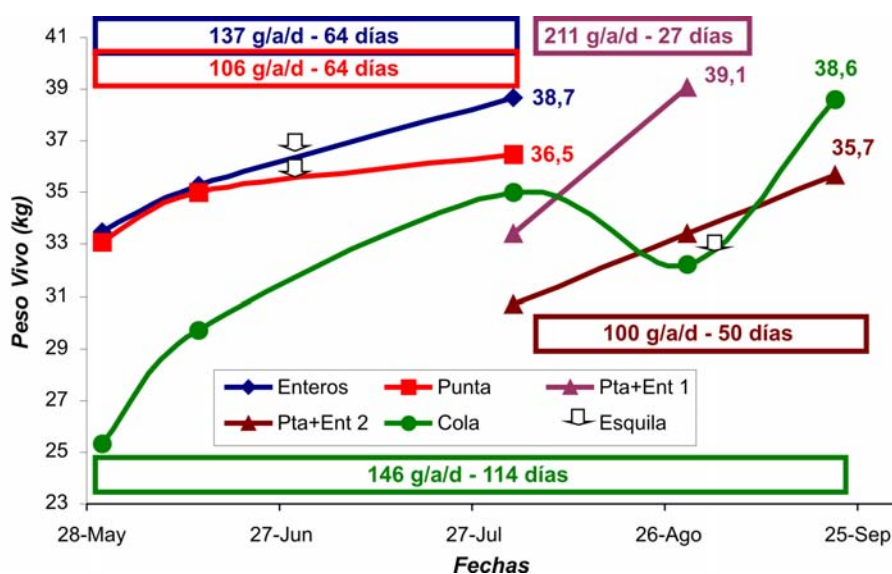


Figura 27. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde (año 2000).

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada lote).

Queda de manifiesto las diferencias entre animales. Los lotes Pta+Ent 1 y Pta+Ent 2, pastoreaban juntos en un mismo lote. La diferencia entre los mismos era el peso inicial. Mas allá de esto, los corderos tuvieron un comportamiento muy diferente, y mientras los embarcados en primera instancia ganaron 210 g/a/d, los del lote 2 ganaron 100 g/a/d, alcanzando un peso vivo sensiblemente inferior. En el caso del lote de cola, la ganancia pos esquila fue del orden de los 270 g/a/d. El potrero utilizado para este período de alta demanda animal estaba reservado a tales fines.

3.2.1.2. Año 2001

A diferencia del año anterior, se realizó el engorde de corderos durante todo el año, comenzando el 28 de diciembre, con el objetivo de tener corderos prontos durante el período estival. Con este objetivo, utilizando los machos enteros y hembras cruza nacidos en otoño y los corderos más adelantados del lote Corriedale, se participó del Operativo Cordero Pesado Precoz (OCP) con 375 animales. Adicionalmente, se invernaron 1600 corderos dentro del OCP.

Los corderos fueron adquiridos en un único origen, completando el lote con los animales propios que no fueron embarcados dentro del OCP. Los animales comprados fueron de la raza Corriedale, de ambos sexos, destetados al momento del embarque y sin esquila de cordero, mientras que los propios eran machos Corriedale o hembras y machos enteros cruza (castrados el 2 de julio), que fueron esquilados el 9 de febrero, produciendo 1,73 kg de lana total por animal. Se realizaron 6 lotes, considerando género y peso vivo, en 4 de los cuales se realizó el monitoreo. Con este objetivo, se identificaron 164 animales individualmente de los 4 lotes, lo que significó el 13% sobre los lotes con representatividad y el 10% sobre el total de corderos en engorde. Debido a la aparición de la aftosa en el mes de abril, las actividades de seguimiento del Proyecto fueron parcialmente discontinuadas, por medidas de seguridad sanitaria, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el MGAP. La esquila se realizó por lotes de embarque, desde julio hasta setiembre, y con produc-

ciones de entre 2,5 y 3,5 kg de lana total/cabeza. En setiembre, luego del embarque de aproximadamente 600 corderos, se reagrupó el resto según su peso vivo en 4 lotes. Los embarques se realizaron en los meses de febrero, abril, agosto, setiembre y noviembre.

Durante el año 2001, se efectuaron 11 muestreos de HPG y de 4 a 6 dosificaciones (variable según lote). En estas dosificaciones se incluyen la toma estratégica del destete y la del ingreso de animales.

3.2.1.2.1. Resultados de pasturas

Las pasturas estivales utilizadas para el engorde de los corderos pesados precoces, consistieron en un mejoramiento de campo con Lotus Rincón y Raigrás (Potrero 2) y sorgo forrajero. Se debe aclarar que, por un lado, el mejoramiento de campo no presentaba las especies (anuales) implantadas durante el período de utilización, y que además había sido cortado y enfardado, por lo tanto, los aportes de forraje provenían fundamentalmente de las especies nativas, incentivadas (en cantidad y calidad) por una mejora en la fertilidad del suelo. En el caso del sorgo forrajero, el mismo se encontraba contiguo, separado por un alambre eléctrico, a una pastura de Trébol Rojo, donde mayoritariamente pastorearon los corderos.

En la Figura 28 se presenta la información de la disponibilidad de forraje, la altura de la pastura (medida con regla graduada), la composición botánica de la misma y su valor nutritivo, para las determinaciones realizadas sobre el mejoramiento de campo del Potrero 2, durante el período estival. Cabe destacar que el sistema de pastoreo utilizado fue continuo -por lo que no se dispone de registros de altura pos pastoreo-, en régimen mixto, siendo utilizado a una carga de 6 corderos/ha y 1,5 novillos/ha.

Como se observa en dicha figura la fracción verde fue en aumento, alcanzando el 80% a inicios de abril. En sentido contrario, el porcentaje de materia seca de la pastura disminuyó de 44% a 32% el 5 de abril, y a 23% el 26 de abril, donde ya se notaba una presencia mayor de las especies implantadas, con un aumento del nivel de PC a 11%.

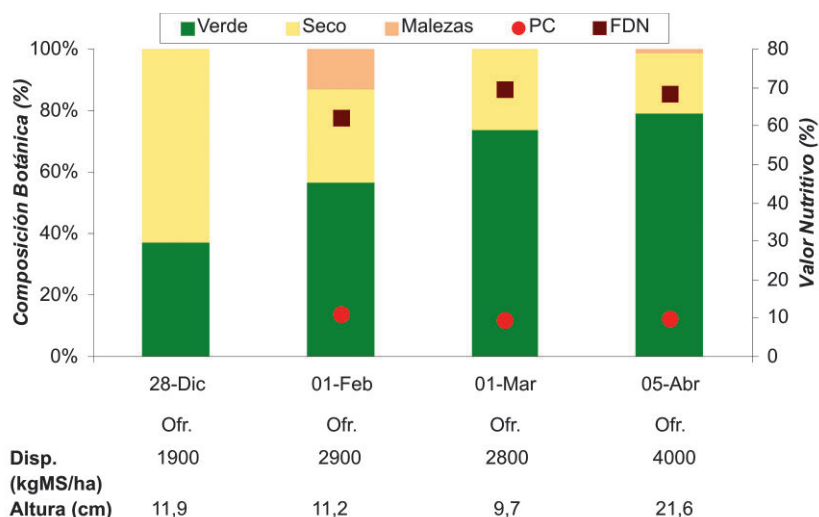


Figura 28. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido al lote de corderas precoces durante el engorde del año 2001, en el marco del OCPP.

Nota: Verde = componentes verdes de forraje (incluye gramíneas y leguminosas); Seco = restos secos; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro y Ofr. = forraje ofrecido.

Los valores de esta variable para verano, variaron entre 9% y 11%, lo que sería suficiente para animales de 25 kg o mayor peso vivo, con niveles aceptables de ganancia, máxime considerando la selectividad animal (Montossi *et al.*, 2000). De la misma se desprende, también que las relaciones entre las variables predictivas de la disponibilidad de forraje varían según la época del año, especies forrajeras presentes (y por consiguiente el % MS de la misma), entre otras. En este sentido, se puede observar como existe una diferencia de 1000 kg MS/ha entre las determinaciones de febrero y diciembre, cuando la diferencia en altura es de escasa magnitud (0,7 cm entre ambos meses), o presentado de otra manera, como a similares alturas de forraje (febrero-marzo), la altura varía 1,5 cm. Estas variaciones -para una misma pastura en diversas estaciones del año- será analizada en mayor detalle en el capítulo siguiente, donde se desarrolle el tema asociaciones entre parámetros de pasturas.

Para el engorde de corderos pesados, la situación forrajera se tornó mas complicada. El invierno fue muy severo y la disponibilidad de forraje de calidad, fue muy restringida. Adicionalmente, el seguimiento fue interrumpido por 2 meses, a causa de la apari-

ción de la aftosa. Este evento además, llevó a la retención de todas las categorías prontas para vender (bovinos y ovinos), con el consiguiente desbalance en la presupuestación forrajera. Una de las pasturas utilizadas y monitoreadas fue una pradera de 2^{do} año (7TR) de Trébol Rojo, en la que apareció en forma espontánea (banco de semillas) Trébol Blanco y Raigrás. La información de la misma se presenta en la Figura 29. Durante el período que se presenta, fue mayoritariamente utilizada por lotes en fase de terminación luego de la esquila, entre los que se incluye el lote Propios 2.

En la figura mencionada se observan los buenos valores en términos de disponibilidad y accesibilidad (altura del forraje), así como también desde el punto de vista del valor nutritivo de la misma, con valores de PC que se ubicaron entre 18 y 19%, mientras que los de FDN fueron inferiores al 60%. La estrategia utilizada fue alcanzar una alta disponibilidad de forraje inicial, de manera de contar con una buena oferta de forraje para lo que restaba de la primavera. Se puede observar la preferencia de los corderos por el Trébol frente al Raigrás, donde este último aumenta su importancia relativa en el forraje remanente (setiembre vs. octubre),

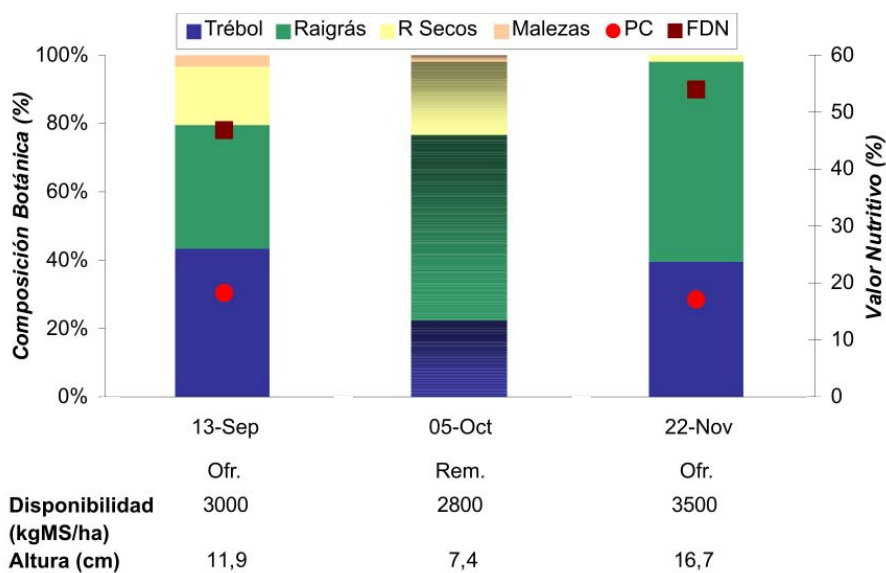


Figura 29. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en una de las pasturas utilizadas por los corderos, durante el engorde del año 2001.

Nota: Trébol = incluye las especies blanco y rojo; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofrr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

así como un muy buen crecimiento posterior a este para ambas especies de interés (no-viembre).

3.2.1.2.2. Resultados de Animales

En la Figura 30, se presenta la evolución de peso vivo de los 2 lotes de animales involucrados en el engorde estival, participantes del OCPP. Los mismos fueron realizados según género (machos enteros y hembras). La información se presenta según sub-lote de embarque, de manera de visualizar el peso final de cada uno de estos, independientemente de que hayan pastoreando todos juntos. De esta manera, el 6 de febrero se embarcaron los animales de cada lote que cumplían con los requisitos. Las diferencias entre corderos embarcados o no -dentro de cada lote-, estuvieron asociadas al peso vivo inicial. En este sentido, mientras los corderos pertenecientes al sub-lote Mprecoz pesaron 34 kg al inicio del seguimiento, los del sub-lote Mprecoz 2 pesaban 25 kg. En el caso de las hembras, si bien la diferencia fue menor, también es notoria, del orden de 6 kg al inicio del engorde. Las ganancias logradas por los sub-lotes no terminados superaron a sus pares embarcados en un 42 y 4% para los lotes de machos y hembras, respectiva-

mente. En el caso de las hembras, luego se incorporaron al OCP.

Las ganancias diarias logradas durante el período estival se consideran buenas a muy buenas para todos los lotes (122 g/a/d en promedio). Se observan diferencias entre la performance lograda sobre Lotus y Trébol Rojo (pasturas utilizadas por los machos) que sobre el mejoramiento de campo (utilizado por hembras), a pesar que la carga del primero fue de prácticamente el doble. De todos modos, existen otros factores involucrados como el género o el peso inicial, que no permiten realizar una comparación directa.

En el caso del OCP, los lotes que tenían una muestra identificada individualmente y por ende contaban con seguimiento fueron 4. Alguno de estos se presentan según sub-lote de embarque, de manera de visualizar el peso final de cada uno, independientemente que hayan pastoreado juntos durante ciertos períodos. Para el muestreo, se consideró aquellos lotes más adelantados y los más retrasados, por lo que los estratos de peso intermedio fueron excluidos del seguimiento, pero estos utilizaron las mismas pasturas que aquellos sobre los que se generó información. En muchos casos, estos lotes se agruparon con sub-lotes (remanentes de

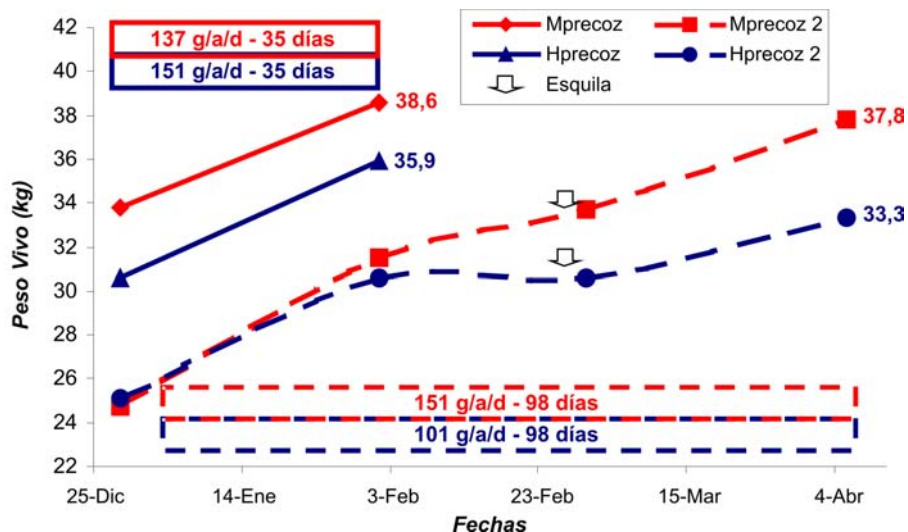


Figura 30. Evolución de peso vivo y ganancia diaria para los lotes involucrados en el operativo cordero pesado precoz 2001.

Nota: la producción de lana total promedio fue de 1,73 kg/animal para los lotes de corderos cruza (Mprecoz 2 y Hprecoz 2). Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada lote).

embarque) de lotes identificados. La información acerca de la evolución de peso vivo, ganancias diarias obtenidas, duración del engorde para cada lote, fecha de esquila y producción de lana se presenta en la Figura 31.

Se pueden diferenciar dos períodos marcadamente diferentes en la figura, considerando como punto de referencia el 6 de julio. Hasta la fecha mencionada, las ganancias fueron bajas a medias -aproximadamente 50 gramos diarios- mientras que poste-

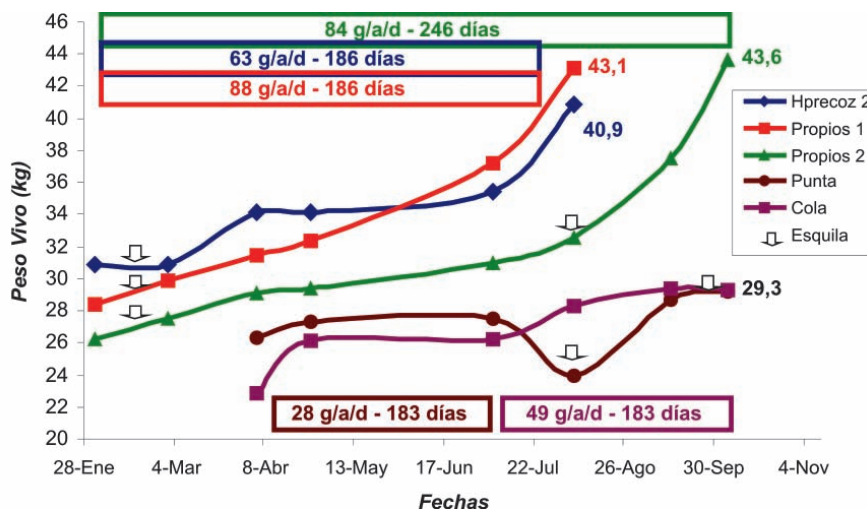


Figura 31. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde del OCP 2001.

Nota: la producción de lana total promedio fue de 1,73 kg/animal para el lote de corderas cruza (Hprecoz 2) y la de los corderos Corriedale Propios (Propios 1 y Propios 2); 1,8 kg/animal para el lote Propios 2 (re-esquilado) y 2,9 kg/animal para los lotes punta y cola. Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada lote).

riormente las ganancias alcanzaron los 115 gramos en promedio. Del mismo modo, ante la escasez de forraje asociada a la rigurosidad del invierno que se presentó y los desajustes de la presupuestación ocasionados por la aftosa (por retención de animales prontos para embarque), se observan diferencias importantes entre los lotes con alta alimentación y aquellos en fase de recría, los que fueron asignados a mejoramientos de campo o campos naturales. Para los lotes Hprecoz 2 y ambos sub-lotes de propios, las ganancias promedio para el período fueron de 180 g/a/d. Estos lotes se encontraban pastoreando praderas cultivadas de alta disponibilidad y niveles de PC adecuados, en forma conjunta con novillos en fase de terminación. En el caso de los lotes punta y cola, las ganancias fueron del orden de 60 g/a/d, con un peso final al 5 de octubre por debajo de lo proyectado, que llevo a un replanteo de la situación para cumplir con el objetivo de la empresa.

Como se observa en la Figura 31 el peso vivo promedio de los lotes punta y cola fue de 29,3 kg (esquilados) al 5 de octubre. Se debe destacar que estos involucraron a 780 corderos, es decir, el 50% del total inscripto para el OCP. Esto llevó a realizar un re-loteo según peso vivo y una re priorización en la

alimentación de los lotes. Se consideraron 3 estratos de peso vivo: mayor a 32 kg (A), entre 30 y 32 kg (B) y menores de 30 kg (C). Adicionalmente, 160 corderos del lote Propios 2 (junto con otros corderos ya «sellados»). La distribución de estos lotes y el peso promedio de cada uno de estos, se presenta en el histograma de la Figura 32.

El 19% de los corderos, correspondiente al lote propios 2, fue embarcado rápidamente, liberando así potreros de buena disponibilidad forrajera para ser utilizados por los 3 lotes recientemente formados. Estos utilizaron las praderas 7 (Trébol y Raigrás; Figura 39), KI y Sauce (Festuca, Trébol Blanco y Lotus; año 2001), a una carga promedio de 10 corderos/ha. Estos lotes se embarcaron en 3 fechas distintas durante el mes de noviembre, con pesos finales de 37,3, 36,2 y 34,0 kg, para los lotes A, B y C, respectivamente. Dado que los embarques de los lotes A y B se realizaron antes de la última determinación (22 de noviembre), el peso vivo final de estos se estimó utilizando la ganancia lograda por el lote C, de 120 g/a/d, considerando los días de pastoreo de cada lote. Del lote C, quedó un remanente de aproximadamente 100 corderos, los cuales fueron embarcados en diciembre. Estos están incluidos en el peso promedio del lote, por lo

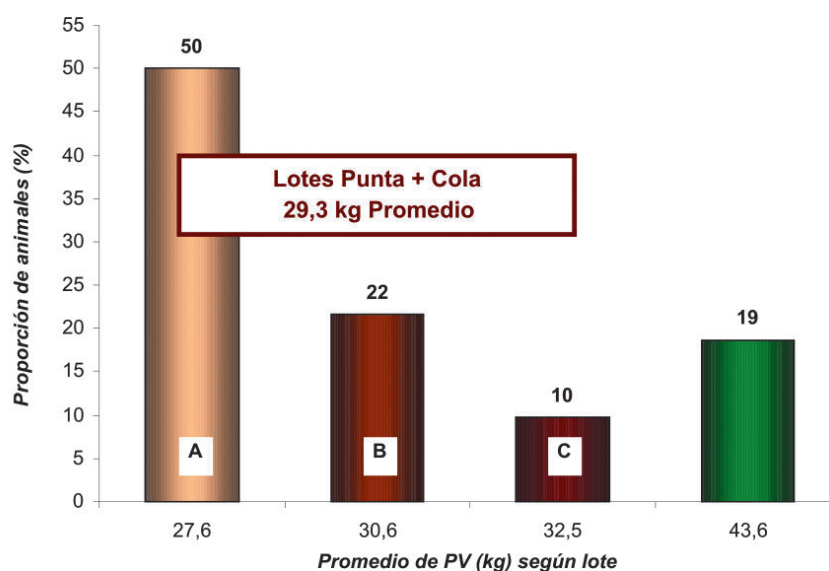


Figura 32. Distribución porcentual de los animales presentes en el establecimiento al 5 de octubre, según rangos de peso vivo.

que posiblemente el peso final de los corderos embarcados (anteriormente mencionados) fuese mayor.

El loteo de los animales según rangos de peso vivo (que consideran los requerimientos diferenciales de los animales), se considera una herramienta fundamental para lograr un adecuado manejo del engorde. La situación aquí planteada y la estrategia tomada, demuestra que si se hubiesen manejado todos los animales en un lote solamente, se habrían generado ineficiencias en el proceso de engorde que probablemente resultaran en un menor porcentaje de animales terminados.

3.2.1.3. Año 2002

El seguimiento comenzó el 15 de marzo. La cantidad de corderos inscriptos fue de 1900, donde aproximadamente 400 eran propios (machos Corriedale criptóridos), mientras que los restantes fueron comprados de 6 orígenes diferentes, lo que determinó variaciones desde el punto de vista del tamaño, biotipo (Corriedale, Ideal y cruzas carniceras), sexo (machos enteros o castrados y hembras) y cantidad de lana (esquilados de cordero o no), aspectos que fueron tenidos

en cuenta para la formación del grupo de animales sobre el que se realizó el monitoreo. Se identificaron 189 corderos individualmente, lo que representó el 20% de los animales pertenecientes a los 3 lotes que contaron con seguimiento y 9% sobre el total de corderos en engorde. Los corderos se manejaron en varios lotes, realizados según género, peso vivo y disponibilidad forrajera. Se realizaron 4 esquilas (mayo, agosto, setiembre y octubre), de la que se cosecharon en promedio 3,37 kg de lana total/animal y 4 embarques (junio, julio, setiembre y noviembre). Se efectuaron 10 muestreos de HPG y 5 dosificaciones, entre las que se incluyen la toma estratégica del destete y la del ingreso de animales.

3.2.1.3.1. Resultados de pasturas

En la Figura 33 se presenta la información de la disponibilidad de forraje, la altura de la pastura (medida con regla graduada), la composición botánica de la misma y su valor nutritivo, para las determinaciones realizadas sobre las praderas de 2^{do} año de los potreros Piquete 4 y 7 Sorgo (7S), las que abarcan un área de 15 y 24 ha, respectivamente. Las mismas fueron utilizadas en la

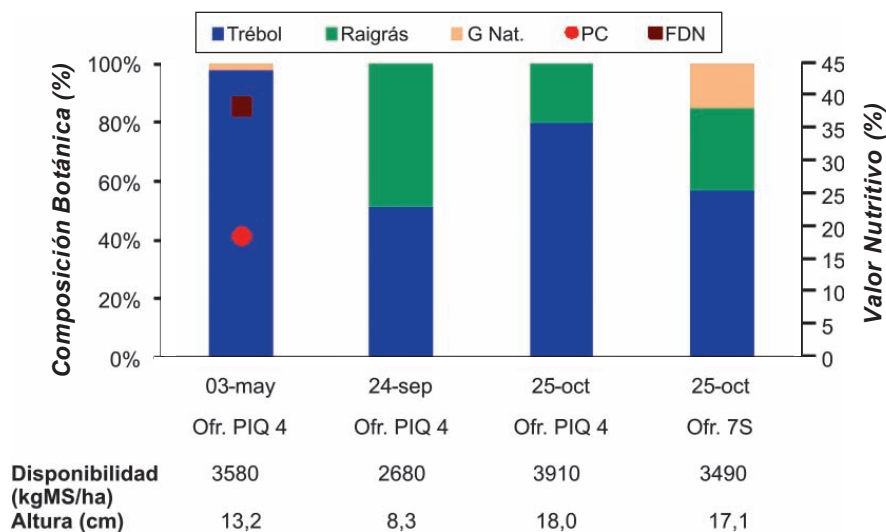


Figura 33. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en las pasturas de 2^o año utilizadas por los corderos, durante el engorde del año 2002.

Nota: Trébol = Trébol blanco; G Nat. = gramíneas nativas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido; PIQ 4 = potrero «Piquete 4» y 7S = potrero «7 Sorgo».

fase de terminación de los corderos, además de los períodos pos esquila. Cabe destacar que el sistema de pastoreo utilizado fue continuo -con cierres por períodos reducidos-, en régimen mixto o exclusivo con ovinos.

Si bien no se cuenta con información de los parámetros de la pastura ofrecida en estos potreros para fines de otoño e invierno, con los datos disponibles y las observaciones realizadas se puede estimar que tanto la disponibilidad de forraje, como la composición botánica y valor nutritivo del mismo, fueron probablemente muy buenos. Esta situación es similar a la del engorde del año 2001 (Figura 29), y supera ampliamente en todos los parámetros a la situación forrajera disponible para el engorde del año 2000 (Figura 26).

En lo que respecta a la composición del forraje, se observa una gran participación del Trébol en el total ofrecido de materia seca durante la primavera, a pesar que tuvo una mínima contribución en la determinación realizada a la salida del invierno. En base al análisis de lo ocurrido con las fracciones pecíolo y folíolo de esta forrajera, se observa un comportamiento estacional similar al de la especie, donde el folíolo tiene su mínima expresión en la determinación pos invernal. El valor nutritivo del forraje, considerando tanto los niveles de PC como de FDN, no aparece como limitante para lograr altas productividades animales. No se cuenta con información de estos parámetros en las determinaciones de primavera, pero considerando la disponibilidad de forraje y la composición del mismo, estos aparentemente no serían limitantes.

Otro aspecto a destacar es la diferencia -para una misma fecha de corte (25 de octubre)- encontrada entre 2 potreros sembrados el mismo año, en la misma época y con la misma mezcla forrajera y densidades de siembra. Esto es debido a las condiciones topográficas, la historia previa de uso de la chacra y el manejo al que fue sujeto cada uno de estos. De esta manera, cuando el piquete 4 estaba dominado por Trébol en un 80% (58% de folíolo), el potrero 7S presentaba una contribución del 57% de Trébol en el total ofrecido, aumentando en este caso la participación del Raigrás. Adicionalmente, ambos potreros presentaron gramíneas nativas. Estas diferencias se encuentran inclui-

das en la base de datos utilizada para la formación y análisis de las ecuaciones de predicción entre disponibilidad de materia seca y altura del forraje, que se presentan en otro capítulo de esta publicación.

Cabe destacar que el crecimiento invernal fue muy bajo, por lo que las alturas manejadas durante el período de engorde raramente excedían los 5 cm, lo cual no es recomendado por INIA para lograr un engorde eficiente. Esto generó la necesidad de fraccionar en sub-lotes de pequeño tamaño a los lotes más adelantados, de manera de poder embarcarlos y liberar las pasturas para acumular forraje y posteriormente utilizarlas con el resto de los lotes. Las disponibilidades cuantificadas en setiembre y octubre demuestran que el período de acumulación fue suficiente, ya que superaron los 2500 kgMS/ha.

En el caso de la Figura 34 se presenta la información de una de las pasturas utilizadas en la fase de terminación de los corderos, del potrero 7TR (8 ha). El sistema de pastoreo utilizado fue mayoritariamente continuo, con un cierre para acumulación de forraje durante el invierno.

Nuevamente, se observa una alta participación del Trébol en la mezcla forrajera utilizada en el engorde. Respecto a las estimaciones de mayo, los restos secos corresponden principalmente a la descomposición de plantas de Trébol Rojo que culminaron su ciclo. El valor nutritivo de la pastura no presentó limitantes para lograr altas performances animales, y en los casos que no se cuenta con información sobre este parámetro, se estima que tampoco fue limitante, si se observa la composición del forraje, donde se destaca que entre 20% y 45% del Trébol estaba formado por folíolos. El crecimiento primaveral fue muy bueno, posibilitando disponer de una alta oferta de forraje, de una pastura muy rejuvenecida, con una importante contribución del componente verde.

3.2.1.3.2. Resultados de animales

Como fuera mencionado anteriormente, la cantidad de corderos inscriptos para el OCP fue de 1900, lo que motivó la decisión de trabajar sobre 3 lotes contrastantes, tomando una muestra representativa de 20%, de manera de poder realizar un adecuado segui-

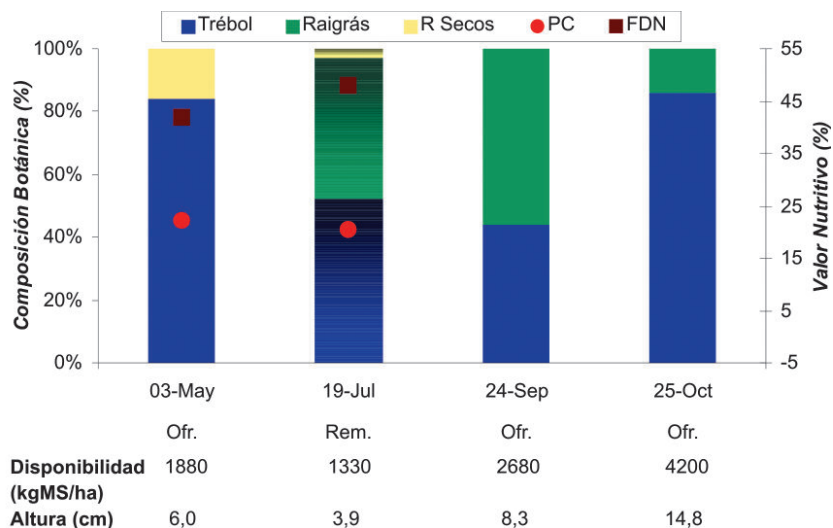


Figura 34. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en las pasturas de 3^{er} año utilizadas por los corderos, durante el engorde del año 2002.

Nota: Trébol = incluye las especies blanco y rojo; R Secos = restos secos; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente.

miento (relación planta-animal), por lo que los estratos de peso intermedio no fueron tomados en cuenta en el seguimiento. Los lotes elegidos para tal fin consideraban aspectos de género y peso vivo, y fueron: a) machos enteros (carneros), b) machos criptorquidos (SP) y c) el lote más retrasado de corderos, denominado «Rocha» por su procedencia. Alguno de estos se presentan

según el sub-lote de embarque o manejo (esquila), de manera de visualizar el peso final de cada uno, independientemente que hubiesen pastoreando juntos durante ciertos períodos. La información acerca de la evolución de peso vivo, ganancias diarias obtenidas, duración del engorde para cada lote, fecha de esquila y producción de lana, se presenta en la Figura 35.

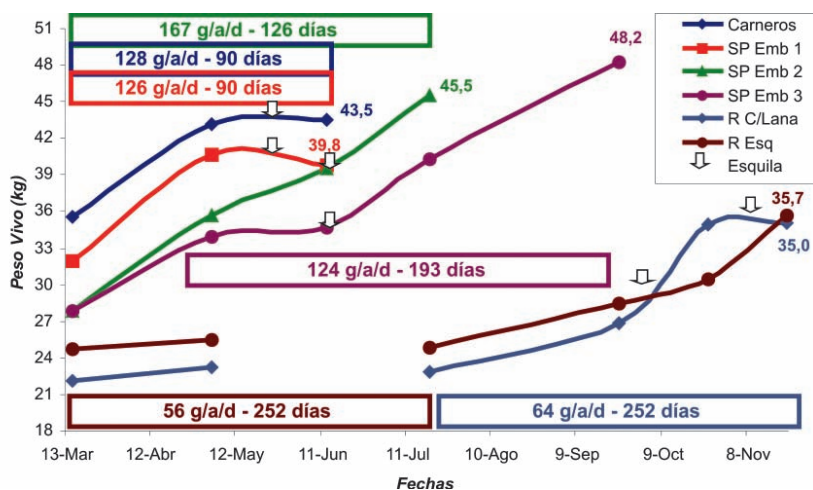


Figura 35. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde (año 2002).

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada lote).

Referencias: SP = super pesados, los números corresponden al sub-lote de embarque; R C/Lana = «Rocha» con lana y R Esq = «Rocha» esquilados.

La ganancia promedio de todos los lotes con seguimiento, fue de 85 g/a/d. La misma se considera aceptable, máxime considerando que se están incluyendo lotes en diferentes etapas del engorde, con diferentes asignaciones de forraje. Los corderos del lote Rocha, por ejemplo, se mantuvieron en fase de recría sobre campo natural hasta fines de agosto, momento en el que se les permitió acceder a pasturas mejoradas, que fueron liberadas por lotes embarcados previamente. Si consideramos exclusivamente las ganancias logradas sobre las pasturas mejoradas, la misma se situó en 145 g/a/d, niveles muy buenos, máxime considerando que son resultados obtenidos a nivel de producción comercial.

En lo que respecta a la performance lograda en el período inmediato posterior a la esquila, se observa un aumento de 12% (110 g/a/d). Cuando este promedio es estudiado según el momento de esquila, se observa que las ganancias fueron de 76 g/a/d (Carneros y SP Emb 1), 129 g/a/d (SP Emb 2 y 3) y 138 g/a/d (Rocha c/lana y Esq), según el momento en que fueron esquilados. Las diferencias se deben en parte a los pesos vivos diferenciales de cada lote al momento de la esquila, pero también a la disponibilidad forrajera inmediata posterior -y por un período de 30 a 40 días- a la que estuvieron sujetos, la que fue mejorando hacia la

primavera (ver Figuras 33 y 34). En la medida que la oferta de forraje supera los 2000 kgMS/ha, y con un valor nutritivo adecuado (superior a 15-16% de PC), se logran performances que superan en 50% o más a animales sin esquilar en las mismas condiciones (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a).

En lo que respecta al lote Rocha, el mismo se mantuvo pastoreando junto hasta el 24 de setiembre, momento en que se realizó un aparte según tamaño, para aprovechar que se estaba esquilando otros corderos y esquilar los animales más adelantados. El monitoreo de peso vivo realizado en ese momento indicó que, los que posteriormente fueron esquilados (Rocha Esq) y los que se mantuvieron con lana (Rocha c/lana), pesaron 28 y 27 kg, respectivamente. En la Figura 36 se observa la proporción de animales de cada sub-lote (del lote Rocha) según rangos de peso vivo al 25 de octubre. Aún teniendo en cuenta el peso de la lana del sub-lote Rocha Esq, el promedio de peso vivo fue inferior al sub-lote c/lana, 33 y 35 kg, respectivamente. Considerando ambos sub-lotes, el promedio fue de 31 kg.

El loteo previo a la esquila -que fue realizado según tamaño corporal- no logró cumplir los objetivos propuestos, distribuyéndose animales de ambos sub-lotes en todos los estratos. El mayor problema radicó en que

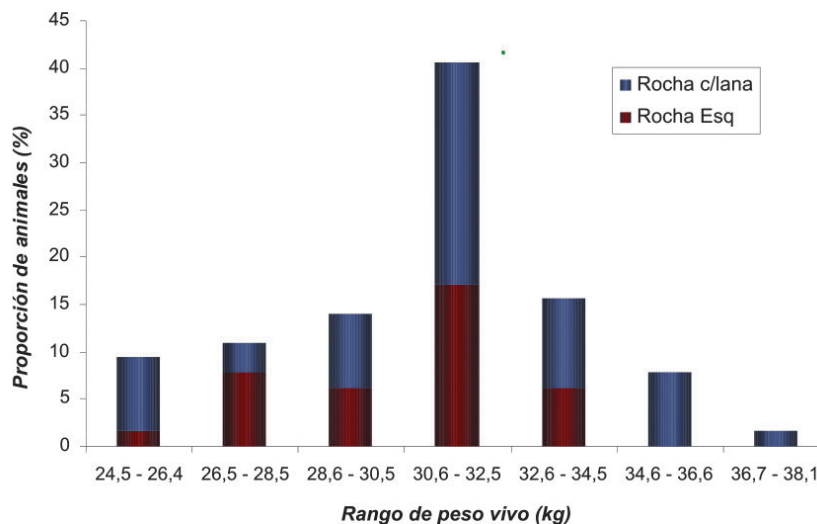


Figura 36. Distribución de animales pertenecientes a los sub-lotes c/lana y Esq del lote Rocha al 25 de octubre.

los corderos esquilados, con un peso vivo inferior a 30-32 kg, repercutió en el envío de animales a faena con mayor cantidad de lana, con la consiguiente pérdida económica para el productor. En cuanto al peso de embarque de estos corderos, se presenta el último peso vivo registrado en el establecimiento, realizado el 22 de noviembre, quedando pautado el embarque para los días siguientes.

3.2.1.4. Resultados de calidad de canal y carne

Los resultados que se presentan a continuación, corresponden a las determinaciones realizadas a nivel de faena y desosado (Frigorífico San Jacinto) y del Laboratorio de Tecnologías de la Carne (INIA Tacuarembó), los cuales corresponden a 159 animales faenados en 4 momentos diferentes, abarcando los 3 años del Proyecto, 8 lotes de corderos (lotes Entero y punta, OCP 2000; Mprecoz y Precoz, OCPP 2001; Precoz 2 y Propios 1, OCP 2001; Carneros y SP Emb 1, OCP 2002), y los 3 tipos de producto (Cordero Pesado Precoz, Pesado y Superpesado).

Utilizando como variable discriminante el tipo de canal producida -de acuerdo al sistema de comercialización establecido por el Frigorífico San Jacinto-, se presenta en el Cuadro 14 los pesos vivos y condiciones corporales promedio o pesos de canal y espesores de tejido en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría.

Sobre la población analizada, se observa que el 87 % de las canales fueron clasificadas dentro de las categorías de mayor valor unitario/kg canal (categorías X y H).

Si bien existían diferencias entre lotes desde el punto de vista de manejo, como es el caso de la cantidad de días transcurridos entre la esquila y el embarque, o entre la última determinación de peso vivo y la faena, nuevamente (al igual que en los demás establecimientos) se observa que en la medida que aumenta el peso vivo final en el establecimiento y el grado de terminación (evaluado a través de la condición corporal) de los animales, aumentó el rendimiento de la canal (considerando el peso vivo final en establecimiento), pasando de 41 a 49% para las categorías M y H, respectivamente. Del mismo modo, y en forma concordante con la bibliografía nacional e internacional anteriormente citada, se observa una clara asociación lineal entre peso de canal caliente y GR, aumentando uno en la medida que se incrementa el otro.

Para el caso de las 159 canales evaluadas del establecimiento «Santa Elina», los resultados se presentan en la Figura 37.

Este parámetro no era empleado en el sistema oficial de clasificación de canales de Uruguay, pero sí lo es por los mercados exportadores/importadores de carne ovina más exigentes del mundo, los que fijan rangos de aceptación variables, que se encuen-

Cuadro 14. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	M	X	H	Promedio (n = 159)
Proporción de canales (%)	13%	75%	12%	
Variable				
PV embarque (kg)	36,4	39,9	45,0	40,1
CC embarque (unidades)	3,5	3,7	3,7	3,7
Peso canal caliente (kg)	14,9	18,2	22,1	18,2
GR (mm)	8,2	10,0	11,7	10,0
Rendimiento (%) ¹	40,9%	45,6%	49,1%	45,4%

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento (la cual varió entre 3 y 13 días de antelación al embarque). Esta, no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío, lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

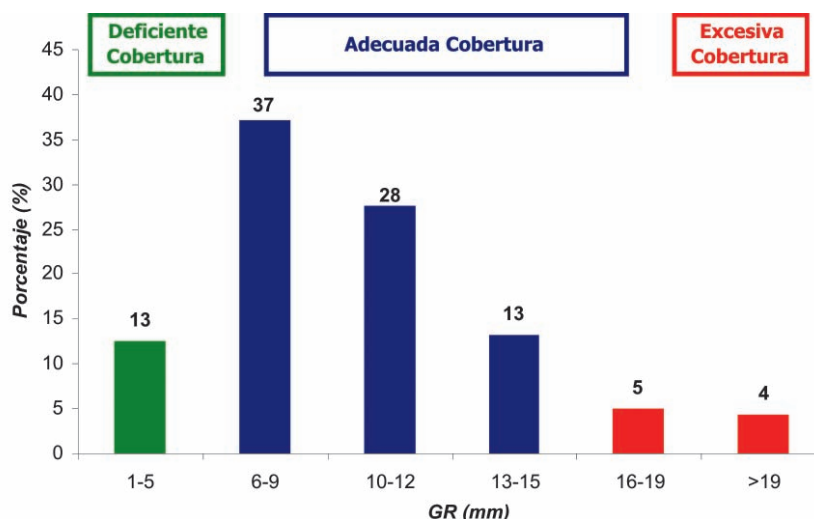


Figura 37. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos.

tran entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995). Existen herramientas genéticas, que permiten la selección de animales que aumenten el peso de canal -como exige el mercado- sin excederse en cuanto al grado de engrasamiento, que necesariamente deberán ser tenidas en cuenta si este tipo de restricciones se impone a través de la implementación de un programa de precios con premios y castigos relacionados al engrasamiento de las canales. Considerando estos límites, se observa que el 78% de las canales presentó un nivel adecuado de terminación.

En lo que respecta a calidad de carne, en el Cuadro 15 se presentan los valores encontrados para algunas variables evaluadas. La población considerada en este caso varía respecto a la detallada para calidad de canal, ya que las determinaciones a nivel de calidad de carne se comenzaron a desarrollar a partir del 9 de agosto de 2001, siendo los corderos remitidos a faena por los establecimientos «Santa Elina» y «Malabar», la fuente de las primeras muestras ovinas analizadas en Uruguay. Se utilizaron 48 muestras obtenidas de las faenas con seguimiento realizadas durante los OCP 2001 y 2002. Como resultado principal se resalta que -en todos los casos- los valores obtenidos se encuentran dentro de los valores deseables (Montossi *et al.*, 2003), para cada característica.

Se debe destacar que el valor promedio de terneza encontrado (calculado a través de la fuerza necesaria para el desgarramiento de la fibra) para ambos períodos de maduración de la carne, fue muy tierno, con valores inferiores (más tiernos) a los encontrados a nivel internacional (Koochmarie, 1992). Si bien se observa una leve influencia del período de maduración empleado, mejorando la terneza al aumentar el tiempo de este proceso a 10 días, los valores encontrados a 5 días se pueden considerar excelentes. En lo que respecta a otros parámetros, las curvas de descenso de pH y temperatura fueron adecuadas para obtener estos niveles de terneza y calidad de producto en general, mientras que los valores encontrados tanto para color del músculo como de la grasa (sobre el músculo), se encuentran dentro de los rangos de luminosidad y color citados a nivel internacional (Sañudo *et al.*, 1998) y nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003).

3.2.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 16 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principales del sistema de engorde utilizado, para los 3 años en que se realizó el seguimiento comercial.

Cuadro 15. Valores encontrados en «Santa Elina» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales de referencia

Característica		Santa Elina	INIA – CLU – PSA/MGAP	Brito <i>et al.</i> , 2002
Terneza (kgF) ³	5 días ¹	3,04	2,89	—
	10 días ¹	2,64	2,64	2,55
Temperatura (° C) ²	24 h	5,9	2,1	4,1
pH ³	1 h	6,49	6,44	6,45
	3 h	6,26	6,25	6,27
	24 h	5,73	5,79	5,76
Color músculo ³	L ⁴	35,2	34,7	34,7
	a ⁵	19,0	19,1	18,5
	b ⁶	7,6	7,4	6,7
Color grasa ³	L ⁴	74,0	72,0	74,2
	a ⁵	5,6	6,3	4,4
	b ⁶	10,4	10,2	9,6

Referencias: ¹los períodos corresponden al tiempo de maduración al que fue expuesta la carne; ²temperatura interna del músculo *Longissimus dorsi*; ³determinados sobre el músculo *Longissimus dorsi* luego de 10 días de maduración; ⁴grado de brillo (refractancia de luz) de 0 a 100; ⁵rango de colores del rojo (+) al verde (-) y ⁶rango de colores del amarillo (+) al azul (-).

En el Cuadro 16 se observa una producción de peso vivo/ha del orden de 65 a 70 kg (sin considerar el OCPP que transcurre en un período muy breve de tiempo), producto de una media-alta tasa de ganancia pero una dotación media-baja para este tipo de pasturas, ya que los resultados experimentales demuestran la posibilidad de mayor capacidad de carga de los mismos. Se debe tener presente que los períodos de tiempo considerados abarcan prácticamente todo el año, en el cual los embarques y nuevos ingresos a pasturas mejoradas ocurren prácticamente en forma mensual.

Concerniente a una de las variables más determinantes del sistema, como lo es la dotación del sistema, se debe reconocer que se cuenta con dificultades para su cálculo, para el caso de los corderos involucrados en los OCP 2001 y 2002. Las mismas radican en la gran cantidad de potreros utilizados (21 y 19, respectivamente), por diferentes períodos de ocupación y momentos, en sistemas de pastoreo mixto con cría, recría o engorde de bovinos, y de diferente capacidad de carga

(campo natural, mejoramientos de campo y praderas cultivadas). Del área total -en el que en algún momento hubo corderos- se consideró la mitad.

Con respecto a la producción de lana, la misma tiene alta respuesta al aumento de dotación, y por la metodología empleada para el cálculo de la misma, la producción por hectárea no es muy significativa, si bien lo es la producción individual, con excepción del año 2001. En ese año, el problema fue la esquila de los lotes precoz y propio, a los que en febrero se les cosechó 2,4 kg/animal, pero se embarcaron con una importante cantidad de lana remanente (180 días luego de la esquila, equivalentes a 5-6 cm de largo de mecha, aproximadamente). Este es un claro ejemplo de la importancia de realizar la esquila en un período aproximado a los 30 días previo al embarque, lo que redundará en mayor cantidad de producto lana, mayor resultado económico y además un mayor aprovechamiento del incremento de ganancia pos esquila asociado a altas disponibilidades forrajeras de primavera.

Cuadro 16. Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «Santa Elina»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001	OCP 2001	OCP 2002
Período considerado	30/05 – 21/09	28/12 – 01/02	01/02 – 22/11	15/03 – 22/11
Días de seguimiento	114	35	294	252
Superficie utilizada (ha)*	38	66	312	342
Carga (corderos/ha)*	9,4	6,8	5,1	5,9
Producción de peso vivo (kg/animal)	7,3	7,5	12,3	11,3
Producción de lana total (kg/animal)	3,43	— ^a	2,63	3,38
Producción de peso vivo (kg/ha)	69	51	64	67
Producción de lana total (kg/ha)	32	— ^a	14	17
Peso inicial en establecimiento (kg)	30,3	30,1	25,3	28,2
Peso final en establecimiento (kg) ¹	37,6 ^b	37,6 ^a	37,6 ^b	39,5 ^b
Ganancia media diaria (g/a/d)	114	122	50	85
Condición corporal final (unidades) ¹	3,6	3,6	3,6	3,5
Peso de canal caliente (kg) ²	17,8	16,4	18,6	19,3
Punto GR (mm) ²	9,9	10,3	14,0	8,0
Área de ojo de bife (AOB, cm ²) ²	9,4	7,0	10,3	—
Pierna c/cuadril s/hueso (kg) ²	3,495	3,312	3,662	3,763
Frenched rack (kg) ²	0,963	0,854	— ⁴	0,918
Cortes de Valor (kg; %) ^{2,3}	4,458 (25,0%)	4,166 (25,4%)	— ⁴	4,681 (24,3%)
Terneza (10 días de maduración; kgF) ⁵	— ⁶	— ⁶	2,56	2,69

Nota: *para el cálculo de la superficie, se consideran todos los potreros utilizados por los corderos, tanto en la etapa de recría como de engorde, involucrando proporciones variables de campo natural, campo natural mejorado y praderas cultivadas. Además, en muchos de los casos el sistema de producción utilizado fue mixto (junto con bovinos de carne).

Referencias: ¹resultados de todos los corderos enviados a faena cada año (^asin esquila, ^besquilados); ²resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena cada año (ver VI.2.2.5); ³incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack; ⁴debido a la aftosa, el frigorífico no procesaba cortes con hueso, como es el caso del frenched rack; ⁵resultados provenientes de una muestra de *Longissimus dorsi* y ⁶sin información; los análisis de calidad de carne se comenzaron a realizar a partir del 9 de agosto del año 2001.

Se debe tener mucha cautela en realizar comparaciones entre la performance de los corderos involucrados en el OCPP y el OCP, e inclusive entre años. Las mismas ocurrieron en momentos, condiciones ambientales y forrajeras, tamaños de lote, con biotipos, géneros y pesos vivos iniciales diferentes, etc.

De todos modos, el hecho que el peso vivo y la condición corporal promedio de los corderos del OCPP 2001 y OCP 2000-2001 sean similares, permite realizar algunos comentarios acerca de la importancia de la inclusión de tecnologías en un momento adecuado. Esto es, cruzamientos terminales, con la alimentación como pilar fundamental para expresar el potencial productivo de ésta. Estos corderos fueron alimentados en

pasturas mejoradas desde la parición, y luego del destete. El obtener altos pesos vivos a ese momento permite realizar un ciclo de engorde corto a una muy alta performance, logrando así una alta producción de peso vivo/ha en un período muy reducido de tiempo, aún si se considerara la inclusión del período de evaluación desde la parición.

Un aspecto que puede llevar a confusión es la asociación entre el peso de canal caliente (PCC) y el peso último en establecimiento (peso final). El PCC y demás determinaciones de canal y carne se corresponden con los lotes a los que se les pudo realizar seguimiento de faena en cada año, mientras que el peso final que se presenta en el cuadro corresponde a todos los animales enviados a faena.

Se observan diferencias en el AOB. Cabe destacar que la técnica utilizada para las determinaciones fue diferente, ya que la muestra del OCPP fue analizada mediante cuadrícula y la del OCP fue utilizando el ultrasonido, técnica *in vivo* que otorga mayor exactitud. Es difícil encontrar bibliografía que cite valores adecuados o ideales para AOB en ovinos, ya que está muy asociado al mercado o tipo de producto que se trate. Sin embargo, según la ecuación mencionada anteriormente para estimar el AOB mínima, ninguno de los valores encontrados supera este valor, de aproximadamente 14 cm².

En lo que respecta a cortes de valor, entre el frenched rack y la pierna con cuadril desosada, representaron entre el 24,3 y 25,4% del peso total de la canal. Estos resultados son similares a los citados por de los Campos *et al.* (2002), quienes estimaron que la sumatoria de ambos cortes corresponde al 63% del valor bruto de la canal, siendo el 24% del peso de la misma. Los cortes de mayor valor unitario relevados, se complementan con la inclusión del lomo y el bife, los que por aspectos asociados a la lo-

gística de producción del Frigorífico San Jacinto, fue imposible determinar.

En el Cuadro 17 se presenta la evaluación económica para el período de evaluación. La metodología utilizada fue la de Margen Bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos.

Se destacan los medios a altos ingresos obtenidos por unidad de superficie, considerando que en la evaluación se incluye la fase de recría sobre campo natural y no puramente el engorde, lo que disminuye drásticamente la dotación empleada. Si la dotación y el cálculo de margen bruto fueran exclusivamente estimados durante la fase de engorde, si bien el costo de las pasturas y animales aumentaría, el margen tendría un aumento considerable.

La estructura de costos -considerando la proporción de los mismos en el total- es similar entre años, con pequeñas variaciones entre los ítems considerados. Donde si se obtuvo una variación importante, fue entre años, con diferencias del 40% en el costo

Cuadro 17. Cálculo de Margen Bruto para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «Santa Elina»

AÑO	2000	2001	2002
DÍAS DE ENGORDE	114	294	252
COSTOS (%)			
Pastura	13	17	13
Reposición	61	60	62
Comercialización	11	10	13
Sanidad	3	2	2
Mano de obra	3	5	5
Alambre eléctrico	4	2	1
Esquila	6	5	5
Costos totales (U\$S/ha)	142	95	105
INGRESO BRUTO (%)			
Carne ovina	84	83	78
Lana	16	17	22
Ingresos totales (U\$S/ha)	246	140	211
MARGEN BRUTO (U\$S/ha)	103	45	106

Nota: los precios considerados para los productos Carne y Lana corresponden a los valores promedio otorgados por Central Lanera Uruguaya, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

absoluto anual. Se destaca la importancia relativa del ítem reposición-gastos de comercialización -del orden de 70 a 75% aproximadamente-, lo que determina que el resultado del negocio tenga una alta relación a la habilidad comercial de cada productor en la adquisición de la reposición. En este caso, las compras se realizaron a un precio que osciló entre 0,40 y 0,44 U\$/kg.

El segundo costo en importancia es la base forrajera. Para el cálculo de la misma, se prorrateó a las diferentes opciones pastoriles utilizadas según período de ocupación y costo. Las mismas fueron: praderas cultivadas (duración considerada para depreciación: 3 años), mejoramientos de campo (duración considerada para depreciación: 10 años) y campo natural. Se consideró una re-fertilización cada 2 años. En el año 2000, el 100% fueron praderas, mientras que en los años siguientes aproximadamente el 55% correspondió a campo natural, y entre 31% (2001) y 23% (2002) a praderas permanentes, siendo el área restante mejoramientos de campo con Lotus Rincón.

En lo que respecta a la composición del ingreso, entre un 78 y 84% del mismo correspondió al ítem carne, siendo la lana un factor minoritario en el ingreso. Se destaca que ante un aumento en el valor de este último producto -caso de los OCP 2000 vs. 2002-, ante una producción similar de lana la participación en el ingreso aumenta un 6%. Para el mismo período, el precio obtenido por la carne también aumentó, pero si lo consideráramos constante, el impacto del aumento en el precio de la lana sería mayor aún.

4. REGIÓN AGROECOLÓGICA «CRISTALINO DEL ESTE»

4.1. Predio colaborador «DON JOSÉ» (CE1)

4.1.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el caso del establecimiento «Don José», el engorde de corderos se realiza integrado al sistema de producción de semilla de leguminosas, fundamentalmente de Trébol Blanco. En el Cuadro 18 se presentan los potreros, superficie y base forrajera de cada uno de éstos, según año de utilización. En el mismo se observa claramente que el Trébol Blanco fue la principal base forrajera utilizada para el engorde de corderos, ya sea puro -en los primeros años de sembrado-, cuando se dedica a la producción de semillas y carne, o consociado con Raigrás (realizado mediante arrase del potrero e intersembrado de la gramínea luego de su 2^{da} o 3^{era} cosecha), dedicado exclusivamente a la producción de carne de corderos y novillos.

El pastoreo en la mayoría de los casos fue mixto, con novillos en terminación o terneros, siendo el sistema de pastoreo mayoritariamente utilizado el continuo. Cabe destacar que en los 2 años de ejecución del Proyecto, en diferentes momentos del año y por diversos motivos, no se cuenta con registros de algunos potreros. Éstos -en su mayoría-, fueron mejoramientos de campo natural, campo natural o rastrojos (de arroz), y no cumplieron un rol importante en el pro-

Cuadro 18. Descripción de pasturas, superficie, uso de subdivisiones y año de uso de cada potrero

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	4	40	Trébol Blanco (1999)	—
	14	12	Trébol Blanco (1997)	—
	Plantío	20	Trébol Blanco (1997) + Raigrás (2000)	2
	Vecino	20	Trébol Blanco (1997) + Raigrás (2000)	—
2001	4	40	Trébol Blanco (1999)	—
	Plantío	20	Trébol Blanco (1997) + Raigrás (2000)	—
	Vecino	20	Trébol Blanco (1997) + Raigrás (2000)	—

ceso de engorde, siendo utilizados los corderos muchas veces como herramienta de limpieza de los mismos, fundamentalmente en la fase de recría.

La producción propia del establecimiento (todos los machos y las hembras Corriedale *Suffolk), se complementa con corderos comprados, en cantidades que variaron según la disponibilidad forrajera de cada año y la posibilidad de comprar corderos que cumplieran con un balance adecuado entre la calidad y el precio del producto. Con el objetivo de pagar bajos precios de reposición, las compras se realizan normalmente en enero, pero se continúan adquiriendo hasta alcanzar la cantidad de corderos pre establecida, durante los restantes meses del año. La mayoría de las compras son realizadas en la zona, directo a productores o en feria, de manera de que el costo de flete sea reducido.

La estrategia habitual del establecimiento, está orientada a la producción de corderos a lo largo de todo el año, participando de los operativos corderos pesados y pesados precoces, reconociendo como ventajas del sistema el precio base y los adelantos financieros de Central Lanera Uruguaya. Dentro del OCP, el productor se fija una meta de 36-37 kg en el frigorífico, ya que argumenta que con estos pesos logra acceder a las categorías de mejor precio de canal. Los animales se adquieren temprano, se les realiza la sanidad acorde a las necesidades de cada lote de compra, y se lotean por tamaño. Se realizan varias esquilas durante el engorde, incluyendo en cada una a aquellos que se estima (en función de su peso vivo) que van a cumplir con el peso final objetivo en un período menor a los 3-4 meses, argumentando problemas de ectoparásitos (piojo). Los corderos propios -por su parte-, se esquilan en noviembre para evitar problemas de *Stipa* spp. («flechilla»); el productor argumenta las ventaja adicional de evitar el estrés calórico. En este sentido, si bien se entiende que existen situaciones como las generadas por los ectoparásitos o la «flechilla» que requieren de la aplicación de esta medida de manejo, se explicó al productor que está perdiendo cantidad de lana y desvalorizando el precio de la misma (debido a su corta mecha). Ade-

más, se notificó sobre los resultados experimentales relacionados a los efectos favorables que tiene la esquila sobre las ganancias diarias de peso vivo pos esquila (por un período máximo de 45 días), en condiciones de media a alta disponibilidad de forraje, lo cual relativiza aún más el uso de la estrategia de realizar dos o más esquilas durante el proceso de engorde (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002).

En cuanto a los aspectos de sanidad, es un predio en el que no se han detectado problemas relacionados a resistencia antihelmíntica. Cabe destacar que nunca se realizó el test de evaluación de eficacia («Lombritest») de los diferentes grupos químicos disponibles para el control de parásitos. Se mantiene el criterio de rotación de drogas como mecanismo para retardar la aparición del problema. El seguimiento de la infestación parasitaria de los corderos fue efectuado periódicamente mediante muestreos coproparasitarios, de manera de establecer los momentos en que fuera necesario implementar estrategias de control. En este sentido, en el año 2000 se realizaron 6 muestreos de HPG y 2 dosificaciones (el seguimiento comenzó el 24 de mayo), mientras que en el año 2001 fueron 3 los muestreos de HPG y 2 las dosificaciones efectuadas. Se destaca que el proceso de adopción de la técnica del conteo coproparasitario fue siendo gradual, realizando una mayor cantidad de dosificaciones sin criterios objetivos al principio, creciendo en importancia el uso de la misma con la experiencia adquirida por el productor y el convencimiento de los beneficios de su aplicación.

4.1.1.1. Año 2000

La cantidad de corderos inscriptos en el OCP de este año fue 1920. De estos, 1320 corderos quedaron fuera del seguimiento debido a que los mismos estaban por ser embarcados al comienzo del Proyecto (24 de mayo), o ya habían sido embarcados. De este modo, el Proyecto se realizó sobre 600 corderos, en su mayoría de la raza Corriedale, de 3 orígenes diferentes, de los que se identificaron individualmente 120 (20%). Debido a la disponibilidad forrajera y el área de los distintos potreros asignados, se manejaron

en 3 lotes (según momento y origen de compra), accediendo posteriormente y de forma gradual, los corderos de mayor peso -de cada lote- a las pasturas de mejor disponibilidad y calidad de forraje, en la medida que se fueron enviando a faena los corderos de los lotes más adelantados. La esquila se realizó al arribo de los corderos al establecimiento, en los meses de mayo y agosto, mientras que los embarques se hicieron fraccionados entre los meses de setiembre, octubre y noviembre.

4.1.1.1.1 Resultados de pasturas

Con el primer lote de corderos en engorde (que contaba con seguimiento), se comenzó a utilizar los potreros Plantío y Vecino -en forma alternada-, totalizando 40 ha de pastoreo, utilizados a una dotación promedio para el período mayo-junio, próxima a las 2 UG/ha, entre novillos, terneros, ovejas de consumo y corderos. La información de la pastura empleada en este período, se presenta en la Figura 38.

Si bien la intersiembra de Raigrás se realizó a mediados de marzo, sobre fines de mayo ya se observaba un interesante aporte de esta gramínea al total del forraje ofrecido, del orden de 85%, fundamentalmente de la fracción hoja (70%). Sin embargo, el aporte total de materia seca (MS) escasamente su-

peró los 1000 kg MS/ha y 10 cm de altura al ingreso del pastoreo. En el caso de las determinaciones de junio y setiembre, la MS ofrecida aumentó a niveles promedio de 1500 kg MS/ha aproximadamente, con alturas de entre 6 y 7 cm. Se pudo apreciar que -a medida que la fracción tallo de Raigrás fue participando en mayor proporción en la oferta total de MS-, la asociación entre kg MS/ha y los cm de altura fue variando, presentándose una mayor concentración de forraje por cm. En otro capítulo de esta publicación, se presentan con mayor grado de detalle las diversas asociaciones entre los métodos empleados para estimar o cuantificar la cantidad disponible o remanente de forraje, como también los factores que lo afectan.

El Trébol Blanco tuvo escasas contribuciones al total de forraje ofrecido (3,5%), siendo la 2^{da} fracción en importancia los RS (14%). El nivel de PC del forraje ofrecido fue de 19% en promedio -con extremos de 22 y 16% (en orden cronológico)-, los cuales fueron suficientes para satisfacer las necesidades de los corderos que utilizaron este potrero, según las tablas de requerimientos publicadas por Easton (1994). En lo que respecta a la FDN, si bien la misma fue algo elevada (en torno al 70%), estos niveles superan los niveles mínimos de fibra para una

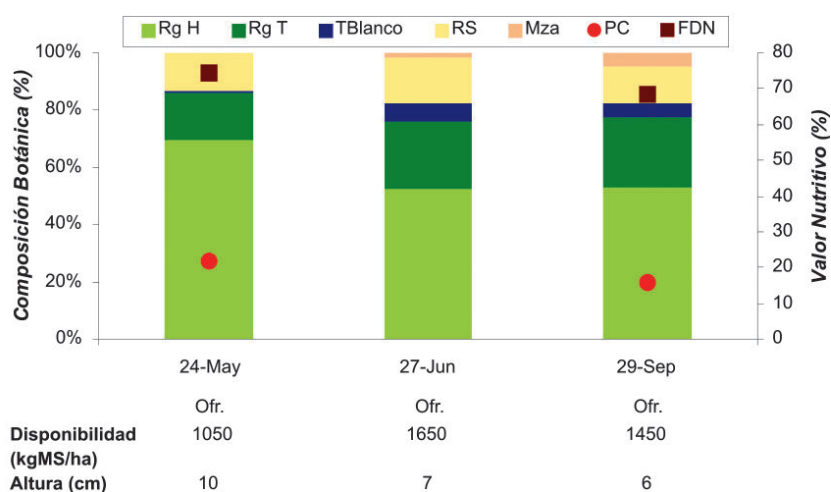


Figura 38. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido los corderos en los potreros Plantío y Vecino, durante el engorde del año 2000.

Nota: Rg H = Raigrás hoja; Rg T = Raigrás tallo; TBlanco = Trébol blanco; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

correcta funcionalidad ruminal, sin limitar (en mayor medida) el consumo por parte de los corderos.

Debido a la alta dotación empleada sobre estos 2 potreros, más allá de que el sistema de pastoreo haya sido rotativo (entre 2 y 3 parcelas) por momentos, y teniendo en cuenta el nivel de disponibilidad inicial de forraje, hubo que dejar sin pastoreo (acumulando forraje) a los mismos durante 45 días (julio y agosto), debido al escaso aporte de forraje que estaba teniendo (3 cm promedio en julio). Otro de los potreros disponibles para el engorde de corderos fue el potrero 4, semillero de Trébol Blanco de 2^{do} año. El mismo se encontraba heterogéneo del punto de vista del stand de plantas de TB, con zonas de muy buena implantación y otras en las que ésta había fallado, por lo que no se pudo cosechar en el año anterior (1999). La información relativa a la pastura, se presenta en la Figura 39. Al igual que en el caso de los potreros anteriores, se utilizó en régimen de pastoreo mixto, en este caso con novillos en terminación, a dotaciones aproximadas de 1,5 UG/ha.

Como se observa en la figura precedente, los niveles de disponibilidad manejados en el potrero 4 fueron muy buenos, tanto en términos de kg MS/ha como de cm de altura. La pastura estuvo ampliamente dominada por Trébol Blanco (58% -en promedio- sobre el total), siendo complementada con un 35% de aporte de las gramíneas nativas (en agosto) o gramínea nativa y Raigrás en noviembre, totalizando un mínimo de 80% del aporte forrajero, donde el 20% restante fue aportado por los RS y las malezas. Esta composición botánica de la oferta, sumado a los buenos valores nutritivos (16% de PC y 51% de FDN), y los valores de disponibilidad de forraje y accesibilidad al mismo, permitieron la posibilidad de favorecer la performance animal. Cabe destacar que en este potrero de 80 ha manejado bajo pastoreo continuo, había 4 zonas claramente diferenciadas: las 2 de Trébol Blanco mencionadas anteriormente (según el grado de éxito en la implantación), 25 ha de semillero de *Lotus Tenuis* de muy bajo aporte de forraje (4-5 cm) y los desagües (15 ha), siendo el área mayoritariamente utilizada por los corderos, de 40 ha.

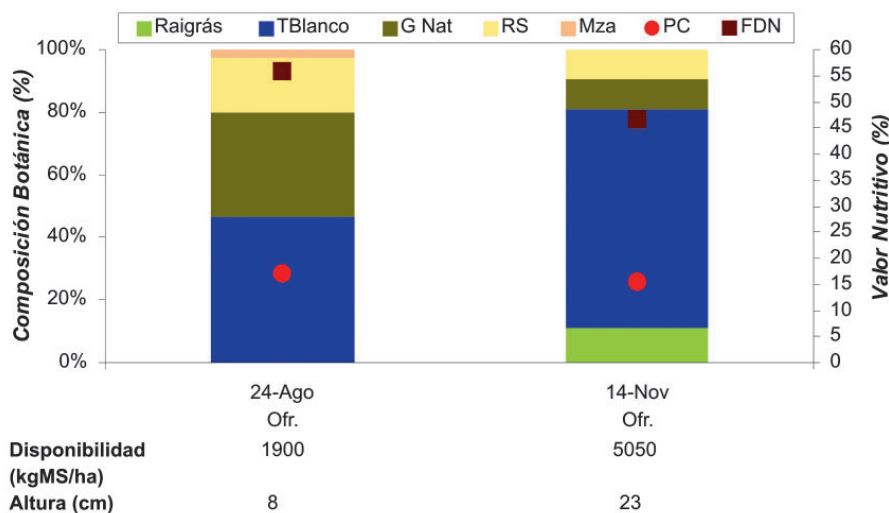


Figura 39. Disponibilidad, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido a los corderos -potrero 4-, durante el engorde del año 2000.

Nota: TBlanco = Trébol blanco; G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Of. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente.

4.1.1.1.2. Resultados de animales

Como se mencionó anteriormente, se realizaron embarques en 3 momentos diferentes (durante la primavera), en la medida que los distintos sub-lotes de corderos alcanzaron los requisitos empresariales fijados, lo que determinó que los lotes fueran variando en cantidad y composición, en función de los corderos remanentes (de cada lote original), luego de los sucesivos embarques. Debido a esta variabilidad, en la Figura 40 se presenta la evolución de peso vivo, la ganancia diaria y la duración del engorde de cada lote de corderos, según el sub-lote mayoritario de embarque dentro de cada lote original (los que fueron realizados inicialmente según su origen). Se optó por presentar los resultados de esta manera, ya que los sub-lotes de embarque mayoritarios (dentro de cada lote), son representativos y muy similares a los demás sub-lotes de embarque, evitando de esta manera las oscilaciones de PV y GMD debidas al cambio en la cantidad de animales de cada lote. Cabe destacar que las cantidades embarcadas en cada momento fueron de 4, 50 y 46% para los respectivos embarques de setiembre, octubre y noviembre.

Debido a que el último monitoreo realizado sobre los animales comercializados en cada embarque fue con 13 días de anticipación, el peso final fue proyectado, teniendo en cuenta la ganancia lograda en el período inmediato anterior y los días transcurridos entre la determinación del PV y el embarque.

Se destacan las altas ganancias de peso vivo obtenidas, del orden de 132 gramos por animal y por día, para el promedio de todos los lotes, sin grandes variaciones entre estos. El lote A obtuvo una performance levemente inferior a los otros, debido fundamentalmente a la menor evolución de peso vivo alcanzada hasta mediados de julio (fines del otoño), para posteriormente lograr un desempeño similar por parte de los 3 lotes, más allá de las diferencias de peso vivo entre estos. El peso vivo y la condición corporal final fueron muy uniformes entre lotes, resultando en un promedio en el establecimiento de 38,7 kg y 3,6 unidades, respectivamente, valores que indican un aceptable resultado productivo. El desbaste o pérdida de peso vivo por vaciado en el transporte, se situó en valores aproximados de 4 a 6%, con lo que el peso vivo de los corderos en el frigorífico fue

90

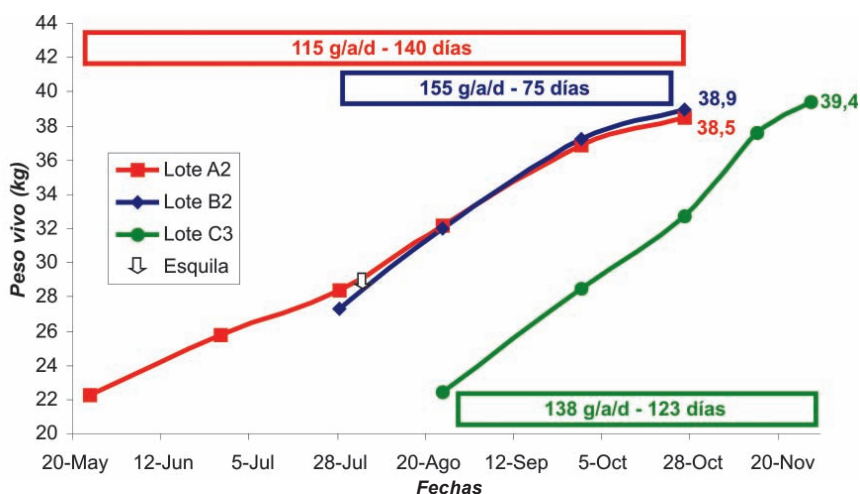


Figura 40. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes, según el momento mayoritario de embarque, para el OCP del año 2000.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno). El número que indica el sub-lote (para cada lote) corresponde al momento de embarque. Los lotes A y C fueron esquilados 5 días antes del inicio del seguimiento, estimando la producción de lana en 6% del peso vivo.

de 36,8 kg, cumpliendo así con la estrategia empresarial. Las diferencias de terminación de cada lote fueron debidas fundamentalmente al peso vivo que tenían cada uno de corderos al inicio del seguimiento.

Los lotes originales, que fueron realizados según su origen, se fueron re-loteando en función del tamaño corporal, manejándose en 2 grupos, uno más adelantado y otro más retrasado, con una asignación diferencial de pasturas. De este modo, la mayoría de los corderos pertenecientes a los lotes A y B fueron manejados dentro del lote de «punta», y los restantes en el de «cola».

En lo que respecta a la performance pos esquila, se observa que los corderos del lote B -esquilados-, obtuvieron una performance igual (en términos de la diferencia de peso vivo) que los del lote A, para una misma situación de manejo. Sin embargo, en términos de ganancia de peso vivo, éstas fueron de 235 y 141 g/a/d (67% de incremento), respectivamente, ya que a los del lote B hay que descontarles la producción de lana. Este impacto de la esquila en el incremento en la GMD, asociado a un aumento en el consumo de los animales fue posible debido a la abundante disponibilidad de forraje de calidad, cumpliendo así con las condiciones recomendadas por INIA (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a).

Del mismo modo, si comparamos lo ocurrido entre los lotes A y C, donde ambos fueron esquilados 5 días antes de comenzar su seguimiento y mantenidos en condiciones de forraje restrictivo y encierros nocturnos, y con similar peso vivo luego de la esquila, se observan diferencias en la GMD. Si bien las pasturas utilizadas (luego de iniciado el seguimiento) no fueron las mismas, en ambos casos eran de abundante cantidad y adecuada calidad, observándose una diferencia de 65% a favor de la esquila realizada en el mes de agosto, lo que posiblemente esté explicado debido a la estación del año en que fue removida la lana.

Si bien se cumplieron los objetivos del productor en cuanto al peso vivo obtenido de los corderos a nivel del frigorífico, en este estaban incluidos 106 días de crecimiento de lana (rango de 71 a 155 días), lo que re-

presentó un remanente de 4 a 5 cm de lana sobre el cuerpo del animal, aproximadamente. De este modo, se generan 3 problemas: uno de interpretación técnica, otro productivo-industrial y finalmente uno de origen económico. En lo que refiere a las pérdidas productivas, se destaca la menor producción de lana por animal y por unidad de superficie, a un mismo costo de producción, que en muchos casos puede llegar a ser de menor valor (por ser considerada media lana por la industria textil y de este modo ser castigada en el precio). Además, no se utiliza el aumento en el consumo de forraje (asociado a la disponibilidad de pasturas adecuadas), en momentos más tardíos del engorde, en los que las GMD se van reduciendo debido a una mayor deposición de tejidos grasos (de mayor costo energético). En este sentido, se recomienda un lapso de 30-40 días entre la esquila y la comercialización de los corderos, para lograr un balance adecuado entre producción de lana y carne, cumpliendo con los requisitos del contrato del OCP y los beneficios productivos e industriales de la aplicación de esta técnica.

En cuanto al problema de interpretación técnica de los resultados, se refiere a la utilidad del peso vivo final (PVF) en el establecimiento como herramienta para definir el objetivo de producción. Se entiende que esta variable permite definir -con bastante acierto-, el resultado del negocio, estimando el peso de canal y a través de éste, la categoría dentro de la cual va a ser clasificada esa canal, y por consiguiente, el valor de la misma. Sin embargo, según de los Campos y Dighiero (sin publicar), existen otras variables que -en conjunto- permiten una predicción más ajustada, entre las que se incluyen el desvío estándar del lote (variación del PV), el grado de terminación (evaluado a través de la CC) y los días transcurridos entre la esquila y el embarque. Para esto se realizó una simulación con 11 lotes de corderos (1500 animales) de la raza Corriedale, de 6 establecimientos colaboradores del Proyecto, con amplia variación para los parámetros de interés: PVF = $39,4 \pm 4,5$ kg; CCF = $3,6 \pm 0,4$ unidades; Días de esquila = 74 ± 33 y PCC = $17,7 \pm 2,4$ kg. Los precios utilizados fueron los vigentes en el OCP 2001 (momen-

to en el que se realizó el trabajo mencionado), siendo estos sensiblemente inferiores a la realidad actual, aunque la diferencia entre categorías es de la misma magnitud (entre 0,03 y 0,04 U\$S/kg).

En la Figura 41 se presenta la variación en la categoría de canal a la que se accede (factor que implica valor), según diferentes pesos vivos finales para 2 períodos de esquila-embarque contrastantes, obtenida del trabajo mencionado. Según esta información, para un mismo PVF, cada día adicional de esquilado el cordero implica una reducción de 10 gramos en el PCC ($R^2 = 0,749$).

Si se mantienen los demás factores constantes, se observa que se requieren prácticamente 2 kg de PVF extra en animales embarcados 90 días después de la esquila, para acceder a la misma categoría de canal (precio) que las provenientes de animales (canales) que fueron esquilados 30 días antes de ser comercializadas. Desde otro punto de vista, a un mismo PVF (ej.: 37,5 kg) se accede a una categoría de canal (M) de menor valorización por kg de canal producida, además de las diferencias debidas a menor cantidad de kg. Estas diferencias son más importantes en torno a aquellos PVF que están en torno al cambio de categoría. Cabe destacar que las categorías X y H reciben el

mismo precio, por lo que las únicas diferencias entre éstas es de cantidad de kg, y no de valorización del kg unitario de canal.

De este modo, si el objetivo de producción fuera alcanzar el límite mínimo fijado en el contrato del OCP (34 kg de PVF con 30 a 90 días de esquila), las canales producidas van a ser siempre clasificadas como M, con un peso inferior a 16,4 kg, independientemente de la cantidad de lana y/o los otros factores involucrados.

4.1.1.2. Año 2001

El seguimiento se comenzó el 9 de febrero, apoyando técnicamente la propuesta del productor de engordar corderos durante todo el año. Con este objetivo se participó del Operativo corderos pesados Precoces con 220 corderos. Adicionalmente, se invernaron 900 corderos dentro del OCP. Los corderos utilizados fueron propios y comprados en 6 orígenes diferentes, lo que determinó variaciones desde el punto de vista del tamaño, género (machos castrados y hembras), cantidad de lana (esquilados desde noviembre a marzo o sin esquila) y tratamientos sanitarios previos (dosificación y baño de inmersión), aspectos que fueron tenidos en cuenta para la formación del grupo de animales sobre el que se realizó el monitoreo.

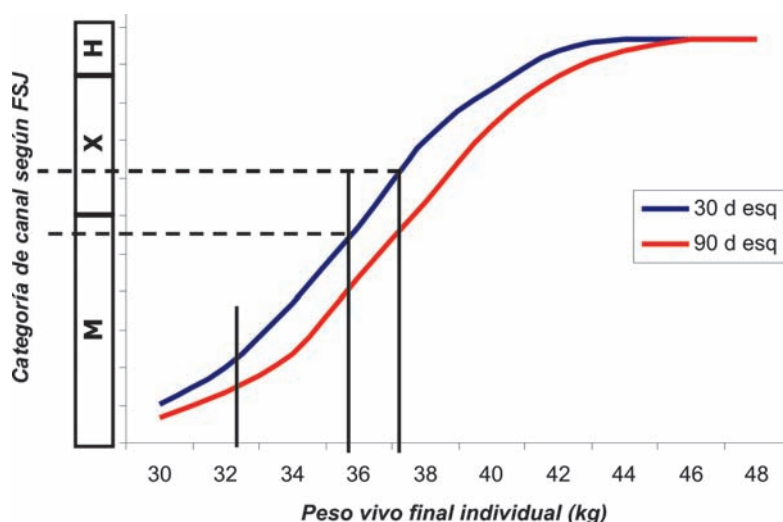


Figura 41. Precio por kilogramo de canal, según peso vivo y días transcurridos entre la esquila y el embarque.

Nota: 30 d esq = 30 días de diferencia entre la esquila y el embarque, es decir de crecimiento de lana y 90 d esq = 90 días de crecimiento de lana. Fuente: de los Campos y Dighiero (sin publicar).

Inicialmente, los corderos se manejaron en 2 lotes, siendo el factor utilizado para el loteo el tratamiento de esquila previo, de forma de priorizar aquellos esquilados de cordero (para no re-esquilarlos), más allá del tamaño de los mismos. El resto de los corderos se utilizó (en la fase de recría) para limpieza de potreros (rastros, campo natural y praderas). Debido a la aparición de la aftosa en el mes de abril, las actividades de seguimiento del Proyecto fueron parcialmente discontinuadas por medidas de seguridad sanitaria, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el MGAP. Frente a la escasa disponibilidad forrajera, se generó la necesidad de realizar lotes de menor tamaño para priorizar aún más los escasos recursos forrajeros disponibles, separando cada lote original en 2 ó 3 sub-lotes. Al tomar esta estrategia, el productor decidió que todos los corderos identificados quedaran en el mismo sub-lote, por lo cual la muestra dejó de ser representativa de la población, por lo tanto, no se cumplían con los objetivos del Proyecto. Los embarques se realizaron en los meses de setiembre, noviembre y diciembre.

Es por estos motivos que se cuenta con poca información que vincule a animales y pasturas en este OCP. Se destaca que la base forrajera fue más limitante, manejando disponibilidades sensiblemente inferiores a las del año 2000. Desde el punto de vista de la performance animal -en términos prome-

dio-, se logró una GMD de 50 g/a/d, un PVF de 34,4 kg (el PVF de los corderos embarcados fue de 39,2 kg), la CC fue de 2,8 unidades y la producción de lana total de 2,1 kg (con 115 días entre la esquila y el embarque). Debido a que no se cuenta con el registro de producción de lana, la misma se estimó como el 6^{to} (para las esquilas de abril y julio) o 9% del PV (esquila de octubre), respectivamente.

4.1.1.3. Año 2002

En el año 2002 no se realizó el seguimiento en este establecimiento, siendo sustituido por el establecimiento «El Mayoral», de similares características en cuanto al sistema de producción (semilla de leguminosas – corderos Pesado) y ubicado en la región Cristalino del Este.

4.1.1.4. Resultados de calidad de canal

A continuación se presentan los resultados correspondiente al frigorífico San Jacinto (FSJ), sobre la base del muestreo de 53 animales faenados el 12 de octubre de 2000, abarcando los 3 lotes de corderos, y 2 géneros (75% de machos castrados y 25% de hembras).

Utilizando como variable discriminante el tipo de canal producida -de acuerdo al sistema de comercialización establecido por el FSJ-, en el Cuadro 19 se presentan los valores de peso vivo y condición corporal promedio, o de peso de canal y espesor de tejido

Cuadro 19. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	M	X	Promedio (n = 53)
Proporción de Canales (%)	49	51	
Variable			
PV embarque (kg)	38,2	38,9	38,6
CC embarque (unidades)	3,6	3,7	3,6
Peso canal caliente (kg)	15,6	17,2	16,4
GR (mm)	10,9	12,0	11,4
Días de esquila	53	53	53
Rendimiento (%) ¹	40,8	44,2	42,5

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento. Esta, no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío en planta (36 kg), lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría.

Sobre la población analizada, se observa que la mitad de las canales fue clasificada dentro de las categorías de mayor valor unitario/kg canal (categorías X y H), mientras que la otra mitad fue clasificada como M. Para el caso de esta faena en particular, queda de manifiesto como el PVF promedio -por encontrarse en el límite entre las categorías M y X-, no permitió segregar correctamente canales, pero estos animales, con menor cantidad de lana remanente, hubiesen alcanzado en mayor proporción las categorías de mayor precio.

En cuanto al GR, el 8 y 13% de las canales estuvieron por debajo de 5mm o por sobre 15 mm, respectivamente, siendo considerados estos extremos como de deficiente

o excesiva cobertura de grasa. El 79 % restante, accedería a las categorías que el mercado internacional considera como canales de terminación adecuada.

4.1.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 20 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principales del sistema de engorde utilizado, para los 2 años en que se realizó el seguimiento comercial.

La producción de peso vivo/ha fue del orden de 130 a 150 kg, producto de tasas de ganancia variables (entre buenas y bajas), dotaciones medias-bajas (para el tipo de pasturas mayoritariamente empleadas; 10,5 corderos/ha) y períodos de engorde prolongados (220 días). Cabe destacar que en la

Cuadro 20. Productividad individual y parámetros de los sistemas de producción utilizados, obtenidos en los 2 años de seguimiento del establecimiento «El Fortín»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001
Período considerado	24/05 – 28/11	09/02 – 01/11
Días de seguimiento (días)	188	265
Superficie utilizada (ha)*	57	68
Carga (corderos/ha)*	10,4	10,6
Producción de peso vivo (kg/animal)	14,9	12,3
Producción de lana total (kg/animal)	1,43	2,06
Producción de peso vivo (kg/ha)	155	130
Producción de lana total (kg/ha)	15	22
Peso inicial en establecimiento (kg)	23,8	22,1
Peso final en establecimiento (kg) ¹	38,7	34,4
Ganancia media diaria (g/a/d)	132	51
Condición corporal final (unidades) ¹	3,6	2,8
Peso de canal caliente (kg) ¹	17,3	16,6
Punto GR (mm) ²	11,4	s/d
Área de ojo de bife (AOB, cm ²) ²	7,63	s/d
Pierna c/cuadril s/hueso (kg) ²	3,176	s/d
Frenched rack (kg) ²	0,871	s/d
Cortes de valor (kg; %) ^{2,3}	4,048 (24,7%)	s/d

Nota: *para el cálculo de la superficie se consideran todos los potreros utilizados por los corderos, ponderado por el tiempo de ocupación de cada uno, a lo largo de todo el período de evaluación, el que involucró proporciones variables de campo natural mejorado, cultivos anuales invernales y praderas cultivadas.

Referencias: ¹resultados de todos los corderos en engorde en el establecimiento, embarcados o no; ² resultados de los corderos faenados el 12 de octubre de 2000;³ Incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack y s/d Sin información.

mayor parte de la evaluación, el pastoreo fue mixto con vacunos de diversas categorías e inclusive otras categorías de ovinos, lo que repercutió en la dotación total utilizada sobre cada tipo de pastura. En este sentido, y por contar con dificultades para la estimación de la carga correspondiente a otros animales, se destacan las buenas producciones animales logradas, del orden de 12 a 15 kg/cordero, más allá de la productividad por unidad de superficie. Se debe destacar que -para el caso del OCP 2001- el peso final que se presenta en el Cuadro 20 es sobre el 100% de los corderos en engorde, pero que al finalizar el seguimiento (1 de noviembre), se habían embarcado solamente el 57%, con un PVF de 39,2 kg, por lo que si se considerara a todos los corderos como terminados (por ej. con 36 kg a fines de diciembre), la producción de PV/animal sería bastante superior (en torno a 20 kg/animal).

Respecto a la producción de lana, se observan bajas producciones por animal y por unidad de superficie, debido fundamentalmente a la antelación al embarque con que se realizó habitualmente esta práctica en el establecimiento, embarcando los corderos con 111 días de lana remanente. Este es un claro ejemplo de la importancia de realizar la esquila en un período aproximado a los 30 a 45 días previo al embarque, lo que redundaría en una mayor cantidad de producto lana y en un mejor resultado económico.

El resultado de AOB que se presenta en el Cuadro 20 corresponde a las determinaciones realizadas mediante la técnica de cuadrícula. Cabe destacar que también se cuenta con el resultado de AOB estimada in vivo, a través del ultrasonido, técnica que por la metodología de muestreo otorga una mayor exactitud, siendo las diferencias encontradas de 1 cm² (8,68 cm²). Según la ecuación propuesta por Burson y Doane (2001), para el promedio de peso de canal de los corderos que cuentan con estimaciones de esta variable, el AOB mínima debería ser de 9,99 cm², valor que es superado únicamente por el 6% de los mismos. Según estudios realizados por INIA, es más usual alcanzar los

mínimos requeridos para AOB en canales de mayor peso (superior a 19 kg de canal).

En el Cuadro 21 se presenta la evaluación económica para el período de seguimiento, para lo que se utilizó la metodología del Margen Bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos.

En lo que refiere a los costos, se observa que fueron prácticamente los mismos entre años, tanto en términos absolutos como relativos. Un factor que contribuyó a esto, fue que los potreros y pasturas fueron los mismos, y que la cantidad de corderos fue similar, siendo adquiridos a precios similares.

Al analizar los diferentes ítems incluidos en los costos, se observa que -al igual que en todos los establecimientos analizados en el Proyecto- la reposición es el costo que explica el 55% o más del total del mismo, lo que sumado al ítem comercialización, totalizan el 65-70% del total. En el año 2001, se ven reducidos los costos de comercialización dado que están incluidos en este solamente el 57% de los corderos, ya que los restantes no habían sido comercializados al culminar la evaluación. El segundo costo en importancia, nuevamente, es el de la base forrajera. En este caso, se utilizaron semilleros de más de 3 años, que fueron arrasados y sembrados con Raigrás a los efectos de obtener una mezcla más balanceada para su uso en producción animal o semilleros de Trébol Blanco. En ambos casos fueron pasturas realizadas en el marco de un sistema de producción y no solamente a los efectos del engorde de corderos. Debido a las dificultades y carencias de información con que se cuenta para poder realizar las estimaciones sobre el sistema, se optó por imputar todos los costos directos de estas pasturas al rubro corderos, excluyendo los costos específicos de los semilleros (graminicias, nivelación, etc.), siendo conscientes de que fueron utilizados también por vacunos y/u otras categorías ovinas. Se considero una depreciación de 2 años para la pastura con intersemebra de Raigrás, y de 4 años para el semillero puro de leguminosa, incluyendo una refertilización cada 2 años.

Cuadro 21. Evaluación del Margen Bruto logrado para los OCP de los años 2000 y 2001, en el establecimiento «Don José»

AÑO	2000	2001
DÍAS DE ENGORDE	188	265
COSTOS (%)		
Pastura	18	22
Reposición	58	56
Comercialización	10	8
Sanidad	4	5
Mano de obra	2	2
Alambre eléctrico	3	3
Esquila	5	6
Costos totales (U\$S/ha)	165	170
INGRESO BRUTO (%)		
Carne ovina	96	84
Lana	4	16
Ingresos totales (U\$S/ha)	239	162
MARGEN BRUTO (U\$S/ha)	73	- 8

Nota: los precios considerados para los productos Carne y Lana corresponden a los valores anuales promedio, otorgados por Central Lanera Uruguaya, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

Desde el punto de vista de los ingresos, el rubro carne ovina explicó el 85% o más del total. Sin dejar de considerar la producción de carne lograda, este resultado es parcialmente debido a la cantidad de lana que se dejó de cosechar (que quedó en el cuerpo del animal), fundamentalmente en el OCP 2000, con la consiguiente reducción del ingreso, debido a la menor cantidad de lana cosechada y al valor de comercialización del producto obtenido. Se debe destacar que en el año 2001 no están incluidos el 43% de los corderos (que no habían sido embarcados hasta el 1 de noviembre) dentro del ingreso. Estos representaron 4,6 corderos/ha, lo que significó una producción de 28,5 kg de peso vivo/ha. Si este producto se valoriza al 85% del precio obtenido por los corderos comercializados en el marco del OCP, resulta en 31 U\$S/ha. También se podría suponer que estos corderos fueron embarcados en diciembre de 2001 -con un peso de 36 kg-, con lo que se estaría generando una producción extra de 83 U\$S/ha por este concepto. La mayoría de los costos incurridos en el engorde de estos corderos (excepto los gastos de comercialización y la cuota parte por

la pastura utilizada en el período de tiempo adicional que permanecieron en el establecimiento), están incluidos en el cálculo presentado en el Cuadro 21, por lo que el ingreso/ha aumenta, la proporción del rubro carne en el total de ingreso se consolida aún más, generando por consiguiente un aumento del margen bruto.

En relación a los márgenes brutos obtenidos, y teniendo en cuenta las apreciaciones realizadas respecto a los costos incurridos (que involucra todo el costo de la pastura, más allá de la producción de carne vacuna o semilla), o la cantidad de producto a la que no se la considera producto final (43 % de los corderos del OCP 2001) y no se incluyen entre los ingresos, se considera que los resultados económicos alcanzados fueron buenos. En el caso puntual del año 2001, teniendo en cuenta el producto realizable luego de finalizado el seguimiento, seguramente fuese positivo, similar al resultado del año 2000. Según estimaciones realizadas por Uriarte (com. pers.), el MB promedio de 3 años (1997-1999) de evaluación para el sistema semilla de Trébol Blanco - corderos pesados de «Don José» fue de 326 U\$S/ha, donde los corderos

explicaron el 28% (92 U\$S/ha). En este cálculo, el costo de pastura se cargaba exclusivamente al rubro semilla fina, siendo manejados a una dotación promedio de 15 corderos/ha. Si comparamos los resultados obtenidos en los OCP 2000 y 2001 (en este último considerando la venta de todos los corderos), en los que el costo de la base forrajera fue atribuido totalmente a los corderos, se podría decir que en estos años se logró un resultado similar o superior a los de ejercicios anteriores.

4.2 Predio colaborador «EL FORTIN» (CE2)

4.2.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el Cuadro 22 se presentan las bases forrajeras y la superficie de los potreros utilizados, junto con otras características descriptivas de los mismos. Cabe destacar que la recría se realizó sobre campo natural y mejoramientos de campo natural, de los que no se cuenta con registros de pasturas ni animales.

Como se observa en el Cuadro 22 la base forrajera utilizada en el engorde fue muy variada -básicamente en el año 2000, posterior a la sequía- debido al deterioro ocurrido en las pasturas permanentes. Como medida paliativa, se incluyó cultivos anuales invernales (CAI), los que se adicionaron al uso de los mejoramientos de campo y praderas cultivadas. Se destaca la utilización del sistema de pastoreo rotativo en las pasturas con altos aportes de forraje, con

cambios de parcela según altura remanente de forraje y/o períodos pre establecidos.

El objetivo es engordar todos los corderos machos (Corriedale) producidos en el establecimiento. Dado el reducido tamaño de la majada y los bajos índices reproductivos obtenidos en los últimos ejercicios, la producción propia ha significado una pequeña proporción del engorde, siendo el resto de los corderos adquiridos fuera del establecimiento, en cantidades que variaron según la disponibilidad forrajera y situación financiera de cada año.

Cabe destacar que el responsable técnico del establecimiento entendió que, con la diferencia de precios que existió durante los años de ejecución del Proyecto, no se justificaba invertir en bases forrajeras de mayor costo para comercializar los corderos en épocas distintas a la primavera, por lo tanto, el objetivo de producción del establecimiento apuntó a terminar los corderos en la mencionada estación, donde adicionalmente se logra una mayor producción de lana con corderos de mayor edad, utilizando el crecimiento de primavera -de menor costo por unidad de forraje producida- frente a otras estaciones del año.

La esquila se realiza preferentemente en fechas próximas al embarque de cada lote (según tamaño), utilizando peine bajo sin capa y realizando encierros preventivos en los casos que fuera necesario, pero también por la presencia de la empresa de esquila en el establecimiento o cercanías al mismo. Los trabajos de limpieza (descole y desoje) se realizaron con tijera a martillo, con personal permanente del establecimiento.

Cuadro 22. Descripción de pasturas utilizadas cada año, superficie y uso de subdivisiones

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	Luisa	25	Rincón + Raigrás (2000)	—
	Pradera del Juana	25	Raigrás (2000)	—
	Sauces	20	Festuca + Trébol Blanco + Lotus (1997)	4
	Silos	10	Raigrás (2000)	6
2001	Luisa	25	Rincón + Raigrás (2000)	5
	Pradera del Juana	25	Raigrás (2000)	—
	Perlita	14	MCN ¹ : Rincón (1995) + Trébol Blanco (1996)	—

Referencias: ¹MCN: mejoramiento de campo natural.

En cuanto a los aspectos de sanidad, este es un predio en el que no se han detectado problemas relacionados a la resistencia antihelmíntica. Cabe destacar que nunca se realizó el test de evaluación de eficacia («Lombritest») de los diferentes grupos químicos disponibles para el control de parásitos, motivo por el cual no se dispuso de un diagnóstico objetivo, pero se mantuvo el criterio de rotación de drogas como mecanismo para retardar la aparición de la resistencia mencionada. Se realizaron tratamientos sanitarios tendientes a la prevención de ectima contagioso y clostridiosis. El seguimiento de la infestación parasitaria de los corderos fue efectuado mediante muestreos coproparasitarios periódicos, de manera de establecer los momentos en que fuera necesario implementar estrategias de control. En este sentido, en el año 2000 se realizaron 3 muestreos de HPG y 3 dosificaciones (el seguimiento comenzó el 24 de mayo), mientras que en el año 2001 fueron 2 los muestreos de HPG y 3 las dosificaciones efectuadas. Se destaca que el proceso de adopción de la técnica del conteo coproparasitario fue gradual, realizando la mayor frecuencia de dosificaciones sin criterios objetivos al principio del Proyecto, creciendo en importancia el uso de la misma con la experiencia adquirida por el productor y el con-

vencimiento de los beneficios de su aplicación.

4.2.1.1. Año 2000

La cantidad de corderos en engorde fue de 1200. De los mismos, se identificaron individualmente 220 corderos, lo que representó 20% del total. El seguimiento comenzó el 24 de mayo, con el lote de animales del establecimiento, para luego incorporar 3 lotes más de animales comprados (realizados según tamaño). La gran mayoría de los corderos fueron de la raza Corriedale, machos castrados y hembras (descolados, con o sin esquila de cordero). La esquila se realizó en los meses de julio y setiembre, produciendo 2,7 kg de lana total/cabeza. Las ventas se fueron realizando por lotes, desde agosto a noviembre, quedando un pequeño remanente de 62 corderos, que fue embarcado el 12 de enero.

En la Figura 42 se presenta el potrero utilizado por cada lote de corderos. Luego del embarque de cada lote, los corderos que no reunían las condiciones de comercialización se unían al lote más próximo en términos de peso vivo y grado de terminación. En la figura mencionada, este hecho se resalta mediante líneas, ya que implican un cambio en la cantidad de corderos que formaba cada lote, lo que fue determinando variaciones en

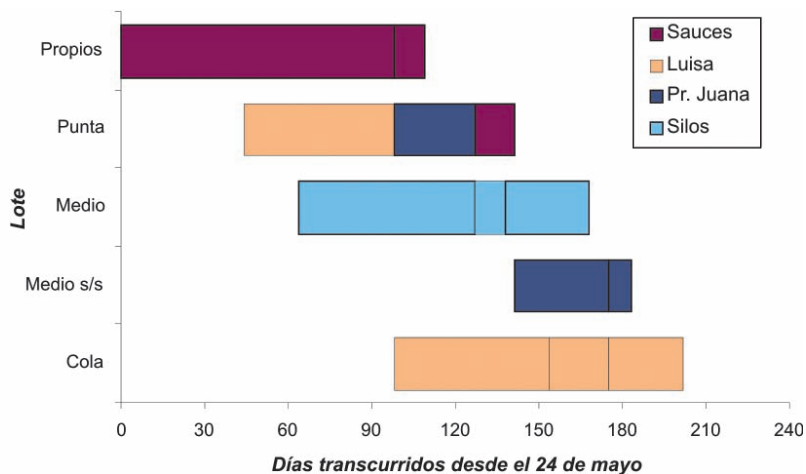


Figura 42. Potreros utilizados por los diferentes lotes de corderos en el año 2000.

Nota: El sub-lote «Medio s/s», son aquellos corderos correspondientes al lote medio que quedaron sin sellar el 28 de setiembre.

la dotación y carga instantánea de cada potrero, siendo la dotación promedio empleada en todo el sistema de 16,1 corderos/ha.

4.2.1.1. Resultados de pasturas

De las pasturas disponibles (Cuadro 22), la que comenzó a realizar aportes más tempranamente en el otoño fue una pradera convencional de 4^{to} año, compuesta de Festuca, Trébol Blanco y Lotus. Esta fue destinada al lote de corderos producidos en el establecimiento, a una dotación promedio de 14 corderos/ha. La información se presenta en la Figura 43.

Como se observa en la figura precedente, la Festuca aportó entre el 60 y el 95% del forraje, ya sea del ofrecido como del remanente. Los RS fueron la segunda fracción en importancia, contribuyendo con el 20% en promedio, mientras que la fracción leguminosa realizó aportes inferiores al 5% del total de materia seca, exclusivamente a través del Trébol Blanco. Desde agosto en adelante, comenzó a aparecer Raigrás espontáneo, el que aportó poco más de 5%. En lo que respecta a los niveles de disponibilidad manejados, los mismos promediaron 2600 kg MS/ha y 13,5 cm de altura al ingreso de los corderos a la parcela, y 2200 kg MS/ha y 10 cm de altura al retirarlos. En este último predomi-

naron las fracciones RS y malezas, perdiéndose parcialmente el efecto de la selectividad animal. El valor nutritivo del forraje ofrecido, 17% de PC y 58% de FDN en promedio, estuvo acorde a los requerimientos de los corderos que la utilizaron, no presentando limitantes para el buen desempeño de los mismos.

En el caso del potrero Luisa, fue laboreado para instalar una pradera, pero debido a que se encuentra en una zona muy baja (asociado a zonas inundables del Arroyo Aiguá) y las precipitaciones ocurridas, no se pudo culminar adecuadamente la preparación de la tierra ni realizar la siembra. Sin embargo, debido a que en años anteriores había sido mejorado con Lotus Rincón en cobertura, el banco de semillas existente en el suelo resultó en la instalación de una pradera de Lotus Rincón, Raigrás y Trébol Blanco espontáneo, de alto aporte forrajero, 2900 kgMS/ha. La información del mismo se presenta en la Figura 44 el que fue utilizado en régimen de pastoreo continuo a una dotación promedio de 10,1 corderos/ha.

Como se observa en la Figura 44 la disponibilidad forrajera fue muy buena, del orden de 2900 kg MS/ha en promedio, con un mínimo de 1550 kg. En lo que respecta a la disponibilidad evaluada a través de la altura,

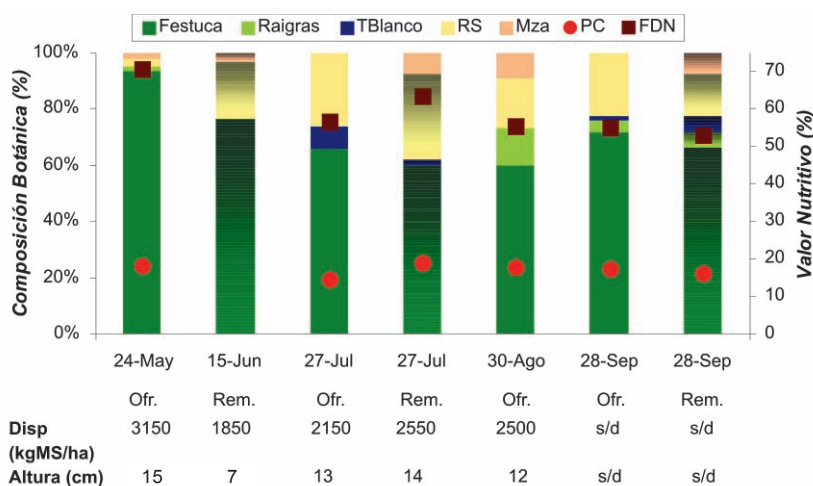


Figura 43. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos del lote Propios -potrero Sauces-, durante el engorde del año 2000.

Nota: TBlanco = Trébol blanco; RS = RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente y s/d = sin información.

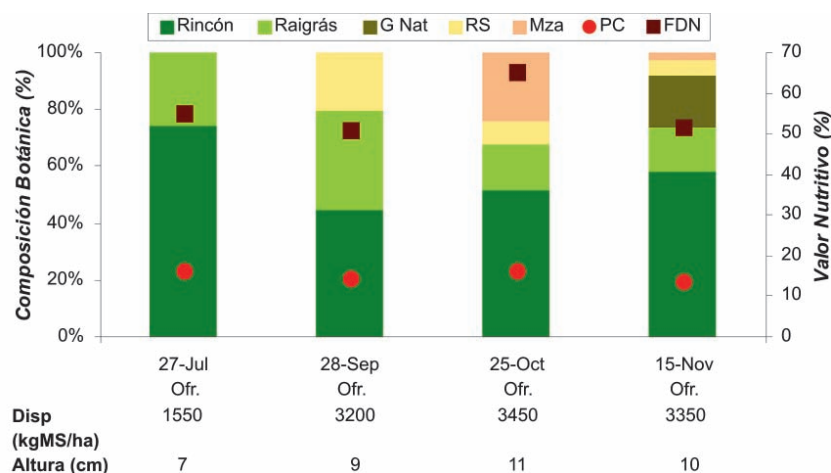


Figura 44. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos de los lotes punta y cola -potrero Luisa-, durante el invierno y la primavera del año 2000.

Nota: G Nat = gramíneas nativas; RS = RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente

se observa una alta concentración de la materia seca por cm, lo que es una característica del Lotus Rincón, debido a su hábito postrado de crecimiento. Desde el punto de vista de la composición botánica, las especies de mayor valor para el engorde ovino (Rincón y Raigrás) representaron entre 70 y 100% del forraje total ofrecido, destacándose un 36 y 14% de hoja, para las especies Rincón y Raigrás, respectivamente. Los RS y las malezas, explicaron en promedio el 7 % del total de forraje (cada una), mientras que las gramíneas nativas realizaron su contribución sobre el final del ciclo de engorde. Desde el punto de vista del valor nutritivo del forraje ofrecido a los corderos, se observan valores de 15 y 55%, para el promedio de la PC y FDN, respectivamente. En términos de valores obtenidos de PC, son adecuados y suficientes para la categoría de corderos empleada (30 kg de peso vivo promedio), mientras que en el caso de la fibra, estos niveles estarían otorgando una adecuada funcionalidad ruminal (Montossi *et al.*, 2000).

Como fuera mencionado anteriormente, se sembraron cultivos anuales invernales con Raigrás (tetraploide), de manera de contar con altos aportes de forraje de buena calidad. Estos fueron manejados bajo pastoreo rotativo, particularmente en el caso del potrero «Los Silos», en el que se realizaban cam-

bios de parcela según altura remanente de forraje, utilizando un umbral aproximado de 10 cm. El mismo fue utilizado a una dotación promedio de 25 corderos/ha, mientras que la dotación sobre ambos potreros fue de 20 corderos/ha. La información relativa a la disponibilidad de forraje, composición botánica y valor nutritivo se presenta en la Figura 45.

En lo que respecta a la cantidad de forraje, se observa que los corderos ingresaron a las parcelas con una disponibilidad promedio de 2850 kg MS/ha y 18 cm de altura, valores que sustentan el cumplimiento del cometido de alta producción de forraje. En lo que respecta a los parámetros de calidad de la misma, se observa que el 80% del forraje ofrecido a los corderos correspondió a la especie Raigrás (con extremos de 61 y 92%), donde además el 50% del forraje total correspondió a la fracción hoja. En el caso del valor nutritivo, la oferta fue de 12% de PC, con extremos de 16 y 8%, variación que estuvo sujeta al transcurrir del tiempo y evolución de la composición botánica, acompañando a su vez la evolución de peso vivo de los corderos.

Concerniente a la evolución de la pastura en el tiempo, se observa que el aporte relativo de la hoja de Raigrás fue disminuyendo, en contraposición a la fracción tallo. Los demás componentes explicaron aproximada-

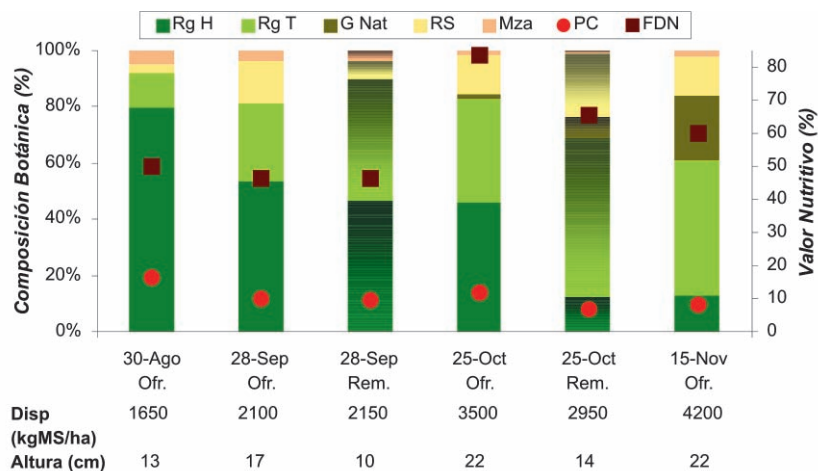


Figura 45. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido (Raigrás cv. Dominó) a los corderos, durante el engorde del año 2000 en los potreros Silos y pradera del Juana.

Nota: Rg H = Raigrás hoja; Rg T = Raigrás tallo; G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

mente el 15% del total de MS. En lo que respecta al forraje remanente, se observa un incremento relativo del tallo de Raigrás, de los RS y las gramíneas nativas, y un descenso de la fracción hoja de Raigrás, evidenciando fundamentalmente, la selectividad animal hacia este componente.

4.2.1.2. Resultados de animales

Los lotes fueron variando en cantidad y composición (ver Figura 42), en función de los corderos remanentes (de cada lote original), luego de los sucesivos embarques. Debido a esta variabilidad, en la Figura 46, se presenta la evolución de peso vivo, la ganan-

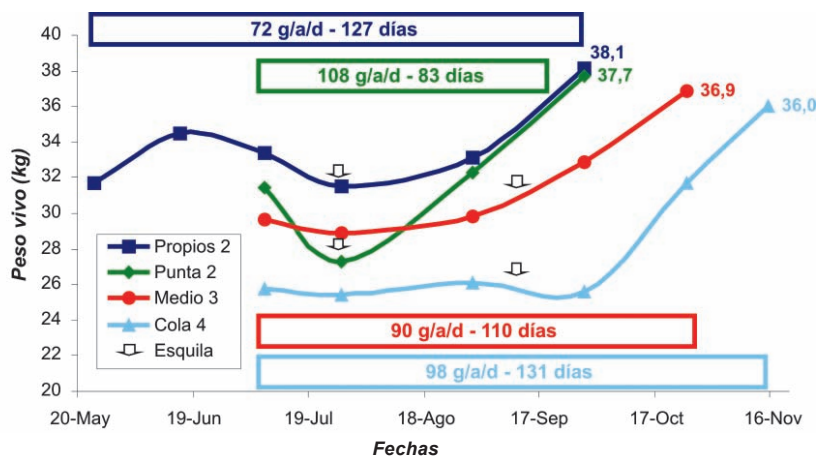


Figura 46. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes, según el momento mayoritario de embarque, para el OCP del año 2000.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno). El número que indica el sub-lote (para cada lote) corresponde al momento de embarque.

cia diaria y la duración del engorde de los corderos, según el sub-lote mayoritario de embarque dentro de cada lote original (los que fueron realizados según su origen y peso vivo). Se optó por presentar los resultados de esta manera, ya que los sub-lotes de embarque mayoritarios (dentro de cada lote), son representativos y muy similares a los demás sub-lotes de embarque, evitando de esta manera las oscilaciones de PV y GMD debidas al cambio en la cantidad de animales de cada lote.

Es importante destacar que el peso promedio en establecimiento de todos los corderos embarcados (sin considerar el lote), fue de 40,1 kg, quedando solamente 3% de corderos sin comercializar dentro del OCP 2000, los cuales fueron embarcados en enero del año 2001. Debido a que el último monitoreo realizado sobre los animales comercializados en cada embarque fue con 17 días de anticipación en promedio, el peso final es proyectado, teniendo en cuenta la ganancia lograda en el período inmediato anterior y los días transcurridos entre la determinación del PV y el embarque.

Las ganancias de peso vivo obtenidas -88 gramos por animal y por día en promedio de todos los lotes-, enmascaran fuertes oscilaciones de este parámetro. En este sentido, se cuantificaron momentos de pérdidas de peso vivo (entre el 7 y el 27 de julio) en todos los lotes -más allá de que se hayan esquilado o no-, con registros extremos desde 70 g/a/d hasta 270 g/a/d. Más allá de la variabilidad registrada, estos niveles de GMD, los altos pesos vivos con los que se inició el engorde y los 115 días de duración del mismo, permitieron alcanzar 40 kg de peso vivo final, con un nivel de terminación -evaluado a través de la condición corporal- de 3,4 unidades, valores que indican un resultado productivo por debajo de lo esperado.

Si analizamos los resultados por lote original, asociado a la pastura utilizada, se observa que el lote Propios (representado en la Figura 46 por el sub-lote Propios 2), que utilizó el potrero «Sauces» (Figura 43), obtuvo una GMD de 40 g/a/d hasta el 30 de agosto -manteniendo prácticamente su PV inicial-, para posteriormente lograr ganancias de 170 g/a/d, resultando en un promedio de 72

g/a/d para los 127 días de evaluación. Estos resultados (fundamentalmente los logrados durante el otoño y el invierno temprano), no están acordes a lo esperado según los resultados de disponibilidad y valor nutritivo de la pastura. Si bien no se tiene una explicación clara del motivo por el cual ocurrió esta inconsistencia entre cantidad, accesibilidad y valor nutritivo de la pastura versus la performance animal lograda, resultados nacionales obtenidos por Ganzábal *et al.* (2003), reportan la misma problemática. En este se cuantificaron niveles de GMD diferenciales según la estación del año que se considere, donde el otoño principalmente, seguido por el invierno, son las estaciones más críticas, a pesar que los experimentos fueron realizados con disponibilidad no limitante de forraje, logrando performances de entre 20 y 40 g/a/d, más allá del biotipo evaluado. Las hipótesis manejadas -las que han sido motivo de líneas de trabajo en los últimos días, se vinculan a los siguientes factores: bajo porcentaje de fibra, relación energía PC inadecuada, bajo % MS, efectos climáticos (exceso de precipitaciones), relación y cantidad inadecuada de carbohidratos y azúcares, y/o al efecto del fotoperíodo.

Más allá de todas estas consideraciones, cabe destacar que en el período posterior a la esquila se dieron dificultades de manejo debido a problemas de logística, ya que el potrero utilizado se encuentra del otro lado del arroyo, con dificultades para pasar por él con animales, resultando en un manejo inadecuado de acuerdo a lo recomendado (pasturas de alta disponibilidad y cantidad y pocos encierros), asociado a pasturas de restringida oferta de forraje, junto con el lote de punta. Además de las condiciones climáticas adversas registradas en el mes de julio (precipitaciones abundantes y frío), dado que la esquila se realizó 4 días previo a la determinación de peso vivo, los corderos estaban prácticamente con vaciado ruminal total (debido a los encierros y a las restricciones de forraje), por lo que las ganancias pueden haber estado influenciadas por estos factores.

Para el caso del sub-lote punta 2, sujeto a las mismas consideraciones respecto a la esquila, las ganancias fueron superiores, del

orden de 110 g/a/d para los 83 días, destacándose la del período inmediato posterior a la esquila, de 230 g/a/d en un lapso de 34 días. Estos utilizaron diversos potreros, todos de alta disponibilidad forrajera y adecuado valor nutritivo, como se observa en las Figuras 42 al 45, a una dotación de 15,4 corderos/ha.

En lo que respecta a los lotes Medio y cola (sub-lotes Medio 3 y cola 4 en la Figura 46), se observa que tuvieron un comportamiento estable de peso vivo, con leves oscilaciones en la ganancia. A partir de setiembre, esquila mediante, lograron una performance de 160 g/a/d en promedio, para lo que contaban con parcelas reservadas, con abundante disponibilidad de forraje, cumpliendo las condiciones recomendadas que permiten maximizar los efectos benéficos de la esquila en la ganancia de peso vivo (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a). Si bien las pasturas empleadas para estos lotes fueron diferentes entre sí, CAI de Raigrás y MCN con Rincón y Raigrás para los lotes Medio y cola, respectivamente, el ajuste diferencial de la dotación (20 y 10 corderos/ha) y el correcto manejo del pastoreo permitieron lograr similares performances entre ambos lotes, radicando las diferencias en el momento de terminación, asociado fundamentalmente al peso vivo que tenía cada lote de corderos al inicio del seguimiento.

Respecto a la 2ª fecha de esquila -lotes medio y cola- la misma se realizó asociada a la presencia de la máquina contratada en la zona (en esta región es menor la disponibilidad relativa de contratistas) y no necesariamente acorde al período y peso vivo recomendado para lograr una mayor cantidad de lana y armonizar el aumento de consumo en altas ganancias para la terminación. De todos modos, en este caso particular, los resultados de performance pos esquila fueron muy buenos.

4.2.1.2. Año 2001

Debido a la política comercial de la empresa, de producir corderos principalmente durante la primavera, el seguimiento comenzó acompañando los criterios empresariales, a partir del 12 de julio. Hasta ese momento, los corderos estuvieron en fase de recría sobre MCN con Lotus Rincón. La cantidad de corderos a engordar fue de 740, de los cua-

les se identificaron 120 corderos (16%), sobre los que se realizó el seguimiento. Estos eran machos y hembras de la raza Corriedale y sus cruza con Hampshire Down y Southdown. Los corderos se lotearon según su peso vivo en 3 grupos de aproximadamente 250 animales cada uno, priorizando la alimentación para aquellos de mayor peso vivo. La esquila se realizó por lotes, el lote de punta el 22 de agosto (2,8 kg de lana total/cabeza) y los restantes el 10 de octubre (2,7 kg de lana total/cabeza). Los embarques fueron realizados en octubre, noviembre, diciembre y febrero de 2002.

4.2.1.2.1. Resultados de pasturas

No se contó con pasturas nuevas para el año 2001 (ver Cuadro 22). Se utilizó como fuente forrajera para la terminación de los animales al potrero «Luisa» cuya información se presenta en la Figura 47, mientras que los potreros «Perlita» y «pradera del Juana», mejoramientos de menor aporte de forraje, se utilizaron en los lotes más retrasados. El potrero «Luisa» fue utilizado bajo pastoreo rotativo, contando con 5 subdivisiones, a una dotación de 11,4 corderos/ha.

Como se observa en dicha figura, la cantidad de forraje ofrecido fue superior a los 2700 kg MS/ha en todos los momentos en que se realizaron determinaciones, promediando 3200 kg MS/ha para el período julio-noviembre. En términos de altura, el promedio fue de 9,5 cm, con mínimos de 8 cm en el forraje ofrecido. Para el caso del forraje remanente, los valores fueron de 1900 kg MS/ha y 6 cm de altura. La relación existente entre las formas de determinar la disponibilidad para pasturas que incluyen Lotus Rincón -que será presentada en otro capítulo de esta publicación-, coincide con los resultados encontrados por Ayala *et al.* (2003a), quienes mencionan que, debido al porte postrado de la especie, esta tiene una alta concentración de la materia seca en los estratos más bajos del perfil, alcanzando altas disponibilidades en pocos cm de altura. Es también debido al porte de la planta, que la altura remanente recomendada para lograr adecuadas tasas de ganancia de peso de corderos es inferior que para el caso de otras especies (ej.: Trébol Blanco), siendo ésta de aproximadamente 3 a 5 cm.

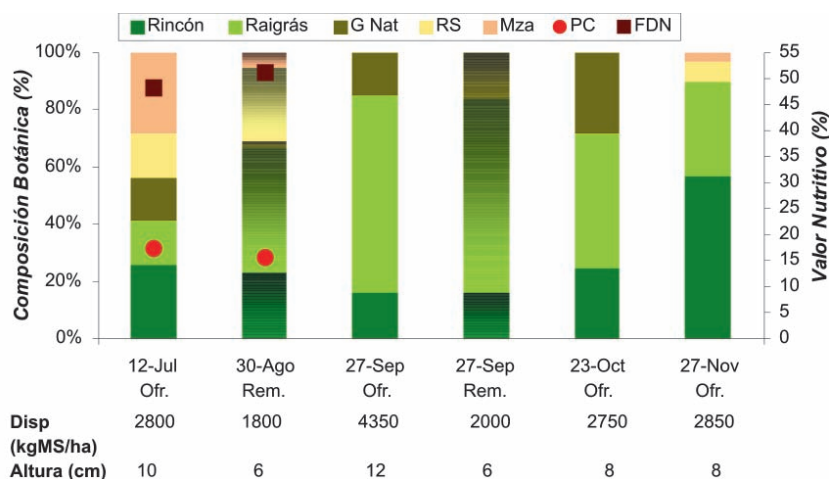


Figura 47. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos del OCP 2001.

Nota: G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

Desde el punto de vista de la composición botánica de la pastura, se observa un aumento gradual de las especies de interés (Rincón y Raigrás) en el total de materia seca, pasando de 40 a 91% de la MS total ofrecida, con un 20% (promedio) de aporte por parte de gramíneas nativas, donde se destacaba el *Paspalum* sp. Luego del primer pastoreo, en el que los corderos seleccionaron el Rincón, las gramíneas nativas y las malezas, se observa un cambio en la estructura de la pastura, la que se rejuveneció (desaparecieron los RS) debido fundamentalmente al efecto de la presión de pastoreo, y al efecto de la fertilización de la pastura. Según Berretta (com. pers.), las malezas deberían ser consideradas como hierbas enanas, dado que por su valor nutritivo y composición mineralógica son muy seleccionadas -particularmente por lo ovinos- realizando grandes aportes a la performance de esta especie.

En lo que respecta al valor nutritivo de la dieta, el mismo fue muy adecuado para los corderos, alcanzando los requerimientos para las categorías de corderos utilizada, según Easton (1994) aún en el caso de forraje remanente. Para el caso de los otros momentos de determinaciones de forraje, no se cuenta con el resultado del valor nutritivo, pero considerando la composición botánica de cada momento se podría estimar que no se

presentaron limitantes para una correcta performance animal.

4.2.1.2.2. Resultados de animales

Como fuera mencionado, para el engorde se utilizaron corderos propios y comprados para este fin. En la Figura 48 se presenta la evolución de peso vivo, la ganancia diaria de los corderos y los días empleados en el engorde, según el lote inicial o el sub-lote de embarque. Los corderos se manejaron inicialmente en 3 lotes, formados según el origen y el tamaño de los animales, para luego del primer embarque (23 de octubre), re-rotarlos en función del peso vivo. Se debe destacar que el sub-lote «Chicos» se manejo todo junto. Sin embargo, la información se presenta según momento de embarque, de manera de disponer de una mejor interpretación del peso promedio final que tuvo cada uno de estos, donde no se dispone de la última determinación de peso vivo del sub-lote Chicos 2.

Las ganancias de peso vivo obtenidas por los animales embarcados -81 gramos por animal y por día en promedio- así como los pesos vivos finales (37 kg) y el grado de terminación logrado -evaluado a través de la condición corporal (3,2 unidades)- están acordes a un aceptable resultado productivo. Sin embargo, un 18% de corderos no alcanza-

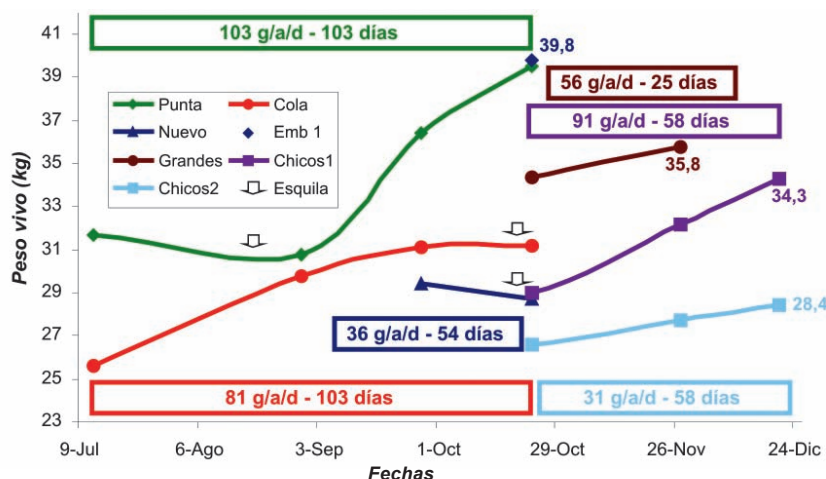


Figura 48. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes, para el OCP del año 2001.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

ron las condiciones mínimas requeridas por el OCP, siendo comercializados en el mes de febrero dentro de la categoría borregos. Se debe tener presente que la dotación promedio empleada fue de 11,6 corderos/ha, la que pudo haber sido levemente excesiva, considerando que las pasturas fueron en su mayoría mejoramientos de campo relativamente degradados, particularmente de aquellas especies de mayor valor nutricional.

Se destaca la performance obtenida por el lote de punta sobre el potrero «Luisa» (Figura 47), del orden de 100 g/a/d en promedio, logrando 200 g/a/d en el mes siguiente a la esquila, o 160 g/a/d desde la esquila hasta el embarque (54 días). Para poder alcanzar estos resultados, el sistema de pastoreo (rotativo) y el ajuste de carga (10 corderos/ha) fue fundamental, donde siempre se contaba con una parcela de alta disponibilidad y accesibilidad (altura).

Luego del reloteo, y dada la situación del sub-lote Chicos (28 kg de peso vivo -sin lana- al 23 de octubre) y la oferta forrajera, se decidió priorizar a este lote en lugar de hacerlo con lotes Grandes, que se encontraba más próximo a ser embarcado, utilizando a tales efectos los potreros «pradera del Juana» y «Luisa», ajustando la dotación a 8 y 13 corderos/ha, respectivamente.

Se resaltan las diferencias comportamentales entre animales. Los sub-lotes de embarque del lote Chicos estuvieron en todo momento pastoreando juntos en un único lote, siendo la diferencia el peso inicial (2,5 kg entre sub-lotes en promedio). Más allá de esta diferencia inicial, los corderos tuvieron un comportamiento muy diferente, que llevó que al 20 de diciembre (embarque), la diferencia fuera de 6 kg, debido a que las ganancias del sub-lote Chicos 1 prácticamente triplicaron a las obtenidas por el sub-lote Chicos 2, para el mismo período de evaluación.

4.2.1.3. Año 2002

Debido a cambios en la estrategia empresarial, entre los que se destaca la incorporación de la forestación en un 47% del área -con la consiguiente reducción del área de pastoreo-, y al reducido número de animales propios y área de pasturas mejoradas, no se realizó engorde de corderos.

4.2.1.4. Resultados de calidad de canal

A continuación se presentan los resultados correspondientes a las determinaciones realizadas en el frigorífico San Jacinto (FSJ), sobre la base del muestreo de 150 animales (77% en el año 2000), faenados en 3 momentos diferentes (octubre y noviembre de

2000 y octubre de 2001), abarcando los 2 años de seguimiento, 5 lotes de corderos (sub-lotes de los lotes Propios, punta, Medio y cola en el año 2000 y lote punta del año 2001), y 2 géneros (45% de machos castrados y 55% de hembras).

Utilizando como variable discriminante el tipo de canal producida -de acuerdo al sistema de comercialización establecido por el FSJ- en el Cuadro 23 se presentan los valores de peso vivo y condición corporal promedio, o de peso de canal y espesor de tejido en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría.

Los días transcurridos entre la esquila y la faena variaron en un rango de 63 a 123 días, debido a que la esquila se realizó cuando la empresa contratada (de esquila) estaba presente en la zona.

Sobre la población analizada, se observa que algo menos de la mitad de las canales (47%), fue clasificada dentro de las categorías de mayor valor unitario/kg canal (categorías X y H) siendo la mayoría clasificadas como M. Cabe destacar que las canales clasificadas como H, corresponden exclusivamente a una faena (año 2001) mientras que las restantes categorías de canal involucran a las 3 faenas mencionadas, por lo cual extraer conclusiones respecto a las variables que caracterizan el acceso a cada categoría no se considera adecuado. De todos modos,

el peso vivo en el establecimiento es una variable que permite estimar (junto con el grado de terminación y los días de esquila), a la categoría de canal que va a acceder cada animal.

Como se ha mencionado en los establecimientos analizados precedentemente, existe una asociación de tipo lineal entre PCC y GR, aumentando ambos en el mismo sentido, por lo que al producir de acuerdo a los requerimientos del mercado (aumentar los PCC) se está produciendo indirectamente una mayor cantidad de grasa. Los resultados del espesor de tejidos totales en el punto GR -de las 150 canales evaluadas del establecimiento «El Fortín»- se presentan en la Figura 49. Este parámetro es empleado por los mercados de carne ovina más exigentes del mundo, los que fijan rangos de aceptación que se encuentran entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995). Según estos límites se observa que entre el 70 y 75% de las canales evaluadas presentaron un nivel adecuado de terminación, según el sistema australiano o neozelandés, respectivamente. En todo caso, y reforzando la relación entre PCC y GR, para las canales evaluadas del establecimiento «El Fortín», sería más problemático el extremo inferior del rango, donde prácticamente el 20% de éstas presentaron una cobertura de grasa subcutánea considerada deficiente.

Cuadro 23. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	M	X	H	Promedio (n = 150)
Proporción de canales (%)	53	44	3	
Variable				
PV embarque (kg)	36,2	39,2	48,0	37,8
CC embarque (unidades)	3,4	3,6	4,0	3,5
Peso canal caliente (kg)	15,3	17,7	22,0	16,5
GR (mm)	7,9	9,3	10,8	8,5
Días de esquila	79	76	63	77
Rendimiento (%) ¹	42,3	45,2	45,8	43,7

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento (la cual varió entre 1 y 14 días de antelación al embarque). Esta, no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío en planta, lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

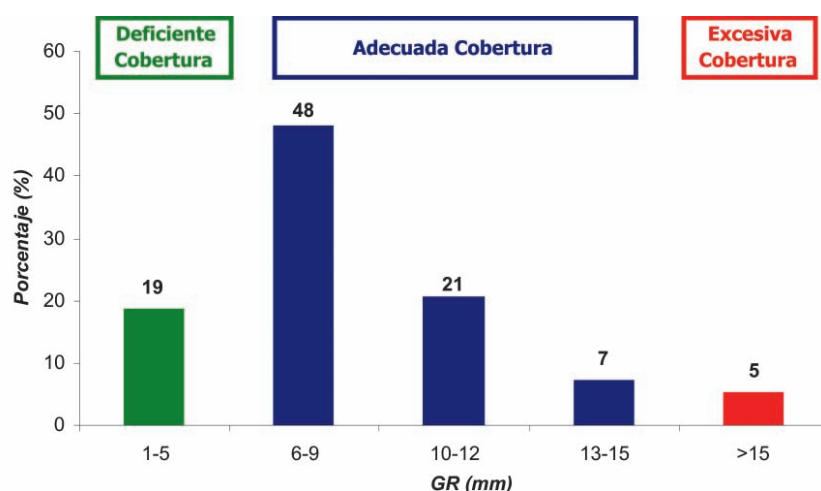


Figura 49. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para las canales evaluadas del establecimiento «El Fortín».

4.2.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 24 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principales del sistema de engorde utilizado, para los 2 años en que se realizó el seguimiento comercial.

Se observa una producción de peso vivo/ha del orden de 75 a 155 kg, producto de tasas de ganancia medias (80-90 g/a/d), dotaciones medias (12 a 15 corderos/ha) y períodos de engorde prolongados (170 días). La dotación utilizada -si bien se presenta en términos promedio-, estuvo ajustada según el tipo de pastura y el año, siendo adecuada en los casos del CNM con Rincón (10 a 11 corderos/ha), CAI de Raigrás -manejados en pastoreo rotativo- (25 corderos/ha) y algo inferior a las recomendaciones u óptimos surgidos de resultados experimentales de INIA, para los casos del Raigrás manejados en pastoreo continuo (7 corderos/ha) y la pradera convencional (14 corderos/ha). Este potrero («pradera del Juana»), dominado por Raigrás manejado bajo pastoreo continuo) fue el de mayor superficie, y al ser utilizado a baja dotación (7 corderos/ha), redujo los valores de productividad por unidad de superficie.

En lo concerniente a una de las variables más determinantes en la productividad e in-

greso del sistema, como lo es la dotación del mismo, se debe reconocer que debido al esfuerzo de registración realizado por el productor y sus colaboradores a lo largo de los 2 años, se puede evaluar con exactitud los días de ingreso y salida de los animales en cada potrero o parcela, la cantidad de animales manejados, así como también la altura del forraje registrada en cada momento. Esta actitud positiva y de compromiso con el Proyecto facilitó de sobremana la estimación de la dotación efectivamente empleada en cada momento o sobre cada tipo de pastura.

Respecto a la producción de lana, por la misma tiene una alta respuesta al aumento de la dotación, hecho que queda de manifiesto al comparar como a una misma producción individual se obtiene mayor productividad por unidad de superficie con el aumento de la dotación. La producción individual de lana no fue muy elevada, debido a la antelación al embarque con que se realizaron las diferentes esquilas, embarcando los corderos con una importante cantidad de lana remanente (77 días en promedio, con extremos de 63 y 123 días). Este es un claro ejemplo de la importancia de realizar la esquila en un período aproximado a los 30 días previo al embarque, lo que redundará en una mayor cantidad de producto lana y en un mejor resultado económico.

Cuadro 24. Productividad individual y parámetros de los sistemas de producción utilizados, obtenidos en los 2 años de seguimiento del establecimiento «El Fortín»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001
Período considerado	24/05 – 15/11	12/07 – 20/12
Días de seguimiento	175	161
Superficie utilizada (ha)*	80	64
Carga (corderos/ha)	15,4	11,6
Producción de peso vivo (kg/animal)	10,0	6,4
Producción de lana total (kg/animal)	2,70	2,74
Producción de peso vivo (kg/ha)	154	74
Producción de lana total (kg/ha)	42	32
Peso inicial en establecimiento (kg)	29,8	29,0
Peso final en establecimiento (kg) ¹	39,8	35,4
Ganancia media diaria (g/a/d)	88	81
Condición corporal final (unidades) ¹	3,4	3,1
Peso de canal caliente (kg) ²	16,1	17,8
Punto GR (mm) ²	8,8	7,7
Area de ojo de bife (AOB, cm ²) ²	8,04	s/d
Pierna c/cuadril s/hueso (kg) ²	3,305	3,649
Frenched rack (kg) ²	0,861	s/d ³
Cortes de valor (kg; %) ⁴	4,166 (25,9%)	s/d ³

Nota: *para el cálculo de la superficie, se consideran todos los potreros utilizados por los corderos, y el tiempo de ocupación de cada uno, tanto en la etapa de recría como de engorde, involucrando proporciones variables de campo natural mejorado, cultivos anuales invernales y praderas cultivadas.

Referencias: ¹resultados de todos los corderos en engorde en el establecimiento, embarcados o no; ² resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena cada año; ³debido a la aftosa, el frigorífico no procesaba cortes con hueso, como es el caso del frenched rack; ⁴incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack y s/d Sin información.

El resultado de AOB que se presenta en el Cuadro 24 corresponde a las determinaciones realizadas mediante la técnica de cuadrícula. Cabe destacar que, para el caso de los corderos faenados el 12 de octubre de 2000, también se cuenta con el resultado de AOB estimada *in vivo*, a través del ultrasonido, técnica que por la metodología de muestreo, otorga una mayor exactitud. Para este caso, las diferencias entre técnicas fueron de 0,60 cm² para el promedio de los corderos o canales determinados mediante ambas metodologías. Es difícil encontrar bibliografía que cite valores adecuados o ideales para AOB en ovinos, ya que está muy asociado al mercado de destino o tipo de producto que se trate. Sin embargo, existe una ecuación propuesta por Burson y Doane

(2001), que indica cual debería ser el AOB mínima, en función del peso de canal caliente. Según ésta, para el promedio de la población evaluada (16,1 kg), el AOB mínima debería ser de 9,98 cm², valor que es superado únicamente por el 8% de los corderos que cuentan con estimaciones de esta variable (7,5% para el caso de aquellos que fueron estimados a través de ultrasonografía). Si se considera solo la población evaluada a través de ultrasonografía, dicho valor es de 14%. Otro factor evaluado a través del ultrasonido, es la cantidad de grasa (en mm) medida en el punto C. El resultado fue de 4,71 mm (para 64 canales de 16,6 kg y 8,4 mm de GR), con un mínimo de 2,7 y un máximo de 9,0, con un coeficiente de variación de 31%. Estos valores son superiores

Cuadro 25. Evaluación del Margen Bruto logrado para los OCP de los años 2000 y 2001, en el establecimiento «El Fortín»

AÑO	2000	2001
DIAS DE ENGORDE	175	161
COSTOS (%)		
Pastura	16	11
Reposición	59	65
Comercialización	9	9
Sanidad	8	6
Mano de obra	2	2
Alambre eléctrico	2	3
Esquila	5	6
Costos totales (U\$S/ha)	274	182
INGRESO BRUTO (%)		
Carne ovina	88	82
Lana	12	18
Ingresos totales (U\$S/ha)	409	253
MARGEN BRUTO (U\$S/ha)	134	71

Nota: los precios considerados para los productos carne y lana corresponden a los valores anuales promedio, otorgados por Central Lanera Uruguay, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

a los encontrados por San Julián *et al.*, (2002), para 408 animales de 15,2 kg de canal y 3,0 mm de punto C (CV = 34%). Según estos autores, la heterogeneidad encontrada en los parámetros que estiman o miden (en una escala continua) el nivel de terminación o engrasamiento (caso del punto C o el GR), ya sea través de desvío estándar o coeficiente de variación, siempre es superior a aquellas que miden características relacionadas a la conformación de las canales.

En el Cuadro 25 se presenta la evaluación económica para el período de evaluación, para lo que se utilizó la metodología del Margen Bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos.

Los períodos de evaluación fueron relativamente iguales, abarcando el período comprendido entre fines de mayo - principios de julio hasta finales de año. En lo que refiere a costos e ingresos, se observan diferencias en términos absolutos -donde el año 2000 supera al 2001 en ambas variables- aunque la estructura de costos e ingresos se mantiene relativamente constante, manteniendo

el ordenamiento relativo de los diferentes ítems o rubros.

Al analizar los diferentes ítems incluidos en los costos se observa que -al igual que en todos los establecimientos analizados en el Proyecto- la reposición es el costo que explica el 60% o más del total del mismo, lo que sumado al ítem comercialización, totalizan el 70-75% del total. Se destaca que, al contar con animales propios en ambos años (26 y 33% del total) ambos costos se ven reducidos, debido al inferior valor de los corderos producidos en el establecimiento respecto a los adquiridos a terceros, asociado además a que estos no generan gastos de comercialización.

Las dotaciones animales utilizadas en cada año, que fueron 25% menor en el año 2001 respecto al 2000, explican en parte la diferencia en términos absolutos. El otro factor que incidió fuertemente en esta diferencia fue el costo de la pastura. En el año 2000, el 45 y 25% de la superficie utilizada correspondió a CAI de Raigrás o praderas cultivadas respectivamente, lo que encareció el costo de la base forrajera, mientras que en

el año 2001 -en base a mejoramientos de campo (MCN) exclusivamente- el costo de la pastura fue sensiblemente menor. A tales efectos, se consideró una depreciación de 1, 4 y 8 años, respectivamente, considerando que son refertilizados cada 2 años en los últimos 2 casos y que se utilizan durante todo el período de engorde (hayan sido pastoreados o no), a lo que se agrega un período de 40 días para acumulación de forraje previo al ingreso de los corderos. Con estas consideraciones, el costo de la hectárea promedio en el año 2000 fue de 70 U\$S/ha, y tan solo de 27 U\$S/ha en el 2001.

Desde el punto de vista de los ingresos, el rubro carne ovina explicó más del 80% del total. Sin dejar de considerar la producción de carne lograda, este resultado es parcialmente debido a la cantidad de lana que se dejó de cosechar (que quedó en el cuerpo del animal), debido a la importante anticipación de la esquila con respecto al momento del embarque (77 días en promedio) con la consiguiente reducción del ingreso a un mismo costo de producción. Se debe destacar que en el año 2001 no están incluidos el 18% de los corderos (que fueron embarcados como borregos en febrero de 2002) dentro del ingreso. Estos representaron 2,1 corderos/ha, lo que significó una producción de 13,5 kg de peso vivo/ha, que valorizados al 85% del precio de los corderos (diferencia superior a la que habitualmente reciben los borregos respecto a los corderos) resulta en 7 U\$S/ha. Dado que los costos incurridos por estos corderos (borregos) están incluidos en el cálculo presentado en el Cuadro 25 el ingreso/ha aumenta, y también la proporción del rubro carne en el total de ingreso, generando por consiguiente un aumento del margen bruto.

Cuadro 26. Descripción de las pasturas, superficie, fechas de cierre de los semilleros y años de cosecha de cada potrero

Potrero	Sup (ha)	Pastura ¹	Fecha de cierre del semillero 2002	Año cosecha
Embarcadero	24	Trébol Blanco (2001)	4 de octubre	2001-2002 ³
Tacuruses	22	Trébol Blanco (2001)	23 de octubre	2002 ³
Tanque	12	Trébol Blanco (2000)	10 de julio ²	2000-2001-2002 ³

Nota: ¹densidad de siembra = 10 kg/ha; ²semillero de 3^{er} año que requiere de un mayor cuidado en el manejo del potrero; además, la altura remanente de forraje fue de 2 cm; ³al final del seguimiento, estos potreros fueron cerrados al pastoreo para la posterior cosecha de semilla.

Los márgenes brutos obtenidos se consideran muy interesantes. Entre éstos se destaca el obtenido en el año 2000, en el que a pesar de realizar mayores inversiones -básicamente en la base forrajera-, se obtuvo mayor productividad animal por unidad de superficie (tanto lana como carne) lo que permitió superar el MB obtenido en el año 2001, a pesar del incremento en el precio de ambos productos ocurrido en ese ejercicio. En este año, el 18% de los corderos quedó sin comercializar en el marco del OCP, siendo el peso vivo final inferior al del año 2001.

4.3 Predio colaborador «EL MAYORAL» (CE3)

Los resultados que se presentan para este predio corresponden exclusivamente al año 2002, debido a que éste fue el único año que se realizó el seguimiento por parte de los responsables del Proyecto, en sustitución del predio colaborador «Don José».

4.3.1. Resultados de pasturas

En el Cuadro 26 se observan los potreros utilizados en el año 2002, junto con otras características descriptivas del sistema productivo semilla fina-cordero pesado utilizado. Cabe destacar que existieron breves períodos de tiempo en los que se emplearon otras áreas adicionales de pasturas, por problemas de manejo u otros, de los cuales no se cuenta con registros. De cualquier manera, éstas tuvieron una escasa incidencia para el período de engorde evaluado.

Se destaca como principal base forrajera utilizada para el engorde de corderos a los semilleros de Trébol Blanco. Adicionalmente, se observa que el momento en el que se

dejaron de utilizar los mismos varió respecto a la fecha propuesta originalmente (agosto), debido fundamentalmente a las condiciones climáticas que se presentaron, las cuales permitieron manejar una fecha más tardía a la normalmente recomendada de retiro del pastoreo. En el caso del potrero «Tacurusés», ésta se efectuó el 23 de octubre, donde la pastura estaba creciendo aún con los corderos utilizándola.

En la Figura 50 se presentan las alturas de forraje promedio -utilizando la regla- para el pre y pos pastoreo de los semilleros, separados según el lote de engorde (punta, Medio y cola 2) que se encontraba utilizándolo. Cabe destacar que en el caso del lote de punta se aplicó un sistema de pastoreo rotativo entre potreros, mientras que en los otros dos casos el sistema utilizado fue pastoreo continuo, por lo que no se dispone de registros de altura pos pastoreo, donde ésta se corresponde a la determinación siguiente del pre pastoreo (ofrecido). La aplicación del sistema de pastoreo continuo se justificó por el momento del año en el cual se realizó la mayoría del proceso de engorde, donde la pastura se encontraba creciendo a altas tasas, cuantificadas tanto a través del incremento de altura del forraje como de la acumulación de materia seca por hectárea. Adicionalmente, en estas condiciones y sobre este tipo de pasturas dominadas por Trébol Blanco, con alto potencial de crecimiento durante el período invierno-primaveral, la in-

vestigación nacional no ha encontrado importantes diferencias tanto para las pasturas como para los animales por la aplicación de sistemas de pastoreo más controlados (Camesasca *et al.*, 2002; Abero y González, sin publicar).

Desde principios de agosto en adelante, se destacan las altas tasas de crecimiento del Trébol Blanco, a pesar que los potreros estaban siendo pastoreados. La acumulación de forraje lograda durante el proceso de engorde fue importante, por lo tanto se entendió que este manejo no afectaría la posterior producción de semilla de la especie (Formoso, 2000). Según este autor, en una caracterización realizada con los productores semilleros de Trébol Blanco de «alto rendimiento», a partir del segundo año estos pastorean los semilleros con ovinos, iniciando su utilización con disponibilidades de 1500 a 1800 kg MS/ha. La fecha de cierre que utilizan estos productores normalmente coincide con la última quincena de agosto o principios-mediados de setiembre, según sean pasturas de 3^{er} o 2^{do} año, respectivamente. Entre las limitantes tecnológicas encontradas por Formoso (2000) se destaca que es necesario el retiro de la masa foliar acumulada al momento del cierre, fundamentalmente en semilleros de segundo año y/o de alto vigor (por fertilidad y/o condiciones de humedad). Excesos en la acumulación de forraje pueden ocasionar pérdidas de semilla por disgregación de cabezuelas.

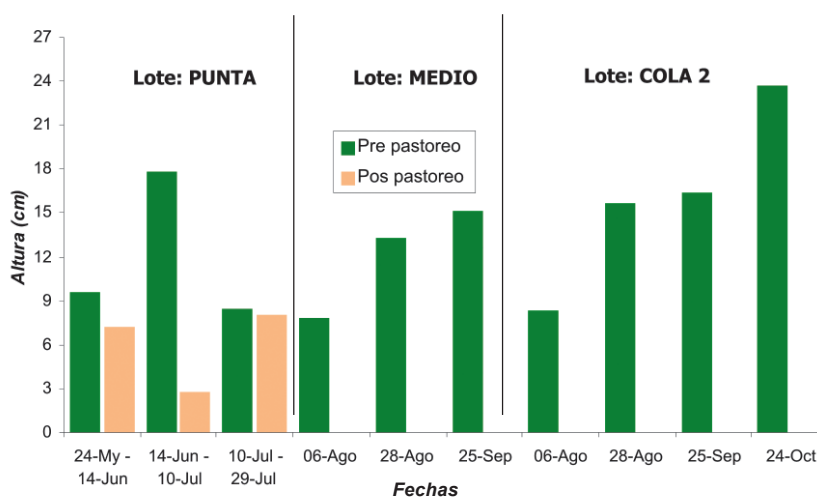


Figura 50. Altura del forraje ofrecido y remanente según fecha y lote de animales en engorde.

Considerando las puntualizaciones antes mencionadas, el semillero «Tanque» -de 3^{er} año- fue cerrado a mediados de julio pero sin reserva alguna de forraje (2 cm de altura remanente; Figura 50 y Cuadro 26). A los semilleros «Embarcadero» y «Tacuruses» (de 2° año) por su parte, se les retiró el pastoreo en el mes de octubre, ajustándose a la disponibilidad forrajera y a las fechas de embarque de los corderos que se encontraban sobre los mismos. Cabe destacar que, a pesar que los potreros fueron liberados del pastoreo tardíamente, la acumulación final de forraje no pudo ser disminuida sustancialmente según las recomendaciones establecidas por Formoso (2000), en parte explicada por las condiciones hídricas y de temperatura favorables para el crecimiento de esta especie.

En la Figura 51 se presenta la información de la disponibilidad de forraje, la altura de la pastura (medida con regla graduada), la composición botánica de la misma y su valor nutritivo, agrupando la información recabada en 2 períodos (mayo-julio y agosto-octubre) durante los 6 meses del seguimiento realizado.

En primera instancia se deben resaltar los altos niveles de forraje ofrecido, expresados tanto a través de la altura (cm) así como por

la disponibilidad de forraje (kg MS/ha). En este sentido, los menores valores registrados en todo el período considerado fueron de 1500 kg MS/ha y 8 cm, disponibilidad y altura de forraje respectivamente, que se consideran adecuadas para lograr altas tasas de ganancia de corderos en este tipo de pasturas (Camesasca *et al.*, 2002; Abero y González, sin publicar).

Desde el punto de vista de la composición botánica, se observa que más del 80% del forraje ofrecido corresponde a la contribución del Trébol Blanco, el cual, morfológicamente se compone por un 40% de folíolo y 40% entre pecíolo y estolón aproximadamente. A su vez, el forraje presentó una proporción menor a 5% de restos secos y malezas, mientras que las gramíneas nativas (principalmente raigrás) complementaron la oferta total de forraje. Esto implica que del total de forraje ofrecido a los animales, las fracciones de mayor accesibilidad y preferentemente seleccionados por los corderos (componentes verdes y hoja de la leguminosa; Montossi *et al.*, 2000) hayan sido en términos promedio, superiores a 1800 y 2400 kg MS/ha para los períodos de mayo a julio y agosto a octubre, respectivamente. Estas condiciones favorecerían la selección

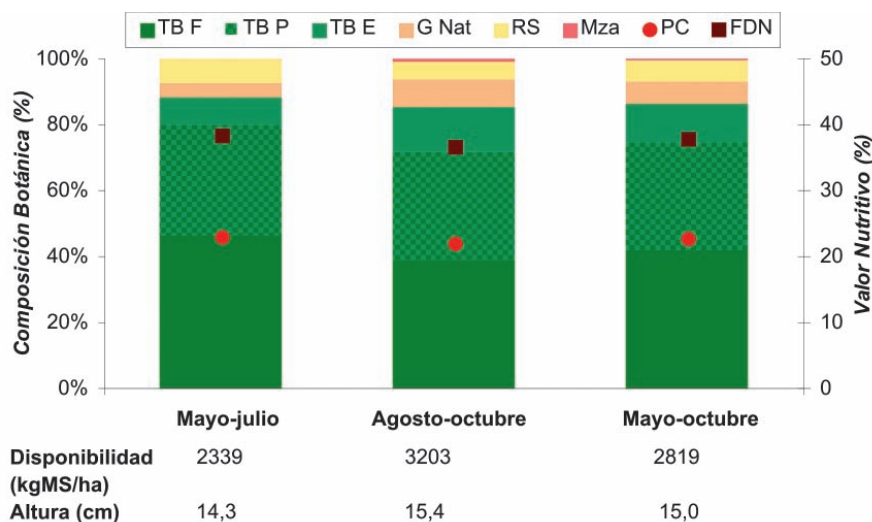


Figura 51. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el engorde para los períodos mayo-julio, agosto-octubre y total, considerando los 3 potreros utilizados.

Nota: TB F = Trébol blanco hoja; TB P = Trébol blanco pecíolo; TB E = Trébol blanco estolón; G Nat = gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro.

animal de los componentes del forraje de mayor valor nutritivo, los cuales -a un alto consumo- promueven una alta performance animal (Montossi *et al.*, 2000).

En lo que respecta al valor nutritivo del forraje, se observaron valores de proteína cruda superiores a 20% y valores de FDN inferiores a 40% a lo largo de todo el período, los cuales se asocian con altas performances animales (Banchemo *et al.*, 2000; Montossi *et al.*, 2000).

4.3.2. Resultados de animales

En general, en la sucesión de años en que se viene desarrollando el engorde de corderos en el establecimiento se compran corderos de reposición para este fin, en cantidades que varían de acuerdo a la disponibilidad forrajera de cada año y las posibilidades económico /financieras y de relación de precios para corderos de reposición versus terminado. La raza utilizada depende de la oferta de corderos de reposición, siendo mayoritariamente Corriedale, Ideal o cruza carníceras. Se compran machos castrados y hembras de múltiples orígenes, preferentemente de establecimientos criadores de la zona, esto último asociado al menor costo del flete. El productor cuenta con una máquina de esquila propia, de 1 tijera, lo que facilita los trabajos de limpieza (descole y desoje). Se realizan tantas esquilas como sea necesario a lo largo del proceso de engorde, según lotes de embarque, con una anticipación de 30 a 45 días, utilizando peine bajo y capas protectoras.

En cuanto a la sanidad, es un predio que no se caracteriza por presentar problemas importantes que estén afectando la producción ovina y el manejo general del establecimiento. Por encontrarse en zonas bajas inundables presenta problemas de *Fasciola Hepática* (saguaypé). Al ingresar los animales al establecimiento se los dosifica contra parásitos, dejándolos en un piquete de descarga por un día. Se destaca que el monitoreo y control de los parásitos gastrointestinales se realizó a través de análisis coproparasitarios (HPG) periódicos, de modo de dosificar a los animales tan solo cuando fue necesario. Se realizaron chequeos de efec-

tividad parcial de las drogas frente a la presencia de resistencia antihelmíntica, a través del seguimiento posterior de HPG a los 10 días de efectuada la dosificación.

El seguimiento del predio comenzó el 7 de marzo. La cantidad de corderos comprados para participar del Operativo corderos pesados fue 690, proceso que comenzó en el mes de marzo y culminó en julio, comprando de 9 orígenes diferentes, lo que determinó variaciones desde el punto de vista del tamaño-peso vivo, biotipo (Corriedale y cruza carníceras), sexo (machos castrados y hembras) y cantidad de lana (con o sin esquila total o parcial de cordero), aspectos que fueron tenidos en cuenta para la formación del grupo de animales sobre el que se realizó el monitoreo. Se identificaron 139 corderos representativos para el monitoreo, lo que representó el 20,4% del total de corderos en engorde.

Los corderos se manejaron inicialmente en 3 lotes, considerando para la formación de los mismos el momento de ingreso de los corderos al predio. Luego del primer embarque, se re-lotearon por peso vivo en 2 grupos. Se realizaron 3 esquilas (julio, agosto y setiembre) de las que se cosecharon 3,6 kg de lana total/animal y 3 embarques (julio, octubre y noviembre). Es importante destacar que, como beneficio por encontrarse dentro de los establecimientos autorizados por el MGAP para comercializar el producto obtenido de los mismos hacia Brasil, se recibió un sobreprecio por kg de canal en aquellos corderos provenientes de los 2 últimos embarques. Dicha autorización la determinaba el hecho de no haber tenido aftosa en el predio y tampoco en un radio de 50 km al mismo, y por la presencia de los corderos en el establecimiento por un período mayor a los 90 días. Para poder acceder a este beneficio se exigía un análisis de sangre efectuado sobre una muestra de los animales a embarcar, para garantizar que no fueran portadores del virus de la aftosa.

En lo que respecta a la sanidad, se realizaron 8 muestreos de HPG y 2 o 3 dosificaciones, según el lote. Cabe destacar que en estas dosificaciones se incluye la toma estratégica antes mencionada (al ingreso de animales).

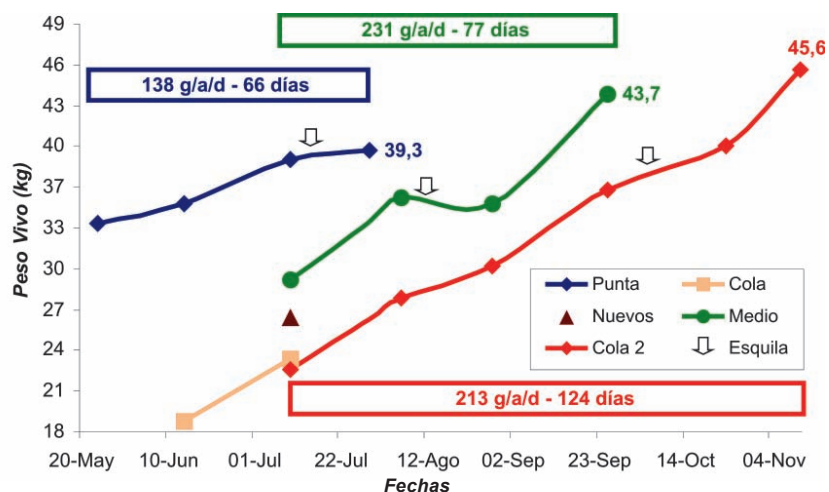


Figura 52. Evolución de peso vivo y ganancia diaria según lote de engorde.

Nota: la producción de lana total fue de 3.6 kg/animal (promedio de los 3 lotes). Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y el período de engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada lote).

En la Figura 52 se presenta la evolución de peso vivo de los animales según lote de engorde. En la misma se observan los 3 lotes iniciales, formados según el origen de los animales. Se debe destacar que para el objetivo complementario de producción de carne de corderos y semilla fina, y siguiendo las estimaciones de crecimiento de las pasturas, ganancias promedio de los corderos y momento de cierre del semillero (realizados al comienzo del seguimiento), se recomendó comprar corderos que debían pesar -individualmente- más de 23 kg (a fines de mayo). Sin embargo, uno de los lotes de animales adquiridos (lote de cola) pesó 18 kg en promedio, por lo que desde su adquisición se preveía que se podrían presentar dificultades para cumplir con la estrategia de retirar el pastoreo de los semilleros el 30 de agosto, con el objetivo de favorecer adecuados niveles de producción de semilla en estos.

Luego de la esquila del lote de punta, se reagruparon los animales remanentes según su peso vivo, a partir de los lotes cola, nuevos y aquellos animales no esquilados del lote de punta. Debido a la variabilidad de pesos existente en ese momento (desde 18,5 hasta 34,5 kg, con un promedio de 26,9 kg) se decidió separarlos, siendo el umbral de peso utilizado para la distribución entre lotes de 24 kg. En la Figura 53 se pre-

senta la distribución de peso vivo según rangos al 10 de julio, de la que surgió la formación de 2 nuevos lotes Medio y cola 2. De esta manera, se identificó que el lote mayoritario (Medio) se encontraba en el momento adecuado para ser esquilado.

Las ganancias de peso vivo obtenidas, 198 gramos por día en promedio, así como los pesos vivos finales logrados, son muy altos para condiciones comerciales y se equiparan a potenciales de producción obtenidos a nivel experimental logrados por INIA sobre este tipo de opción forrajera (Camesasca *et al.*, 2002), superando ampliamente los requisitos mínimos de peso vivo en el marco del OCP. El nivel de terminación de los corderos, evaluado a través de la condición corporal, también resultó comprendido dentro de los requisitos del OCP, siendo 4,1 unidades promedio al momento del embarque.

La estrategia empresarial tomada, asociada a las tendencias del mercado (precio superior para canales calientes de 16,4 kg o más) se orientó a obtener altos pesos vivos al embarque de los corderos, de manera de acceder a las categorías de canal de mayor valor. Esta estrategia se puede visualizar en la Figura 54 en la que se presenta la distribución del último peso vivo en el establecimiento según lote de engorde. La misma se favoreció con la alta disponibilidad de forraje

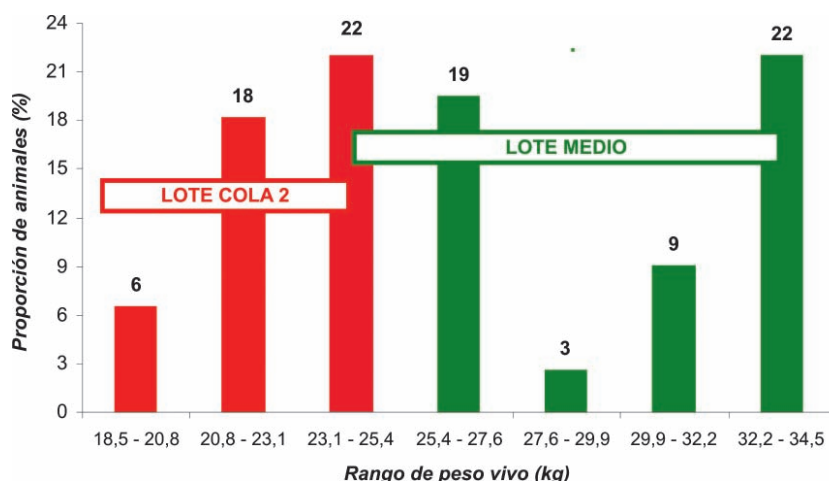


Figura 53. Distribución de animales según rangos de peso vivo al 10 de julio.

Nota: el color implica a que lote se asignó cada estrato de peso vivo. El lote rojo corresponde al lote cola 2, de 23 kg de peso vivo, mientras que el color verde al lote del Medio, con 30 kg.

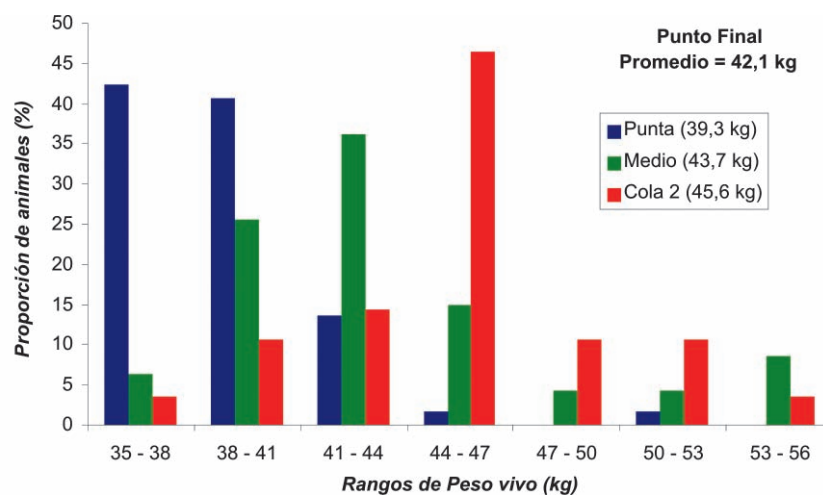


Figura 54. Histograma de frecuencias del peso vivo final según rangos y lote de engorde.

observada en las pasturas, que fue en permanente aumento desde el mes de agosto hasta el final del período de engorde. El promedio, para los 680 corderos engordados, fue de 42 kg (esquilados), con pesos crecientes con los sucesivos embarques realizados (asociado a la pastura). Los niveles de terminación logrados, todos satisfactorios, aumentaron asociados al peso vivo, siendo de 4,0, 4,2 y 4,4 unidades de condición corporal para los lotes de punta, Medio y cola 2, respectivamente.

4.3.3. Resultados de calidad de canal y carne

Si se utiliza como variable discriminante el tipo de canal producida –considerando el sistema del frigorífico San Jacinto, mencionado anteriormente- se observan los pesos vivos y condiciones corporales promedio (Figura 55) o pesos de canal y espesores de tejido en el punto GR promedio (Figura 56), con los que se logró acceder a cada categoría. Los muestreos y controles de faena de las

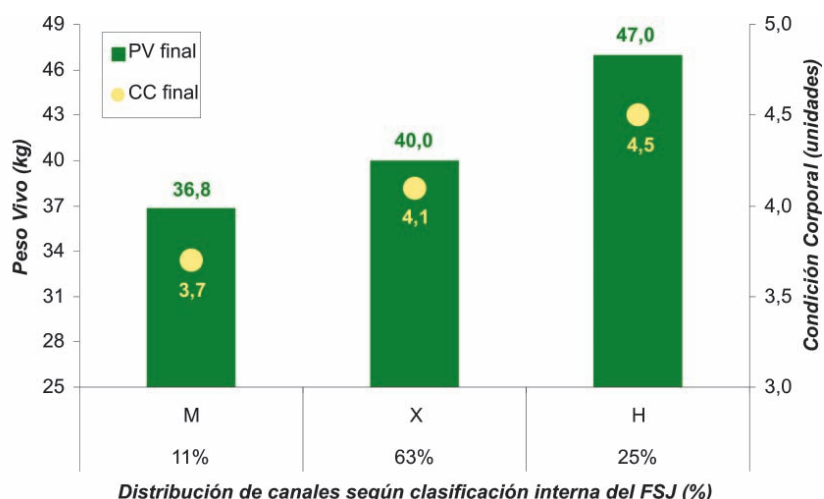


Figura 55. Asociación entre el peso vivo y la condición corporal con la categoría de canal obtenida en el frigorífico San Jacinto, para los lotes punta y cola 2.

Nota: promedios: Peso vivo final = 41,4 kg; condición corporal final = 4,1 unidades. FSJ = frigorífico San Jacinto.

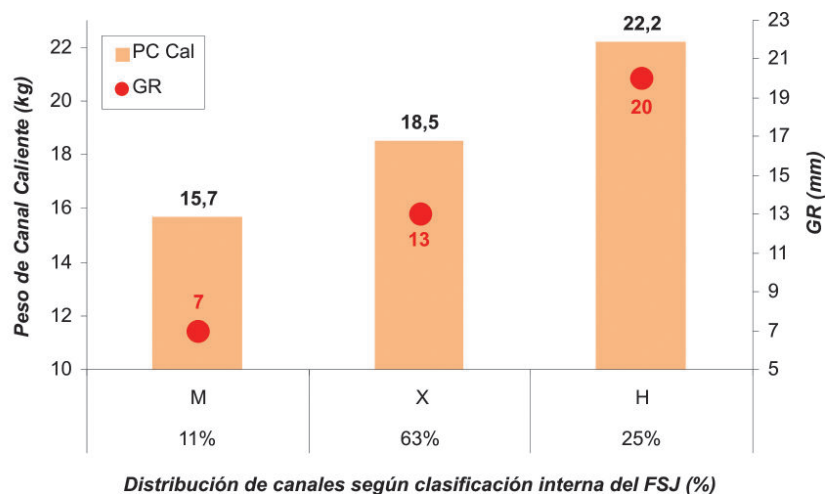


Figura 56. Asociación entre el peso de canal caliente y el espesor de tejidos en el punto GR con la categoría de canal obtenida a nivel del frigorífico San Jacinto, para los lotes punta y cola 2.

Nota: promedios: peso de canal caliente = 19,1 kg; GR = 14,0 mm. FSJ = frigorífico San Jacinto.

variables mencionadas, fueron realizados sobre la base de 87 animales, representativos de los lotes punta y cola 2, a los que se les realizó el seguimiento en la planta industrial.

El 88% de las canales fueron clasificadas dentro de las categorías de mayor valor unitario/kg canal (sistema de clasificación interna, categorías X y H), lo que condice con la estrategia empresarial.

Se observa una clara asociación lineal entre peso de canal caliente y GR, aumentando uno en la medida que se incrementa el otro. Dicha asociación entre variables concuerda con la información experimental nacional generada por INIA, relativa a engordes de corderos pesados, documentada por Arocena y Dighiero (1999), Guarino y Pittaluga (1999), Correa *et al.* (2000), De

Barbieri *et al.* (2000), Camesasca *et al.* (2002), Iglesias y Ramos (2003), entre otros.

Si bien puede existir alguna diferencia entre lotes desde el punto de vista de manejo, como es el caso de la cantidad de días transcurridos entre la esquila y el embarque, asociando las Figuras 55 y 56 se observa que en la medida que aumentó el peso vivo final en el establecimiento y el grado de terminación (evaluado a través de la condición corporal) de los animales, se incrementó el rendimiento de la canal (considerando el peso vivo final en establecimiento), pasando de 43% a 47% para las categorías M y H, respectivamente. Por otra parte, altos niveles de engrasamiento, determinan un proceso de ineficiencia, tanto a nivel productivo (ya que el costo de producir tejido adiposo es más demandante de energía que la necesaria para producir tejido muscular) como industrial (se debe retirar el exceso de grasa), y en algunos casos puede influir negativamente en la aceptación y valorización del producto por parte del resto de los agentes de la cadena cárnica ovina (Hall *et al.*, 1994; Montossi *et al.*, 2004).

En el caso de las canales evaluadas, se observa una gran variación para esta variable (Figura 57). Si se tiene en cuenta estos límites, se observan valores deficientes (5%), adecuados (52%) y excesivos (42%) de terminación.

Hasta el momento se ha caracterizado el producto a nivel de la canal. En el Cuadro 27 se presentan los valores encontrados para algunas variables evaluadas a nivel de calidad de carne. Como resultado principal se resalta que -en todos los casos- los valores obtenidos se encuentran dentro de los valores deseables para cada característica (Montossi *et al.*, 2003). Se debe destacar que el valor promedio de terneza encontrado (calculado a través de la fuerza necesaria para el desgarramiento de la fibra) para ambos períodos de maduración de la carne (5 y 10 días) fue muy bueno, con valores inferiores (más tiernos) a los encontrados a nivel internacional (Koochmaraie, 1992). Si bien se observa una leve influencia del período de maduración empleado, mejorando la terneza al aumentar el tiempo a 10 días, los valores encontrados a 5 días se pueden considerar excelentes. En lo que respecta a otros parámetros, las curvas de descenso de pH y temperatura fueron adecuadas para obtener estos niveles de terneza y calidad de producto en general, mientras que los valores encontrados tanto para color del músculo como de la grasa, se encuentran dentro de los rangos de luminosidad y color citados a nivel internacional (Sañudo *et al.*, 1998) y nacional (Brito *et al.*, 2002).

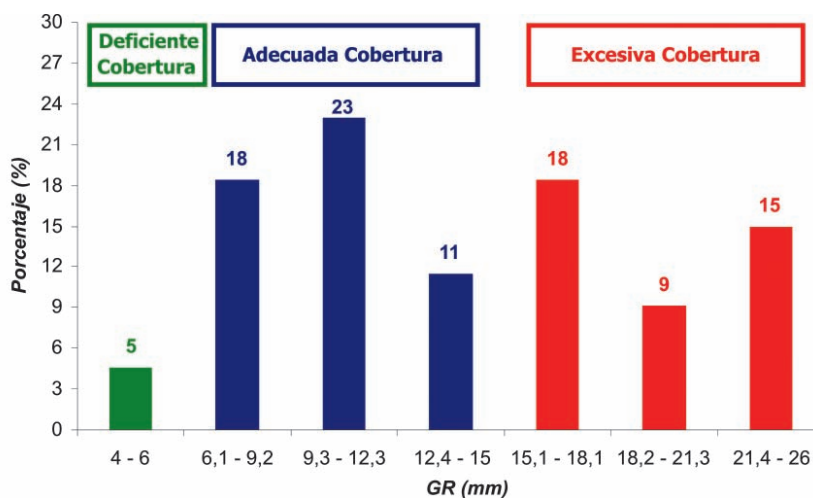


Figura 57. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos.

Cuadro 27. Parámetros de calidad de carne obtenidos de los corderos de «El Mayoral» en comparación con los del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales de referencia

Característica		El Mayoral	INIA – CLU – PSA/MGAP	Brito <i>et al.</i> , 2002
Terneza (kgF) ³	5 días ¹	2,29	2,89	—
	10 días ¹	2,08	2,64	2,55
Temperatura (° C) ²	24 h	1,7	2,1	4,1
pH	1 h	6,31	6,44	6,45
	3 h	6,12	6,25	6,27
	24 h	5,74	5,79	5,76
Color músculo ³	L ⁴	36,3	34,7	34,7
	a ⁵	21,3	19,1	18,5
	b ⁶	9,1	7,4	6,7
Color grasa ³	L ⁴	72,8	72,0	74,2
	a ⁵	6,5	6,3	4,4
	b ⁶	10,2	10,2	9,6

Referencias: ¹los períodos corresponden al tiempo de maduración al que fue expuesta la carne; ²temperatura interna del músculo *Longissimus dorsi*; ³determinados sobre el músculo *Longissimus dorsi* luego de 5 días de maduración; ⁴grado de brillo (refractividad de luz) de 0 a 100; ⁵rango de colores del rojo (+) al verde (-) y ⁶rango de colores del amarillo (+) al azul (-).

Cuadro 28. Productividad individual y parámetros del sistema de producción, obtenidos durante los 171 días de seguimiento en «El Mayoral»

Parámetros productivos y de calidad de producto	Valores promedio
Peso inicial en establecimiento (kg) ¹	28,9
Peso final (esquilado) en establecimiento (kg)	42,1
Condición corporal final (unidades) ¹	4,1
Producción de lana total (kg/cordero) ¹	3,6
Ganancia media diaria (g/a/d) ¹	198
Carga (corderos/ha)	17,9
Peso en frigorífico (kg) ¹	40,6
Peso de canal caliente (kg) ¹	19,8
Punto GR (mm) ²	14,0
Pierna c/cuadril s/hueso (kg) ²	3,682
Frenched rack (kg) ²	1,098
Cortes de valor (kg; %) ^{2,3}	4,780 (24,1%)
Terneza (10 días de maduración) (kgF) ⁴	2,08

Referencias: ¹resultados de todos los corderos enviados a faena; ²resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena, de los lotes punta y cola 2; ³incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack y ⁴resultados provenientes de una muestra de 52 *Longissimus dorsi* (lotes punta y cola 2).

4.3.4. Resultados de productividad y margen bruto

Resulta interesante -antes de analizar la productividad por unidad de superficie- resaltar algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características

principales del sistema de engorde utilizado (Cuadro 28). Se debe tener presente que estos resultados se obtuvieron entre el 24 de mayo y el 11 de noviembre (171 días) utilizando como base forrajera exclusiva, semilleros de Trébol Blanco. El número total

de corderos engordados fue de 680 y la producción de peso vivo promedio fue de 11 kg/cordero.

En el Cuadro 29 se presenta la información de productividad por unidad de superficie. Dado el exhaustivo seguimiento realizado y la disponibilidad de información obtenida en este establecimiento, la misma se puede presentar de diversas formas, considerando: (a) el área total utilizada, es decir la superficie de todos los potreros utilizados, sin importar el período de ocupación; (b) el área utilizada, ponderando los períodos de acumulación de forraje (factor clave para el éxito del engorde) y hasta el momento de cierre de los semilleros, donde comienza otra actividad productiva adicional, y (c) la superficie promedio necesaria para el engorde, teniendo en cuenta exclusivamente los días de pastoreo de cada potrero. Esta opción (c), si bien no es la ideal, se considera que es la más comparable a otras situaciones.

Independientemente de la forma de cálculo utilizada, se observa una producción de peso vivo/ha muy alta, producto de una sostenida y muy alta tasa de ganancia en todos los lotes (ver Figura 52) y una dotación media a alta para este tipo de pasturas, particularmente si se considera el contexto de producción comercial donde se desarrolló esta experiencia. De esta manera, la empresa logró interesantes niveles productivos de carne ovina de calidad, evaluada a través del peso de canal caliente (factor considerado por la Industria), producción de cortes de

valor, el color y/o la terneza (ver Cuadros 27 y 29). El grado de engrasamiento de las canales -evaluado a través del GR- el 42% de las canales presentaron sobreengrasamiento. En lo que respecta a cortes de valor, se presentan los datos solamente para aquellos cortes comerciales de valor que se pudieron evaluar en las faenas (frenched rack y pierna con cuadril sin hueso) los que además se complementan con lomo y bife. De todos modos, entre el frenched rack y la pierna con cuadril desosada, representaron el 25% del peso total de la canal. Estos datos son similares a los citados por de los Campos *et al.* (2002), quienes estimaron que la sumatoria de ambos cortes corresponde al 63% del valor bruto de la canal, representando el 24% del peso de la canal.

A causa de las precipitaciones ocurridas en el 2003, cuando se encontraban cortados e hilerados los semilleros para su cosecha (método indirecto) no se pudo realizar la misma (por disgregación de las cabezuelas y consecuente pérdida de las semillas) por lo que no se pueden realizar cálculos económicos del sistema de producción semilla finacorderos pesados como un todo. Si bien las situaciones comerciales han cambiado (actualmente superan los precios de entonces), vale la pena resaltar los comentarios de Formoso (2000), acerca de los resultados económicos de la producción de semilla: «*Comparativamente con la producción de carne en la zona este, basada en campo natural o en las escasas pasturas mejoradas*

Cuadro 29. Producción de peso vivo y lana por unidad de superficie para el año 2002, en el establecimiento «El Mayoral»

Forma en la que se considera la superficie utilizada	Días	Período	Área (ha)	Carga (cord/ha)	Producción de peso vivo (kg/ha)	Producción de lana (kg/ha)
(a) Total	171	24/05 – 11/11	58	11,7	171,4	42,2
(b) Acumulación de forraje y cierre	126	24/05 – 06//08				
		24/05 – 04/10	46	14,8	216,7	53,4
		24/05 – 11/11				
(c) Exclusivamente el período de ocupación	102	24/05 – 04/10				
		17/06 – 06/08	38	17,9	261,5	64,4
		12/07 – 11/11				

existentes, la siembra de semilleros con el doble objetivo de cosechar semillas y transformar los excedentes de forraje en producto animal es una alternativa que presenta tasas de retorno muy interesantes económicamente, tanto más, cuanto mayores son los rendimientos de semilla que se obtienen». Desde el punto de vista de la producción ganadera se podría hacer un comentario de la misma índole, que los márgenes económicos se incrementarán en la medida que la producción animal aumente (en el mencionado artículo, asume un margen bruto por producto animal de 100 U\$S/ha).

En el Cuadro 30 se presenta la evaluación económica para el año 2002. La metodología utilizada fue la de margen bruto, considerando exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente a la actividad engorde de corderos. Se destaca el alto ingreso por unidad de superficie, producto de la combinación de muy buenas productividades en términos de cantidad y calidad de carne y lana, asociados a los buenos precios obtenidos para ambos productos. La carga promedio del sistema fue de 13,7 corderos/ha, siendo la carga instantánea de 18 animales/ha, en promedio.

Los valores de precios utilizados fueron: kg/canal X o H = U\$S 1,47 + 0,06 por concepto de sobreprecio por entrada temprana (lote de punta) o sobreprecio «Brasil» (cor-

tes con hueso, lotes medio y cola 2); kg/lana Corriedale = U\$S 2,20.

Del Cuadro 30 se desprende la importancia relativa de la reposición dentro de los costos, lo que determina que el resultado del negocio esté muy relacionado a la habilidad comercial del productor para la compra de animales. Si al mismo le sumamos los costos de comercialización, observamos que aproximadamente el 75% de los costos corresponden a estos 2 ítems. Otro costo relevante es el de la pastura, que en este caso se le imputo todo el valor a los corderos, mas allá de sus fines semilleras, considerando una depreciación de 3 años.

Según la bibliografía nacional e internacional, la carga animal es la variable de ajuste que normalmente tiene mayor impacto productivo y/o económico en el engorde de corderos pesados (Mott, 1960; Coop, 1986; Ganzábal, 1997a; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a, 2002b; Ayala *et al.*, 2003b; San Julián *et al.*, 2003). Resultados de otro seguimiento comercial, realizado en el año 2002 sobre semilleros de Trébol Blanco en la región este, manejando una dotación de 7 corderos/ha, obtuvo un margen bruto de 90 U\$S/ha (Saavedra, 2003). Esta es entonces, una clara demostración del alto impacto de esta variable, la

Cuadro 30. Cálculo de margen bruto, costos e ingresos imputables a la actividad, para el año 2002, en el establecimiento «El Mayoral»

COSTOS	(U\$S/ha)	(%)
Pradera	48	17,7
Reposición	165	60,5
Comercialización	35	12,7
Sanidad	4	1,4
Mano de obra	2	0,9
Alambre eléctrico	10	3,7
Esquila	8	3,1
Total	273	100
INGRESO BRUTO	(U\$S/ha)	(%)
Carne ovina	431	79,9%
Lana	109	20,1%
MARGEN BRUTO	267	

que no se puede aplicar en forma aislada, sino en conjunto con el manejo del pastoreo, la acumulación de forraje previo al engorde, el agrupamiento de animales de similares requerimientos, entre otros.

5. REGIÓN AGROECOLÓGICA «LITORAL OESTE»

5.1. Predio colaborador «EL SOL» (LO1)

5.1.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

En el Cuadro 31 se presentan los potreros utilizados en los diferentes años, superficie de los mismos, base forrajera y año de implantación, así como el número de subdivisiones en que fue dividido y manejado cada uno. En el mismo, se observa que las bases forrajeras principales fueron las praderas permanentes y los cultivos anuales invernales (de particular importancia en sistemas pro-

ductivos de alta intensividad). Con excepción del año 2000 (pos sequía), las praderas fueron la principal base forrajera utilizada para el engorde de corderos.

Es interesante destacar el reducido tamaño de los potreros, los que a su vez se subdividen con alambrados de 1 a 2 hilos eléctricos, resultando en áreas muy reducidas de pastoreo. Este alto grado de subdivisiones utilizado en cada potrero, está asociado al uso de pastoreos rotativos de tiempo variable, buscando maximizar la utilización de forraje con el uso de altas dotaciones instantáneas, evitando así la selección animal, particularmente importante en la especie ovina (Montossi *et al.*, 2000).

Dentro del esquema de producción del establecimiento, los corderos propios se destinan básicamente a la venta de corderos livianos, teniendo que abastecerse de otros criadores de corderos de reposición para la producción de corderos pesados y pesados precoces. Este aspecto es de fundamental importancia por las implicancias adi-

Cuadro 31. Descripción de la base forrajera utilizada, superficie y uso de subdivisiones, según el año de uso de cada potrero

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (N°)	
2000	6	4,5	Raigrás + Trébol Blanco (2000)	4	
	10	3,5	Raigrás + Alfalfa (2000)	4	
	11	7,0	Achicoria + Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (1999)	6	
	23	5,0	Raigrás + Alfalfa (2000)	—	
	25	3,0	Cebada + Trébol Blanco + Lotus (2000)	2	
2001	29	4,0	Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (2000)	4	
	10	3,5	Raigrás + Alfalfa (2000)	—	
	Precoces ¹	11	7,0	Achicoria + Trébol Blanco + Lotus (1999)	2
	25	3,0	Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (2000)	—	
	29	8,0	Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (2000)	2	
2001 ¹	11	7,0	Achicoria + Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (1999)	3	
	14	6,0	Raigrás + Trébol Blanco + Lotus (2001)	3	
	20	3,5	Trébol Blanco + Achicoria + Raigrás (1998)	—	
	25	3,0	Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (2000)	—	
	29	8,0	Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (2000)	4	
2002	11	7,0	Achicoria + Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (1999)	3	
	26	5,0	Raigrás (2002)	—	
	29	8,0	Trébol Blanco + Lotus + Raigrás (2000)	4	

Nota: ¹dentro del año 2001, se separan las pasturas utilizadas para el Operativo corderos pesados Precoces (período estival) y corderos pesados.

cionales que tiene la compra de corderos (básicamente del año 2002 en adelante), considerando lo reducido y heterogéneo de la oferta y una alta variabilidad en los precios y relaciones calidad-precio, a las cuales se adicionan los problemas sanitarios que en la mayoría de los casos se incorporan al ingresar animales de diferentes orígenes al establecimiento. Las cantidades de corderos en engorde anualmente han fluctuado, lo mismo que las razas utilizadas. Dicha variación se debe a la heterogeneidad de la oferta, tanto de forraje como de corderos. La lejanía de las zonas productoras de corderos para el abastecimiento de productores invernadores implica que este productor tenga un alto costo comparativo de flete.

En la mayoría de los años se esquilan los corderos que van a ingresar al engorde entre enero y marzo. Esta estrategia no se corresponde estrictamente a un problema de manejo, ya que a juicio del productor se obtiene una mayor cantidad de lana total. En este aspecto, se debe resaltar que el costo de la esquila es de aproximadamente 0.35-0.40 U\$S, ya que tienen una máquina de esquila de uso compartido con los demás miembros del Banco Cooperativo Ovino. Además, el productor cuenta con una tijera de esquila (mecánica) propia, lo que facilita las tareas de limpieza (descole y desoje).

Entre los principales temas restrictivos para la producción del establecimiento, tal vez el principal, se encuentra la sanidad. Debe tenerse presente que el mismo se considera como sistema intensivo ovino (Ganzábal *et al.*, 2001), de altas cargas (10 ovinos adultos/ha), y por consiguiente con escasas posibilidades de mantener potreros «seguros» de parásitos gastrointestinales, siendo el laboreo del suelo una de las principales herramientas disponibles para interrumpir el ciclo reproductivo de éstos. En este sentido, el principal mecanismo históricamente utilizado para el control ha sido el uso de productos antihelmínticos. Dada la baja a nula eficacia de algunos tratamientos antihelmínticos, se realizó el test de resistencia antihelmíntica «Lombritest» en los años 2001 y 2002, obteniendo resultados muy importantes para el diseño de estrategias de control de los parásitos en los años siguientes.

Se destaca que el productor incorporó como medida de manejo para el monitoreo y control de los parásitos gastrointestinales, la detección del problema a través de análisis coproparasitarios (HPG) periódicos. A partir del año 2001 se estableció un plan sanitario para el ingreso extrapredial de animales. El mismo incluye medidas de prevención y/o control de enfermedades, entre las que se destacan: vacuna contra ectima contagioso y clostridiosis, baño podal, dosificación contra parásitos gastrointestinales y 12-24 horas de encierro pos dosificación.

Una estrategia utilizada frecuentemente -como medida de ajuste de carga- en el engorde de corderos fue la suplementación. La misma fue de carácter coyuntural, utilizando subproductos de cosecha (grano de cebada de 3^{er} o 4^{ta} categoría) o grano de maíz producido en el predio y fue utilizada particularmente con los lotes de cola durante los años 2000 y 2001. La administración del suplemento se realizó distribuyendo el grano en hileras, «a chorrillo», sobre el suelo o en comederos (según disponibilidad), no existiendo problemas de manejo para su implementación.

5.1.1.1. Año 2000

En este año, la cantidad de corderos involucrados en el OCP fue 570. De estos, 300 corderos quedaron fuera del seguimiento dado que estaban por ser embarcados al comienzo del mismo (4 de mayo), o ya habían sido embarcados. Se consideró entonces un lote de 270 corderos de las razas Corriedale y Merino, de los cuales se identificaron individualmente 50 (19%). Debido a la situación de superficie restringida de pasturas (asociada a la sequía previa), se manejaron en 2 lotes, suplementando al más retrasado con 200 g/a/d de grano de cebada durante 80 días (junio a setiembre). La esquila se realizó a fines de setiembre, y el embarque el 30 de noviembre (se comercializaron 180 corderos). El 35% restante, integrado principalmente por animales con problemas podales o de menor peso vivo, se embarcaron el 15 de enero del año 2001. Un aspecto a destacar, fue la alta mortandad ocurrida a lo largo de todo el ciclo de engorde, del orden del 11%, por diversos motivos entre los que se destacan: intoxicación con

Cestrum parkii (Duraznillo negro), ahogados/ empantados y por problemas sanitarios. Muchas de estas muertes ocurrieron antes de iniciarse el engorde, ya que frente a la situación de sequía ocurrida durante el verano 1999-2000, los corderos tenían que buscar el agua para beber incursionado en la parte más profunda del arroyo, atravesando zonas fangosas.

Respecto a la sanidad, desde el inicio del seguimiento se realizaron 7 muestreos de HPG durante el año 2000, los que en 5 oportunidades determinaron la necesidad de efectuar controles antiparasitarios. Además, desde la adquisición de los corderos se habían efectuado otras 5 dosificaciones, lo que determinó un total de 10 medidas de control en el año, básicamente utilizando drogas de los grupos de las Ivermectinas o Levamisoles.

5.1.1.1.1. Resultados de pasturas

De las opciones forrajeras utilizadas, presentadas en el Cuadro 31 se comenzó utilizando una pradera convencional -potrero 11-, información que se presenta en la Figura 58. Luego de esta fase inicial, en el período transcurrido desde mediados de junio a fines de setiembre, se utilizaron fundamentalmente cultivos anuales invernales, básica-

mente de Raigrás cv INIA Titán, información que se presenta en la Figura 59.

La información que se presenta en la Figura 59, corresponde a 2 momentos del año -inicios del invierno y primavera-, momentos en los cuales fue utilizada por el lote de punta o por el lote único, a dotaciones de 19 y 31 corderos/ha, respectivamente. El potrero estaba dividido en 6 parcelas, bajo régimen de pastoreo controlado, con cambios según altura remanente de forraje. Se observa que las disponibilidades y alturas de forraje promedio, con las que se ingreso a cada parcela -5500 kg MS/ha y 28 cm de altura- no fueron en ningún momento limitantes, quedando un remanente pos pastoreo de 2400 kg MS/ha. Cabe destacar que la relación materia seca (MS) - materia verde (MV) fue en aumento desde principios de noviembre, debido a que tanto la Achicoria como el Raigrás comenzaron a elongar sus estructuras reproductivas, situándose en valores de 24% de MS. Este hecho llevo a la decisión de excluir la mitad del potrero, para poder realizar un manejo más adecuado sobre la pastura -forzándola a mantenerse en fase vegetativa- por lo que se destinó el área restante a la elaboración de reservas de forraje, mediante henificación.

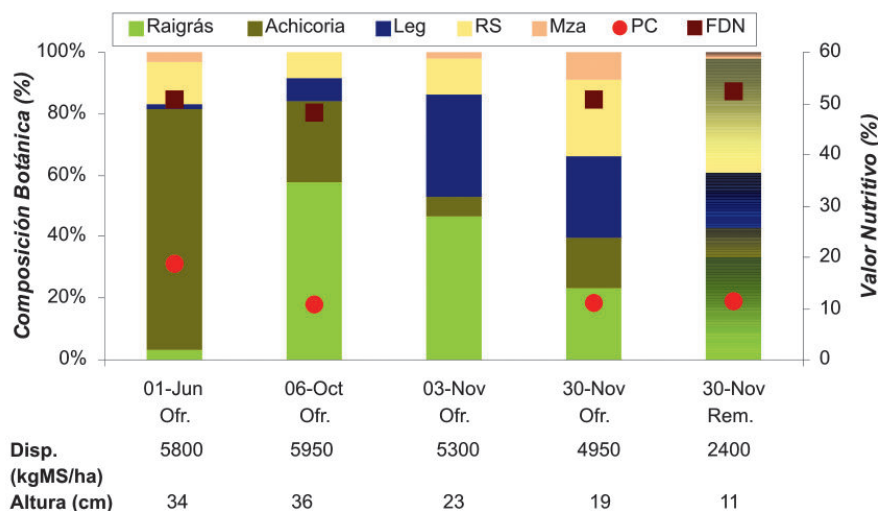


Figura 58. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido (potrero 11) a los corderos del lote medio o posteriormente del lote único, durante el engorde del año 2000.

Nota: Leg = leguminosas (incluye Trébol blanco y Lotus); RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

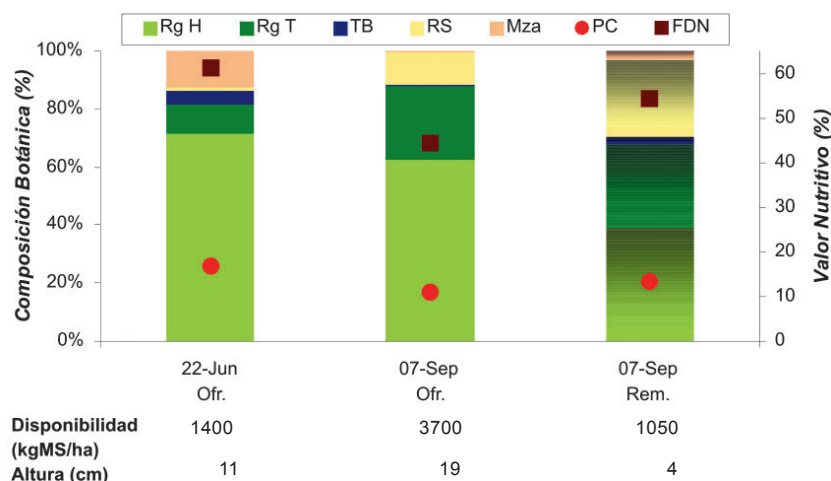


Figura 59. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos entre junio y setiembre, durante el engorde del año 2000.

Nota: Rg H = Raigrás hoja; Rg T = Raigrás tallo; TB = Trébol blanco; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente.

En este tipo de pasturas multi-específicas es dificultoso interpretar a través de la evolución de la composición botánica en el tiempo, las preferencias o selectividad animal, dado que variaciones en la predominancia de una especie o fracción pueden estar asociadas a las diferencias en el ciclo de cada una, y no necesariamente a desapariciones diferenciales debidas al pastoreo selectivo. No obstante, se observa que la Achicoria fue la responsable del 80% del total de materia seca a inicios de invierno, en octubre la especie que explicó la mayor parte del forraje total (55%) fue el Raigrás, mientras que de noviembre en adelante comenzó a presentarse un aporte más balanceado entre el Raigrás y las leguminosas, seguidos por la Achicoria, donde las especies de mayor relevancia productiva explicaron el 65 o 85%, siendo la porción restante aportada por los RS y las malezas. En lo que respecta al forraje remanente, se observa que la final al ciclo de pastoreo, entre el tallo de Raigrás y los RS, explicaron el 70% de la materia seca total, siendo aparentemente seleccionados con mayor énfasis por los animales, las leguminosas y las hojas de Achicoria.

Respecto al valor nutritivo de la pastura, se observa que en el mes de junio presentaba altos niveles de proteína cruda -del orden

de 19%- y adecuados niveles de FDN, 51%. De octubre en adelante, el nivel de PC disminuyó a 10-11%, manteniéndose constante el nivel de FDN. Estos valores, según los requerimientos publicados por Easton (1994), serían suficientes para una adecuada performance animal al inicio y levemente limitantes de octubre en adelante, aunque el mayor peso vivo de los corderos en ese momento reduce la brecha, siendo la diferencia entre los requerimientos animales y la oferta de la pastura posiblemente compensada dentro de cierto rango, por la selectividad animal (Montossi *et al.*, 2000).

Como se observa en la Figura 59, la disponibilidad inicial de forraje fue de 1400 kg MS/ha, producto tanto del bajo contenido de MS (14 %), como del retraso en la siembra. Sin embargo, y a pesar de las altas dotaciones utilizadas (48 corderos/ha), la pastura se vio incentivada por el manejo del pastoreo, el que fue rotativo en 4 parcelas (en cada uno de los 2 potreros) y permitió vigorizar el crecimiento del forraje mediante la promoción del macollaje, respaldado por una oportuna re-fertilización nitrogenada. De este modo, el forraje ofrecido fue incrementándose hasta valores superiores a 3500 kg MS/ha y cercanos a 20 cm de altura. La altura remanente pos pastoreo recomendada para este

tipo de pasturas -en función de la información experimental recopilada por INIA-, varía entre 6 y 8 cm, lo que se ajusta a las reservas y posterior crecimiento de la pastura y la performance animal. La información que se presenta -relativa al remanente pos pastoreo- indica un retraso en el cambio de parcela, aunque normalmente se hizo según las recomendaciones realizadas al productor.

La composición botánica presentó una fuerte predominancia del Raigrás -85% en promedio del ofrecido-. Dentro de éste, se destacó la fracción hoja, que explicó el 70% del total, disminuyendo su aporte con las sucesivas determinaciones. Las leguminosas realizaron un aporte que no superó el 5%. Al comparar el ofrecido con el remanente pos pastoreo, se observa que existió una fuerte selectividad por parte de los corderos, los que eligieron en gran medida la hoja del Raigrás, consumiendo en menor proporción la fracción tallo, y evitando a los restos secos, los que prácticamente triplican su participación en el total de MS. El valor nutritivo evolucionó en concordancia con la composición botánica, logrando los mayores niveles de proteína cruda al inicio (17%), para disminuir posteriormente, en tanto que la FDN -si bien tuvo algunas oscilaciones- se mantuvo en niveles próximos a 55%, valores que permitirían una correcta performance animal.

5.1.1.1.2. Resultados de animales

Como fuera mencionado anteriormente, los corderos involucrados en el seguimiento fueron los más retrasados de los inscriptos en el OCP 2000. Inicialmente, fueron manejados en 2 lotes -medio y cola-, para posteriormente culminar el engorde con un lote Único. La información relativa a la evolución de peso vivo, ganancia diaria, duración del engorde, momento de esquila y peso vivo final, se presenta en la Figura 60.

La performance animal lograda -97 g/a/d y 39,6 kg de peso vivo final, en promedio para todos los corderos- manejando una dotación del sistema de engorde de 40 corderos/ha durante 180 días, indica una muy buena productividad individual y por unidad de superficie. Los resultados obtenidos a través de los muestreos coproparasitarios indicaron la necesidad de realizar 3 dosificaciones a cada uno de los lotes (medio y cola) y 2 al lote ya unificado, destacándose tanto las altas cargas parasitarias presentes como también la alta variabilidad entre animales dentro de lotes.

En lo que respecta al lote medio, fue manejado inicialmente sobre praderas cultivadas (ver Figura 58), para posteriormente ser manejado sobre cultivos anuales invernales (ver Figura 59), a una dotación promedio para el lote de 28 corderos/ha.

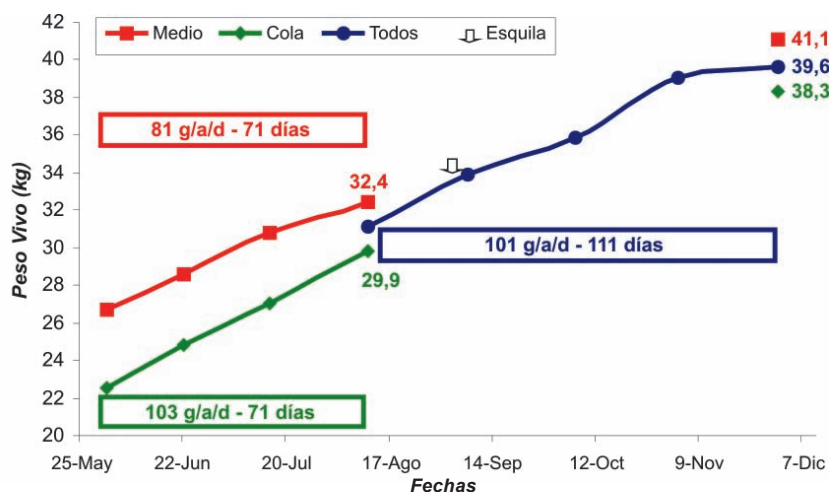


Figura 60. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes con seguimiento involucrados en el OCP del año 2000.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

El lote de cola fue manejado a una dotación de 63 corderos/ha, los que fueron alimentados sobre diferentes cultivos anuales de Raigrás o Avena, suplementados a razón de 200 g/a/d con grano de cebada entero. Se observa que los mismos lograron una muy buena performance considerando la dotación a la que fueron manejados, logrando un peso vivo al momento del fin de la suplementación que posteriormente permitió la correcta culminación del engorde, demostrando lo acertado del uso de esta estrategia en el contexto considerado.

Una vez unificados los lotes se obtuvo una ganancia de 100 g/a/d, a dotaciones de 45 corderos/ha. Se resalta el manejo controlado del pastoreo como una de las variables determinantes en la conjunción de aceptables a buenos resultados en términos de productividad animal con un manejo eficiente de superficies reducidas de pastura, lo que permitió el logro de muy altas productividades por unidad de superficie. La ganancia pos esquila fue muy buena, del orden de 200 g/a/d por un lapso de un mes, para lo cual se contaba con parcelas reservadas a tales fines, siendo la producción de lana de 2,62 kg lana total/animal. Cabe destacar que estos corderos fueron esquilados previamente en el mes de enero, por lo que esta producción corresponde a 9 meses de crecimiento de fibra.

Como se observa en la Figura 60, el peso vivo final esquilado (39,7 kg) cumple con los requisitos establecidos dentro del OCP para ambos lotes de corderos (41,1 y 38,3 kg para los lotes medio y cola, respectivamente), al igual que la condición corporal final (3,5 unidades en promedio), lo que permite visualizar el impacto favorable de las medidas de manejo empleadas.

5.1.1.2. Año 2001

A diferencia del año anterior, se realizó el engorde de corderos durante todo el año, comenzando el 27 de diciembre, con el objetivo de tener corderos prontos en el período estival. Con este objetivo, las compras se extendieron desde diciembre a febrero, participando del Operativo corderos pesados Precoces con 150 corderos. Adicionalmente, se invernaron 520 corderos dentro del OCP. Los corderos fueron comprados de

4 orígenes diferentes, lo que determinó variaciones desde el punto de vista del tamaño, biotipo (Corriedale, cruza Corriedale* Texel o Southdown, Ideal), sexo (machos enteros o castrados y hembras) y cantidad de lana (esquilados de cordero o no), aspectos que fueron tenidos en cuenta para la formación del grupo de animales sobre el que se realizó el monitoreo. Se manejaron en 3 lotes (punta, cola y recría). A fines de febrero, se esquilieron los corderos que estaban en engorde, obteniendo 2,35 y 1,85 kg lana total/cordero para los lotes de punta y cola, respectivamente. Luego del embarque de los corderos pesados precoces (2 de abril), se separaron en 2 nuevos lotes. En abril se esquiló el resto de los corderos, esquilando nuevamente a todos los que aún permanecían en el establecimiento en el mes de octubre. Debido a la aparición de la aftosa, en el mes de abril, las actividades de seguimiento del Proyecto fueron parcialmente discontinuadas por medidas de seguridad sanitaria, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el MGAP. Los embarques se realizaron en los meses de abril, agosto y noviembre. Entre los meses de mayo y junio, se suplementaron los corderos del lote de cola a razón de 150 g/a/d con grano de cebada.

Desde el punto de vista del monitoreo sanitario, se efectuaron 12 muestreos de HPG (entre febrero y noviembre), con lo que se determinó la necesidad de realizar 7 dosificaciones -mayoritariamente estivales, las que fueron realizadas principalmente con Levamisol y/o Closantel.

5.1.1.2.1. Resultados de Pasturas

La información de pasturas, si bien fue recabada básicamente sobre el mismo potrero, se va a presentar separada según si fue utilizada en el marco del Operativo Cordero Pesado Precoz (OCP) o del Operativo Cordero Pesado (OCP). En este sentido, durante el mes de enero los corderos del lote de punta del OCP utilizaron una pradera con base de Achicoria, para posteriormente ingresar a utilizar pasturas con predominancia de Trébol Blanco y Lotus (potrero 29), mientras que los del lote de cola de este operativo, utilizaron pasturas de composición similar (potreros 25 y 28). La información

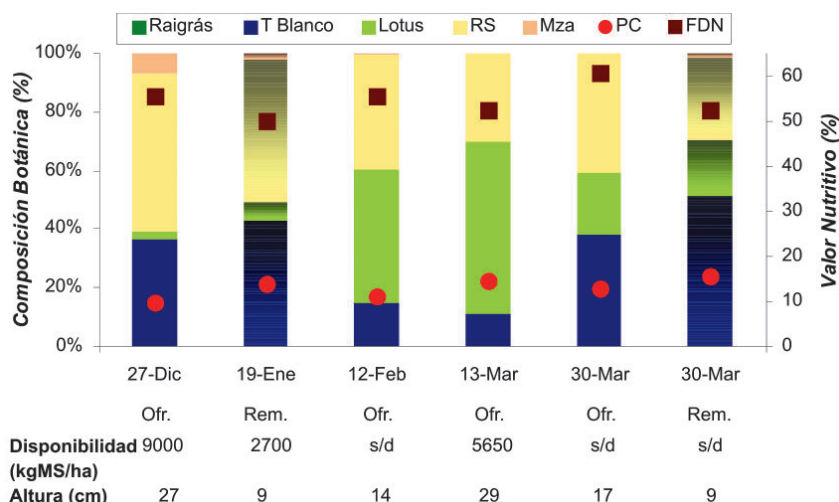


Figura 61. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos durante el Operativo Cordero Pesado Precoz del año 2001.

Nota: T. blanco = Trébol blanco; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Of. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente y s/d = sin datos.

relacionada a la disponibilidad, accesibilidad, valor nutritivo y composición botánica del forraje ofrecido y remanente de los potreros 25 y 29, se presenta en la Figura 61.

Como se puede apreciar en la Figura precedente, los valores de disponibilidad manejados fueron muy buenos, tanto en términos de kg MS/ha como de cm de altura. Sin embargo, se observa que entre 30 y 55% del aporte total correspondió a la fracción de restos secos, valores que fueron disminuyendo con los sucesivos pastoreos y rebrotes de la pastura. De este modo, los componentes Trébol Blanco y Lotus fueron aumentando su participación relativa en el total de materia seca, pasando de 40 a 70% del total. Este cambio en el aporte relativo de los distintos componentes de la pastura, se vio reflejado en las características cualitativas de la misma, donde la proteína cruda evolucionó de 9 a 16%, manteniéndose relativamente constante la fibra detergente neutro (FDN) en torno a 54%. Estos valores nutritivos iniciales pudieron haber generado algún tipo de limitante productiva en los corderos, pero debido al efecto de la selectividad animal es muy difícil determinar con precisión la influencia de este factor, dado que es muy posible que los corderos cosecharan preferencialmente sobre los 3500 kg MS/ha de aquellas fracciones de mayor interés agro-

nómico (Lotus y Trébol Blanco). Se destaca la variación en la dominancia relativa de cada especie, donde en primera instancia predominó el Trébol Blanco, luego del primer pastoreo el Lotus hasta mediados de marzo, para posteriormente pasar a ser una pastura dominada nuevamente por el componente Trébol Blanco.

Desde abril en adelante, luego del embarque de los corderos involucrados en el OCPP, esta pastura comenzó a ser utilizada para los animales del OCP, información que se presenta en la Figura 62.

Se destaca un fuerte cambio en la composición botánica respecto a la última determinación realizada en el marco del OCPP (Figura 61). En este caso se observa una fuerte predominancia del Trébol Blanco (75% de la materia seca total) hasta el mes de setiembre, luego no se cuenta con información de las fracciones constituyentes del forraje, y en noviembre la especie que cobra mayor importancia relativa fue el Raigrás, debido al estadio reproductivo en que se encontraba, con elongación del vástago floral. La fracción Lotus aportó aproximadamente el 5% del forraje ofrecido, mientras que los restos secos y las malezas ocuparon una proporción muy baja, hasta la última determinación, donde los restos secos explicaron el 50% del total.

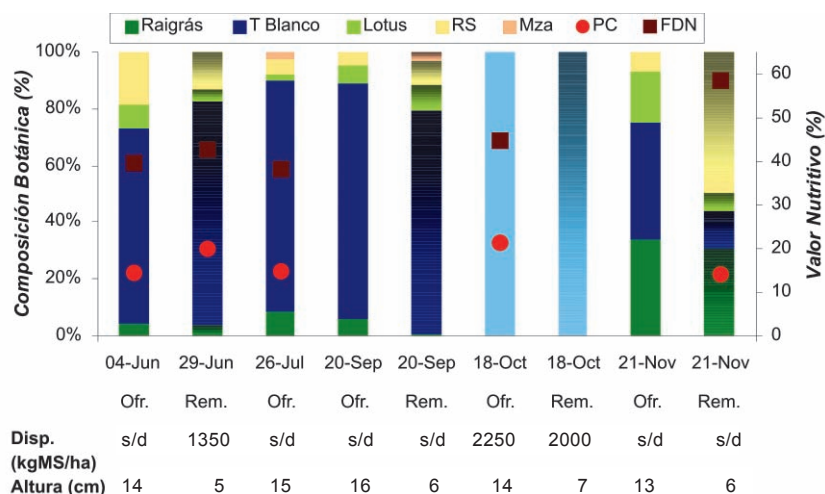


Figura 62. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido en los potreros 25 y 29 a los corderos del OCP del año 2001.

Nota: T Blanco = Trébol blanco; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente y s/d = sin datos. Las barras celestes implican que no se cuenta con la información de la composición botánica para esa fecha de determinación.

En lo que respecta a la disponibilidad de forraje, los corderos ingresaron a las diferentes parcelas con 15 cm de altura en promedio, mientras que los cambios de parcela se efectuaron a alturas que oscilaron entre 5 y 7 cm (6 cm en promedio). El valor nutritivo del forraje -15 a 21% de PC y 40 a 58% de FDN-, aparentemente no fue limitante para el logro de una adecuada performance de los corderos.

5.1.1.2.2. Resultados de animales

En el caso de los animales, se produjo corderos a lo largo de todo el año, mediante el Operativo Corderos Pesado Precoz (OCPP) en primera instancia, y el Operativo Cordero Pesado (OCP) posteriormente. Se destaca que aquellos corderos que no alcanzaron los requisitos del OCPP para ser comercializados al término del mismo (fin de marzo), fueron incluidos dentro del OCP.

Los corderos utilizados para el OCPP fueron adquiridos en 2 orígenes. Los mismos fueron agrupados en 2 lotes según su peso vivo (punta y cola) considerando 24 kg como límite. En la Figura 63 ambos lotes se presentan separados según fueran embarcados (Emb) o no (s/e) al culminar el OCPP. Los mismos fueron manejados a una dotación promedio de 40 corderos/ha, lo que determinó en base al

sistema de pastoreo rotativo utilizado, una carga instantánea de 73 corderos/ha.

La ganancia diaria promedio lograda por todos los corderos durante el período estival fue de 83 g/a/d. La diferencia entre lotes fue de 6 kg, (27,5 y 21,5 kg al 27 de diciembre) para los lotes punta y cola, respectivamente. Más allá de estas diferencias entre lotes, se observaron grandes variaciones entre individuos dentro de lotes. De este modo, si bien existió una diferencia inicial del orden de 2 kg entre los corderos que posteriormente fueron embarcados y los que no lo fueron, se destaca que la performance obtenida por los corderos embarcados (dentro de cada lote) superó en un 66 y 47% a la de aquellos que se encontraban en el mismo lote pero no alcanzaron las condiciones mínimas, para los lotes OCPP Pta y cola, respectivamente. Cabe destacar que a mediados de febrero se observó una fuerte infestación parasitaria, la que fue controlada mediante dosificación, pero que de todos modos generó un enlentecimiento en la evolución de peso de los corderos, como se observa en la Figura 63 sugiriendo que los más afectados fueron aquellos que posteriormente no alcanzaron las condiciones pre-establecidas.

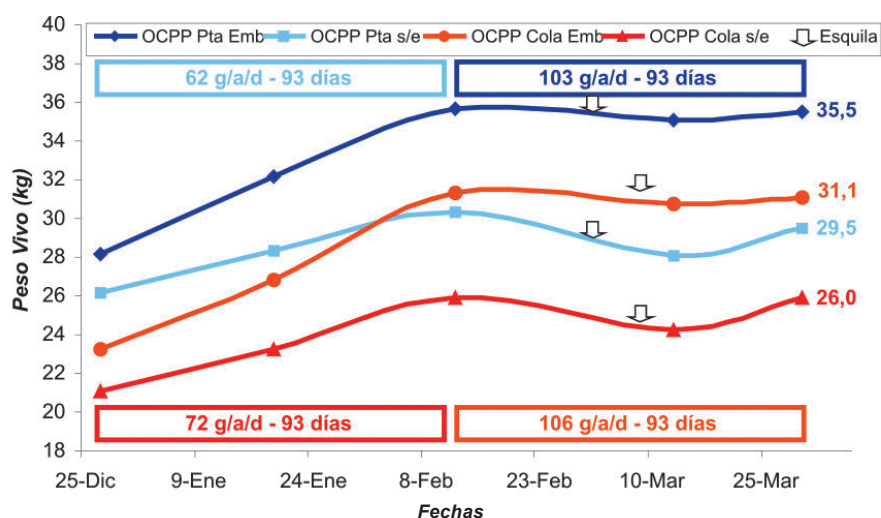


Figura 63. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes y sub-lotes del OCPP del año 2001.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

Las condiciones de terminación mínimas establecidas para el OCPP son de 32 kg de peso vivo final en el establecimiento y 3,5 unidades de condición corporal, sin necesidad de ser esquilados. En este caso, el productor decidió esquilarse los corderos, obteniendo una producción de 2,23 kg de lana total/animal, lo que por un lado indica que el lote OCPP cola Emb cumplió con los requisitos y por otro lado la muy interesante producción de lana de cordero por unidad de superficie.

La evolución de peso vivo, ganancia diaria, duración del engorde, momento de esquila, lotes realizados y momentos de embarque de los corderos involucrados en el Operativo Cordero Pesado, se presenta en la Figura 64.

El seguimiento del OCP se prolongó durante 280 días, los que se dividieron en 2 fases, una de recría (112 días) donde se mantuvo el peso vivo (9 g/a/d), y una posterior fase de engorde, con ganancias del orden de 111 g/a/d para el promedio de los 3 momentos de embarque, logrando una performance de 65 g/a/d en el promedio de todo el periodo considerado.

La dotación empleada para el manejo de animales y pasturas durante la fase de re-

cría fue de 55 corderos/ha, lo que asociado a los problemas sanitarios (parásitos gastrointestinales) determinó la baja performance animal lograda, a pesar de la aceptable oferta de forraje (15 cm de altura al ingreso a la pastura) y muy buenos niveles de valor nutritivo del forraje ofrecido. Del mismo modo, afectó el incremento potencial del consumo y consiguiente incremento en la tasa de ganancia que ocurre normalmente luego de un estrés térmico como es la esquila. Cabe destacar que esta fase correspondió mayoritariamente al periodo posterior a la aparición de la aftosa a nivel nacional, por lo que el seguimiento se vio interrumpido según las disposiciones oportunamente realizadas por el MGAP.

Luego de superado este periodo prudencial, se retomó el seguimiento el 4 de junio, tomando la decisión de reagrupar a los corderos en 2 lotes (punta y cola), según peso vivo. Estos se presentan en la Figura 64 según momento de embarque. El sub-lote Emb 1 correspondió al lote de punta, mientras que los sub-lotes Emb 2 y 3 al lote de cola, siendo redistribuidos luego de efectuado el embarque del lote de punta (15 de agosto). La dotación empleada durante la fase de engorde fue algo menor a la de la recría, del orden

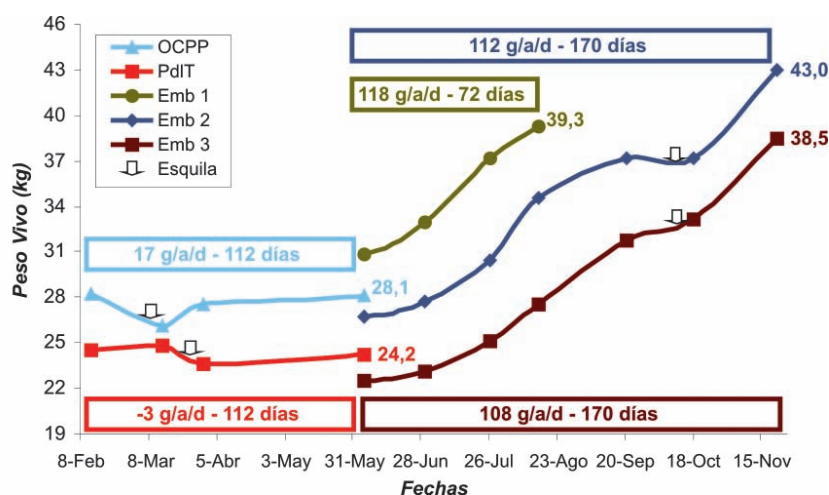


Figura 64. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes lotes y sub-lotes del OCP del año 2001.

Nota: OCPP = Operativo Cordero Pesado Precoz; PdIT = lote de corderos adquiridos en Paso de los Toros. Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

de 31 corderos/ha, con leves diferencias entre los lotes de punta y cola (28,5 y 31,9 corderos/ha, respectivamente). Se puede apreciar que al ser el manejo brindado y la base forrajera (ver Figura 62) muy similar entre lotes, la performance animal lograda fue prácticamente igual, siendo las diferencias en el momento y/o fecha de embarque debidas fundamentalmente a la diferencia de peso inicial de cada uno de los lotes. La diferencia entre estos radicó en el intervalo esquila-embarque, que fue de 170 días para los corderos del sub-lote Emb 1 y 40 días para los embarcados en noviembre (Emb 2 y 3), con las consiguientes repercusiones en cantidad y calidad de lana y peso vivo producidos por los mismos. La ganancia lograda en el último período evaluado, luego de la 2^{da} esquila, fue de 165 g/a/d en promedio de los sub-lotes Emb 2 y 3, evidenciando una vez más el impacto que esta práctica tiene cuando se dispone de abundante forraje de buena calidad, aún a elevados pesos vivos (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a), colaborando de este modo en la deposición de los últimos kilogramos en el animal y la terminación grasa de los corderos.

En lo concerniente a la sanidad, debido a los reiterados problemas cuantificados respecto a la poca eficacia y/o residualidad de

los tratamientos antihelmínticos, durante febrero, marzo y mayo con conteos superiores a 1600 HPG se decidió realizar un test de eficacia («Lombritest») en el mes de julio. El mismo indicó que los únicos principios activos con eficacia superior al 95% fueron el Moxidectin y el Levamisol. Según las recomendaciones del Laboratorio de Sanidad Animal de INIA Tacuarembó, se utilizó el Levamisol en combinación con otros principios activos según el momento del año y la especie parasitaria presente, dejando reservado el Moxidectin para su uso estratégico.

5.1.1.3. Año 2002

El seguimiento comenzó el 26 de febrero. En este año se presentó un cambio parcial en la estrategia empresarial. Se compraron y recibieron vientres ovinos en régimen de capitalización, potencializando así el proceso de cría, y engordando únicamente 150 corderos en el marco del OCP (en el predio), a los que se deben adicionar la normal producción y venta de corderos livianos. Estos corderos fueron producidos en el establecimiento, machos castrados y hembras de la raza Ideal o sus cruza por Hampshire Down o Corriedale, y Corriedale * Hampshire Down, de los cuales se identificaron 30 ani-

males individualmente (20%). Los mismos se manejaron en un lote único, se esquilieron el 10 de enero y posteriormente el 25 de octubre, logrando 1,30 y 2,94 kg de lana de cordero y total por animal, respectivamente. El embarque se realizó el 18 de diciembre.

Durante los 295 días de seguimiento se realizaron 8 muestreos de HPG, siendo necesarias tan solo 4 dosificaciones (la última en función del resultado del «Lombritest»). Se destaca la grata impresión del productor al respecto, cuando realizó la última dosificación del engorde en mayo y hasta el embarque de los corderos (en diciembre), no fue necesario realizar ninguna otra dosificación adicional.

5.1.1.3.1. Resultados de pasturas

En el año 2002, la base forrajera utilizada fue nuevamente praderas cultivadas, principalmente aquellas presentes en los potreros 25 y 29 (Trébol Blanco, Lotus y Raigrás 2000), utilizados en años anteriores. La información respecto a la cantidad de forraje ofrecido y remanente luego del pastoreo, composición botánica y valor nutritivo de la pastura utilizada por el único lote de corderos, se presenta en las Figuras 65 y 66.

Se destaca que en el caso de la Figura 65 la información corresponde exclusivamente al potrero 29, el que fue manejado a una dotación de 29 corderos/ha en 4 parcelas, utilizando pastoreo rotativo, determinando el cambio de parcela según la altura del forraje remanente, considerando en este caso 5 a 6 cm (Camesasca *et al.*, 2002). Sobre finales de junio, debido a los escasos crecimientos invernales registrados en las pasturas, se anexaron los potreros 11 y 26 al área de engorde (Figura 66), reduciendo de este modo la dotación a 17 corderos/ha. Como resultado, la dotación promedio para los 294 días de duración del engorde fue de 21,8 corderos/ha.

Dadas las características del sistema de pastoreo empleado, rotativo controlado, y de la elevada y responsable registración llevada a cabo por el productor, se dispone de abundante información tanto del forraje ofrecido como del forraje remanente, para una misma fecha de determinación. Se observa que al inicio del pastoreo se contaba con una importante masa de forraje acumulada (cuantificada en este caso por la altura -16 cm- y por los 2650 kg MS/ha del remanente), factor de alta trascendencia en la diagramación de un engorde, la que continuó incrementán-

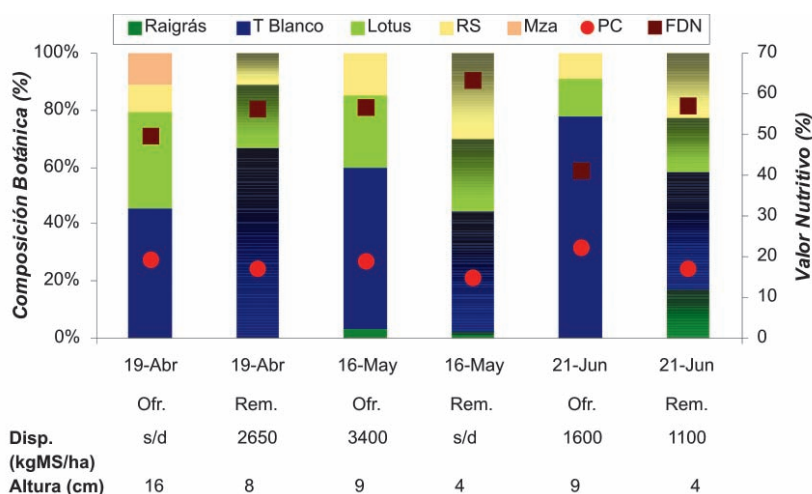


Figura 65. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos entre abril y junio, durante el engorde del año 2002.

Nota: T Blanco = Trébol blanco;; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofrr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente y s/d = sin datos.

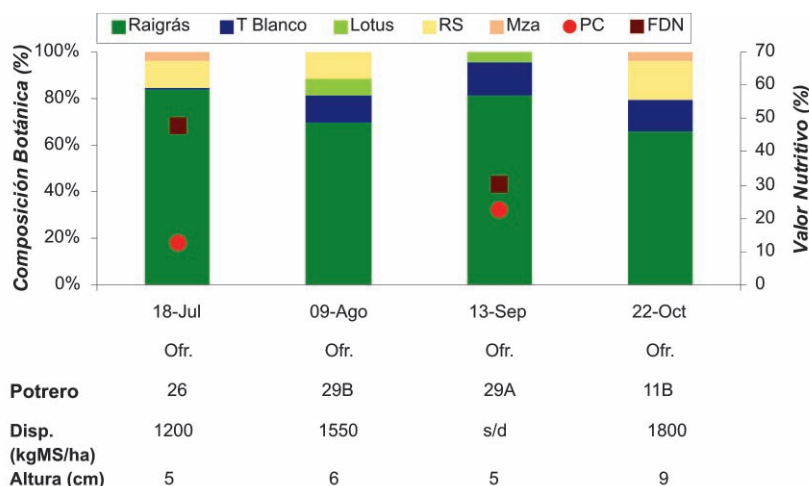


Figura 66. Aspectos cuantitativos y cualitativos del forraje ofrecido a los corderos entre julio y octubre, durante el engorde del año 2002.

Nota: T blanco = Trébol blanco; ; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofrr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente y s/d = sin datos.

dose hasta mediados de mayo. Sin embargo, debido a la rigurosidad del invierno (muy bajo crecimiento de pasturas) y al intenso pastoreo, las mismas fueron disminuyendo hacia junio, superando de todos modos los 1500 kg MS/ha. Asociado a esta buena disponibilidad de forraje, la fracción leguminosa explicó más del 80% del forraje ofrecido, destacándose el Trébol Blanco. Las fracciones restos secos y malezas fueron minoritarias, mientras que el Raigrás comenzó a realizar aportes menores a partir de junio. En el forraje remanente, más allá de las obvias reducciones en la disponibilidad y altura del forraje por efecto del pastoreo, se observan ciertas modificaciones en la composición botánica. La principal fracción afectada fue el Trébol Blanco, la cual redujo su participación a 10%, siendo esencialmente sustituida por los restos secos, que aumentaron su participación de 10 a 20% en el forraje remanente total, respecto al ofrecido. Se destaca que a partir de junio, se registró un 15% de Raigrás en la materia seca remanente total. Estos cambios en la composición del forraje, evidencian el efecto de la selectividad animal, donde los corderos tienden a elegir las fracciones verdes frente a las secas, hojas frente a tallos y leguminosas frente a gramíneas. Esta información coincide con resultados de investigación ge-

nerada por INIA para este tipo de pastura (Camesasca *et al.*, 2002).

Se destaca el muy alto valor nutritivo de la pastura ofrecida, con 20% de proteína cruda y 49% de fibra detergente neutro en promedio, los que según las estimaciones realizadas por Easton (1994), serían suficientes para un elevado desempeño en términos de performance animal. Estos valores, si bien sufren ciertas modificaciones por efecto de la selectividad animal, continúan siendo muy buenos en el forraje remanente, del orden de 16% de PC y 59% de FDN.

A partir de la determinación de junio (ver Figura 65), se evidenciaba el comienzo del aporte del Raigrás, algo retrasado en su ciclo debido a las condiciones climáticas prevalecientes durante ese año. Dichas apreciaciones se confirman con la información presentada en la Figura 66, donde el Raigrás explicó entre 65 y 85% del forraje total ofrecido. Se destaca que el potrero 26 no disponía de leguminosas implantadas. Se observa que las disponibilidades y alturas de forraje continuaron siendo moderadas (1500 kg MS/ha y 6 cm de altura), restringiendo de este modo la posibilidad de retirar el pastoreo a alturas de 5-6 cm, debiendo, por lo tanto, retirar los animales con alturas de 2,5 cm. Éstas no son recomendadas des-

de el punto de vista del correcto manejo de la fisiología de la especie. Con respecto al valor nutritivo del forraje, los valores fueron de 17,5% de PC y 39% de FDN, los cuales no serían limitantes para el correcto desempeño de los corderos, máxime considerando que -debido al mayor peso vivo que presentaban en el momento de utilizar esta pastura-, vieron reducidos sus requisitos, fundamentalmente en términos de proteína cruda. De todos modos, se observa una reducción en el valor nutritivo de la pastura ofrecida, explicado básicamente por el menor aporte relativo de las leguminosas al forraje total, el que no superó el 20%.

5.1.1.3.2. Resultados de animales

Dado el reducido tamaño del lote del año 2002, se manejó un único lote de engorde. El mismo estuvo compuesto por corderos propios, machos y hembras, de 4 biotipos diversos. En la Figura 67 se presenta la evolución de peso vivo, ganancia diaria, momento de esquila, duración del engorde y peso vivo final según el biotipo. Es importante destacar que la información que se presenta a continuación, con respecto a la performance de las diferentes biotipos, no puede ser utilizada para extraer conclusiones genéticas al respecto, debido a que el Proyecto no tiene

este objetivo ni estuvo diseñado para tal fin. De cualquier manera, es interesante observar la performance de los diferentes biotipos *per se* en este sistema de engorde. Cabe destacar que, si bien la producción de carne es fundamental en el negocio del cordero pesado, también se debe prestar atención a la cantidad y calidad de lana producida.

La performance lograda por el lote de corderos en engorde, para los 295 días de seguimiento, fue de 88 g/a/d en promedio, lo que redundó en 23 kg de peso vivo/cordero y 500 kg de peso vivo/ha, a lo que se le debe sumar 1,30 kg de lana de cordero y 2,94 kg de vellón y subproductos por animal.

Se observan 2 períodos bien diferenciados en cuanto a la evolución de peso vivo de los corderos, siendo la fecha del 21 de junio, coincidente con el cambio en la composición de la pastura ofrecida, la que separa ambos períodos. En el primer período, las ganancias de peso vivo fueron moderadas durante el verano (70 g/a/d) para posteriormente decaer en el otoño a niveles de mantenimiento (20 g/a/d). Esta performance se obtuvo a pesar que la disponibilidad y el valor nutritivo del forraje ofrecido, aparentemente fueron muy adecuados a los requerimientos animales (ver Figura 65). Posteriormente

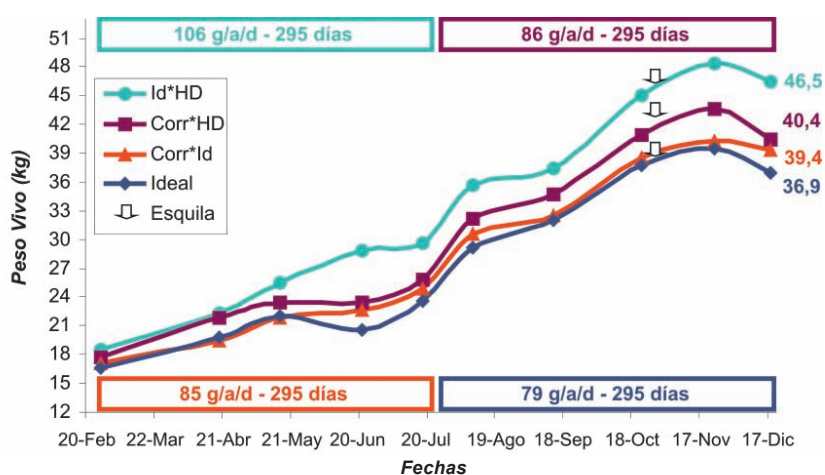


Figura 67. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, para los diferentes biotipos del único lote del OCP del año 2002.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

Referencias: Corr = Corriedale; Id = Ideal; HD = Hampshire Down.

te, a partir del mes de julio, si bien la disponibilidad y calidad de la pastura ofrecida fue menor (ver Figura 66) los corderos comenzaron a evolucionar de mejor manera, logrando ganancias de 110 g/a/d en promedio para los 180 días restantes de engorde. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos a nivel comercial en el presente Proyecto de Validación, en el establecimiento colaborador «El Fortín», y con Ganzábal *et al.* (2003) a nivel experimental. Los posibles factores involucrados y que son motivo de líneas de investigación de INIA en proceso, acerca de limitantes otoñales de los sistemas pastoriles para la performance animal.

La ganancia lograda en el período inmediato posterior a la esquila fue muy buena, del orden de 165 g/a/d en promedio, con diferencias de 45% entre los biotipos extremos y 17% en la producción de lana total. A fines de noviembre, los corderos se encontraban prontos para ser comercializados, con un peso promedio de 42,4 kg a los 30 días de esquilados, pero debido a dificultades de acceso a la planta frigorífica con los mismos y al cambio en el estado fisiológico de la pastura, con la consiguiente reducción en la participación relativa de la fracción hoja y

valor nutritivo, determinó la pérdida de peso vivo de los corderos, siendo el peso vivo final de embarque de 40,4 kg.

A los efectos de presentar la incidencia de los aspectos sanitarios y la utilidad de contar con información objetiva para la toma de decisiones, se presenta en la Figura 68 el resultado del «Lombritest» realizado a fines de abril de 2002 en el establecimiento «El Sol». La realización del mismo tuvo particular relevancia en un sistema de producción ovina intensiva, con ausencia de vacunos y con escasas posibilidades de contar con pasturas «seguras», que presentaba grandes limitantes productivas asociadas al correcto manejo sanitario de los ovinos, particularmente los parásitos gastrointestinales.

Para una correcta interpretación de la información generada a través del «Lombritest», se debe tener en cuenta el cultivo de larvas efectuado oportunamente. El mismo indicó la presencia de *Haemonchus* sp. en 40%, *Ostertagia* sp. en 4% y *Trichostrongylus* sp., en el 56 % restante. Si bien la RCH que se presenta es genérica, se contó con información adicional sobre el cultivo de larvas para cada uno de los principios activos evaluados, lo que permite inferir

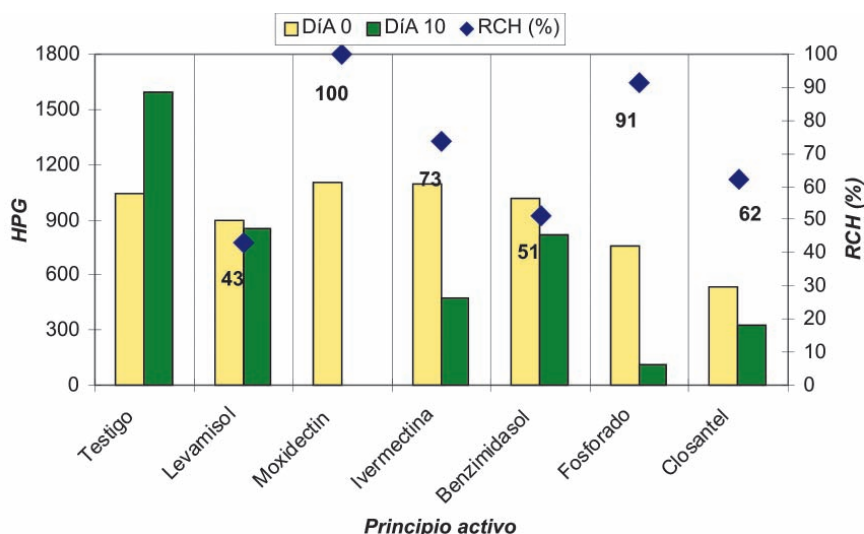


Figura 68. Resultados del «Lombritest» realizado en el establecimiento «El Sol» entre el 19 y 29 de abril de 2002.

Nota: HPG = Huevos por gramo y RCH = Reducción en el conteo de huevos (%). Este coeficiente considera la carga parasitaria del testigo (sin dosificar) y de cada principio activo a los días 0 y 10 de efectuada la dosificación, y estima la eficacia de cada uno de estos frente al desafío parasitario presentado, considerando la cantidad de huevos y la especie parasitaria presente.

contra que especies de parásitos gastrointestinales actúa correctamente cada uno de los grupos químicos evaluados. La interpretación de los resultados obtenidos por parte del profesional a cargo del Laboratorio de Sanidad de INIA Tacuarembó, fue la siguiente: «considerando como umbral de efectividad en la RCH 95%, se presentó el Moxidectin (Cydectin) como único principio activo efectivo. Si bien el Fosforado (Baymetin) evaluado presentó una eficacia global del 91%, de acuerdo al cultivo de larvas redujo las especies *Haemonchus* sp. y *Trichostrongylus* sp. en un 100% (especies contra las cuales actúa). En el caso de la Ivermectina (Ivomec), se mostró con eficacia alta para todas las especies, con la excepción del *Haemonchus* sp., por lo que esta droga puede ser utilizada en épocas del año en las que dicha especie no está presente o en combinación con una droga eficaz contra esta especie».

Una vez obtenidos los resultados del conteo de huevos y del cultivo de larvas, y considerando la historia del establecimiento -en la que se destacan severos problemas causados por parásitos gastrointestinales (caso del año 2001)-, se decidió dosificar a los corderos con Cydectin, lo que permitió transcurrir los 8 meses posteriores sin volver a dosificar a los corderos en engorde, culminando el mismo sin conteos de HPG.

En la Figura 68 también se pueden observar otros 2 aspectos asociados a la dinámica de poblaciones de parásitos. La primera refiere a la variabilidad entre animales dentro de un mismo lote, manejo y momento de muestreo, como es el caso de los resultados del día 0, que variaron entre 530 y 1100, con un promedio de 920 HPG, para los promedios de los 7 grupos evaluados. En segunda instancia, la evolución que tuvo el grupo testigo (sin dosificar) en 10 días, pasando de 1050 a 1600 HPG.

5.1.1.4 Resultados de calidad de canal y carne

Los resultados de calidad de canal y carne que se presentan a continuación corresponden a las determinaciones realizadas a nivel de faena y desosado en el Frigorífico San Jacinto (FSJ) y en el Laboratorio de Tecnologías de la Carne de INIA Tacuarembó,

sobre 108 corderos faenados en 4 momentos diferentes, abarcando los 3 años del Proyecto y 5 lotes de corderos (lotes Todos, OCP 2000; OCPP Pta Emb y OCPP cola Emb, OCPP 2001; Emb 1 (punta), OCP 2001 y único, OCP 2002).

En el Cuadro 32 se presentan los pesos vivos, condiciones corporales e intervalos esquila-embarque promedio o los pesos de canal y espesores de tejido en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría de precios, utilizando como variable discriminante la categoría de canal de acuerdo al sistema de comercialización establecido por el frigorífico San Jacinto.

Cabe destacar que en estos resultados está incluida la información procedente de 25 canales faenadas en el marco del OCPP, que tiene menores requisitos de peso vivo y/o de canal, siendo diferentes inclusive los rangos de peso estipulados para segregar las canales en categorías, aunque a estos efectos fueron consideradas como si fueran parte del OCP. En términos promedio, se presenta una producción de corderos de 38,7 kg en establecimiento (con 2 meses de crecimiento de lana), 3,5 unidades de condición corporal, canales mayoritariamente clasificadas dentro de las categorías de mayor valor unitario/kg canal (categorías X y H) y 10 mm de GR. La distribución de canales -en rangos de aceptación según nivel de engrasamiento- se presenta en la Figura 69.

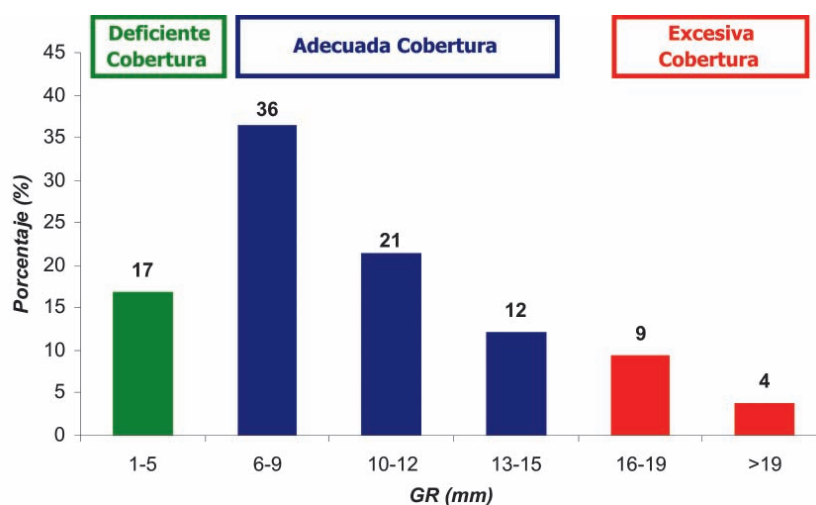
Si bien existían diferencias entre lotes desde el punto de vista de manejo, como es el caso de la cantidad de días transcurridos entre la esquila y el embarque, se observa que consistentemente, en la medida que aumenta el peso vivo final en el establecimiento y el grado de terminación (evaluado a través de la condición corporal) de los animales, aumentó el rendimiento de la canal (considerando el peso vivo final en establecimiento). Por otro lado, se observa una clara asociación lineal entre peso de canal caliente y GR, aumentando uno en la medida que se incrementa el otro.

De acuerdo a la diversidad de biotipos y pesos vivos evaluados, se observa una amplia dispersión en los niveles de engrasamiento de la canal, con 17 y 13% de canales que

Cuadro 32. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	L	M	X	H	Promedio (n = 108)
Proporción de Canales (%)	4%	28%	57%	11%	
Variable					
PV embarque (kg)	32,5	36,0	39,3	44,4	38,7
CC embarque (unidades)	2,9	3,4	3,5	3,8	3,5
Peso Canal Caliente (kg)	12,4	15,4	17,8	22,2	17,3
GR (mm)	3,0	7,4	10,2	15,7	9,8
Intervalo esquila-embarque (días)	54	62	66	72	65
Rendimiento (%) ¹	38,2%	42,2%	45,3%	50,0%	44,7%

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento (la cual varió entre 1 y 3 días de antelación al embarque). Esta, no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío, lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

**Figura 69.** Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para las 108 canales evaluadas del establecimiento «El Sol» a lo largo de los 3 años del Proyecto.

según los requisitos fijados por los mercados exportadores/importadores de carne ovina más exigentes del mundo (Montossi *et al.*, 2003), serían consideradas deficientes o excedentarias en su cobertura, respectivamente. El restante 70% de las canales presentó un nivel adecuado de terminación, considerando estos límites.

En el Cuadro 33 se presentan los valores encontrados para algunas variables evaluadas en términos de calidad de carne. Se debe tener en cuenta que la cantidad de canales evaluadas para estos parámetros fue de 44, dado que las determinaciones comenzaron

a realizarse desde agosto de 2001. Si bien estos parámetros no tienen incidencia alguna en el resultado económico para el productor, son tenidos en cuenta por el consumidor al momento de realizar su elección de compra y/o de repetir la misma, por lo cual es importante conocer el posicionamiento de las carnes uruguayas al respecto.

Se debe destacar que el valor promedio de terneza encontrado (calculado a través de la fuerza necesaria para el desgarramiento de la fibra) para ambos períodos de maduración de la carne, fue muy tierno, con valores inferiores (más tiernos) a los encontrados a

Cuadro 33. Valores de calidad de carne encontrados en «El Sol» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales de referencia

Característica		El Sol	INIA – CLU – PSA/MGAP	Brito <i>et al.</i> , 2002
Terneza (kgF) ³	5 días ¹	2,91	2,89	—
	10 días ¹	3,02	2,64	2,55
Temperatura (° C) ²	24 h	1,9	2,1	4,1
pH	1 h	6,34	6,44	6,45
	3 h	6,17	6,25	6,27
	24 h	5,87	5,79	5,76
Color músculo ³	L ⁴	35,5	34,7	34,7
	a ⁵	18,6	19,1	18,5
	b ⁶	7,0	7,4	6,7
Color grasa ³	L ⁴	71,6	72,0	74,2
	a ⁵	5,8	6,3	4,4
	b ⁶	10,8	10,2	9,6

Referencias: ¹los períodos corresponden al tiempo de maduración al que fue expuesta la carne; ²temperatura interna del músculo *Longissimus dorsi*; ³determinados sobre el músculo *Longissimus dorsi* luego de 10 días de maduración; ⁴grado de brillo (refractividad de luz) de 0 a 100; ⁵rango de colores del rojo (+) al verde (-) y ⁶rango de colores del amarillo (+) al azul (-).

nivel internacional (Koochmarie, 1992). Las leves diferencias encontradas entre los diferentes períodos de maduración (5 y 10 días) para las muestras de «El Sol», donde se presentó un mínimo aumento o mantenimiento del valor encontrado a los 5 días, no concuerdan con Brito *et al.* (2002), Montossi *et al.* (2003) y Dighiero *et al.* (2004), quienes reportan un efecto benéfico de la maduración hasta un lapso aproximado de 10 días. En lo que respecta a los otros parámetros evaluados, las curvas de descenso de pH y temperatura fueron adecuadas para obtener estos niveles de terneza y calidad de producto en general, mientras que los valores encontrados tanto para color del músculo como de la grasa (sobre el músculo), se encuentran dentro de los rangos de luminosidad y color citados a nivel internacional (Sañudo *et al.*, 1998) y nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003).

5.1.1.5 Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 34 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y las características principa-

les del sistema de engorde utilizado, para los 3 años en que se realizó el seguimiento comercial.

Concerniente a una de las variables más determinantes en la productividad e ingreso del sistema, como lo es la dotación del mismo, se debe reconocer que es posible estimarla debido al gran esfuerzo de registración realizado por el productor y sus colaboradores a lo largo de los 3 años. En este sentido, se puede evaluar con exactitud los días de ingreso y salida de los animales en cada potrero o parcela, la cantidad de animales manejados, así como también la altura del forraje registrada en cada momento. Esta actitud positiva y de compromiso del productor con el Proyecto facilitó de sobremano la estimación de la dotación efectivamente empleada en cada momento o sobre cada tipo de pastura, ponderando la cantidad de animales, días de ocupación y superficie para obtener la dotación promedio anual. Las dotaciones empleadas fueron muy elevadas, inclusive superiores a las utilizadas a nivel experimental por INIA (Montossi *et al.*, 2004), las que fueron posibles debido al ajustado sistema de manejo rotativo con-

Cuadro 34. Productividad individual y parámetros generales del sistema de producción, obtenidos en los diferentes años de seguimiento del establecimiento «El Sol»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001	OCP 2001	OCP 2002
Período considerado	01/06 – 30/12	27/12 – 30/03	12/02 – 21/11	26/02 – 18/12
Días de seguimiento (días)	182	93	282	295
Superficie utilizada (ha)	27,0	21,5	50,5	23,5
Carga (corderos/ha)	40,0	40,2	38,3	21,8
Producción de peso vivo (kg/animal)	15,1	5,6	13,7	23,1
Producción de lana total (kg/animal)	2,62	2,12	2,57	2,94
Producción de peso vivo (kg/ha)	604	225	525	504
Producción de lana total (kg/ha)	105	85	98	64
Peso inicial en establecimiento (kg)	24,6	24,6	26,7	17,4
Peso final en establecimiento (kg) ¹	39,7	34,8	40,4	40,4
Ganancia media diaria (g/a/d)	97	83	66	88
Condición corporal final (unidades) ¹	3,3	3,1	3,4	3,9
Peso de canal caliente (kg) ²	18,1	15,5	15,7	19,0
Punto GR (mm) ²	10,0	7,4	6,9	13,7
Area de Ojo de Bife (AOB, cm ²) ²	s/d	7,3	8,6	s/d
Pierna %/cuadril %/hueso (kg) ²	3,157	3,124	3,081	3,354
Frenched rack (kg) ²	0,854	0,866	s/d ⁴	s/d
Cortes de valor (kg; %) ^{2,3}	4,011 (22,2%)	3,990 (25,7%)	s/d ⁴	s/d
Terneza (10 días de maduración; kgF) ⁵	s/d ⁶	s/d ⁶	2,97	3,06

Referencias: ¹resultados de todos los corderos enviados a faena cada año; ²resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena cada año (ver VI.4.1.5); ³incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack; ⁴debido a la aftosa, el frigorífico no procesaba cortes con hueso, como es el caso del frenched rack; ⁵resultados provenientes de una muestra de *Longissimus dorsi* y ⁶sin información; los análisis de calidad de carne se comenzaron a realizar a partir del 9 de agosto del año 2001.

tolado, utilizando muy altas cargas instantáneas. A su vez, el sistema productivo aplicado en el predio en general y en el engorde ovino en particular, son más propensos a problemas sanitarios debido a las grandes concentraciones de animales en espacios reducidos, problemática que debe ser monitoreada y controlada muy ajustadamente para que no se generen inconvenientes de grandes dimensiones, como fue el caso de lo ocurrido en el otoño del año 2001.

La producción de peso vivo, ya sea a nivel individual (17,3 kg/cordero) como por unidad de superficie (544 kg/ha), son muy elevadas, asemejándose a los potenciales encontrados a nivel experimental para la producción de corderos pesados (Montossi *et al.*, 2003, 2004). En el caso del OCPP, si bien la producción obtenida tanto a nivel individual como por unidad de superficie fue inferior a la lograda en los OCP (en un período

de tiempo 3 veces más corto que el promedio de los OCP), también alcanzó niveles de destaque (225 kg/ha). En comparación a los niveles productivos obtenidos en la red de experimentos de INIA en las diferentes regiones del país, se observa una compensación entre las moderadas tasas de ganancia diaria y los prolongados períodos de engorde, lo que a dotaciones muy elevadas, permitió obtener estos valores productivos excepcionales por unidad de superficie.

En lo que respecta a la producción de lana, cabe destacar que en el establecimiento se esquilieron todos los corderos entre enero y marzo, por lo que la producción de lana total que se presenta en el Cuadro 34 (para el caso de los OCP), corresponde a entre 7 y 10 meses de crecimiento, siendo la producción de 1,66 kg/animal en promedio para los años 2001 y 2002. Además, los corderos fueron embarcados a los 68 días -

en promedio-, luego de realizada la esquila, lo que va en contra de maximizar la cantidad de lana obtenida por animal, que se logra entre 30 y 40 días de intervalo. Si se tienen en cuenta estas aclaraciones, las producciones a nivel individual se consideran buenas, lo que considerando las altas dotaciones empleadas, redundaron en una muy alta producción de lana vellón (más subproductos), de 90 kg/ha en promedio.

En los 2 casos que se cuenta con determinaciones de AOB, los pesos de canal son muy similares, observándose una diferencia importante entre lotes para esta característica. Sin embargo, se debe tener presente que la técnica utilizada para las determinaciones fue diferente entre operativos, donde se utilizó la cuadrícula para los corderos del OCPP y el ultrasonido para los corderos del OCP 2001. Esta última es una técnica realizada *in vivo* que otorga mayor exactitud (San Julián *et al.*, 2002), por lo que las diferencias pueden estar asociadas a la técnica y no necesariamente al tipo de producto. Más allá de las diferencias entre técnicas de determinación, según la ecuación propuesta por Burson y Doane (2001) para estimar el AOB

mínima, estos valores estarían entre el 73% (cuadrícula) y 87% (ultrasonido) de los 9,9 cm² (promedio) que deberían tener en función de su peso de canal, y por ende de una relación adecuada de muscularidad - conformación. Se destaca que solamente el 7 % de las canales evaluadas para estos parámetros, alcanzó los valores mínimos requeridos.

En el Cuadro 35 se presenta la evaluación económica para los 3 años del Operativo Cordero Pesado. La metodología utilizada fue la de Margen Bruto, y se consideraron exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente al engorde de corderos. Para el caso particular de este establecimiento, probablemente lo más adecuado sería realizar la evaluación económica considerando el ingreso familiar (Ganzábal *et al.*, 2002), pero a los efectos de simplificar la presentación de resultados y uniformizar la metodología empleada en esta publicación, se resolvió utilizar el Margen Bruto.

Se destacan los muy altos ingresos obtenidos por unidad de superficie, producto de las muy altas producciones obtenidas, don-

Cuadro 35. Cálculo de Margen Bruto (U\$/ha) para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «El Sol»

AÑO	2000	2001	2002
DIAS DE ENGORDE	182	282	295
COSTOS (%)			
Pastura	7	10	19
Reposición	64	67	48
Comercialización	8	9	10
Sanidad	14	6	3
Mano de obra	3	5	15
Alambre eléctrico	0	0	-
Esquila	1	1	2
Costos totales (U\$/ha)	727	731	314
INGRESO BRUTO (%)			
Carne ovina	84	86	77
Lana	16	14	23
Ingresos totales (U\$/ha)	923	1006	731
MARGEN BRUTO (U\$/ha)	196	274	417

Nota: los precios considerados para los productos carne y lana corresponden a los valores anuales promedio, otorgados por Central Lanera Uruguaya, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

de la dotación del sistema fue un factor preponderante. Sin embargo, este efecto positivo de las altas cargas, también repercute en los importantes costos asumidos por ha, básicamente referidos a la reposición de los corderos empleados.

La estructura de costos -considerando la proporción de los mismos en el total- fue similar en los años 2000 y 2001, y distinta a la del año 2002, donde el principal cambio fue el origen de los corderos, siendo propios en este último operativo, lo que reduce tanto el costo del kg del cordero de reposición, como también los costos de comercialización y traslados asociados. Este efecto queda parcialmente ejemplificado al observar las diferencias en los costos absolutos totales del año 2002 con respecto a los otros 2 ejercicios evaluados. Se destaca la importancia relativa del ítem reposición-gastos de comercialización -del orden de 75% aproximadamente-, lo que determina que el resultado del negocio tenga una alta relación en la habilidad comercial de cada productor en la adquisición de la reposición. Para el caso del año 2002, en el que los corderos fueron producidos en el establecimiento, estos costos disminuyen su incidencia relativa, siendo los indicadores de eficiencia reproductiva los que tienen mayor incidencia en el costo final del cordero. En este caso, las compras se realizaron a un precio de 0,48 U\$S/kg, mientras que la producción propia fue valorizada a 0,40 U\$S/kg.

Normalmente, tal como ha ocurrido en los otros establecimientos evaluados y en los OCP 2001 y 2002, el segundo costo en importancia, fue la base forrajera. Sin embargo, en el año 2000 los costos atribuibles a la sanidad fueron de mayor consideración que ésta, destacando la importancia de conocer objetivamente la efectividad de las diferentes drogas a las especies parasitarias, de manera de racionalizar los tratamientos antihelmínticos. En la medida que se fueron racionalizando la utilización de los específicos veterinarios para el control de las parasitosis, la incidencia relativa de este ítem sobre el total de costos fue disminuyendo. Para el cálculo de los costos atribuibles a la base forrajera, se prorrateó a las diferentes opciones pastoriles utilizadas según el pe-

ríodo de ocupación efectivo. Las mismas fueron: praderas cultivadas (duración considerada para depreciación: 3 años, con refertilización al 2^{do} año) y cultivos anuales invernales (se refertilizó con urea luego del primer pastoreo). Adicionalmente, se consideró un período de acumulación de forraje de 60 a 70 días. El 45, 75 o 100% del área de pastoreo efectivamente utilizada fueron praderas, mientras que el área restante fueron cultivos anuales invernales, para los años 2000 al 2002, respectivamente. En el OCP 2000 fue cuando se utilizó una mayor proporción de cultivos anuales, debido al deterioro sufrido por las pasturas permanentes debido a la sequía ocurrida en el verano anterior.

Se destaca la participación relativa de la mano de obra en el OCP 2002, la que se debe fundamentalmente a la mayor cantidad de animales en engorde, el que a su vez fue por un periodo más prolongado. Debido al importante monto en que resultaron los costos, el ítem «suplemento» fue insignificante en los costos totales (< al 1% del mismo). Cabe destacar que el período de suplementación fue de 90 días, a razón de 250 a 300 g/a/d, a un costo del suplemento de 0,10 a 0,20 U\$S/kg, influyendo en cierta medida en el costo de la mano de obra; sin embargo, la respuesta al uso del mismo fue fundamental para cumplir los objetivos pre establecidos. Otro ítem que fue de escasa significación -a pesar de la alta utilización a la que es constantemente sometido en este tipo de sistemas-, fue el costo por concepto divisiones, las que fueron realizadas básicamente con alambrados eléctricos semipermanentes de 1 ó 2 hilos.

En lo que respecta a la composición del ingreso, entre el 77 y 86% del mismo correspondió al ítem carne, siendo la lana un factor minoritario en el ingreso. Debido a las variaciones en la cotización de la lana, ya sea debido al efecto año como a las diferentes razas o biotipos empleados entre años, como también a los diferentes intervalos entre la esquila y el embarque (con los consiguientes cambios en lana efectivamente cosechada por el productor) no se pueden realizar comparaciones entre la producción ge-

nerada de uno u otro producto y la contribución al ingreso entre años.

5.2 Predio colaborador «MALABAR» (LO2)

5.2.1. Caracterización del engorde de corderos pesados

Dentro del sistema de producción agrícola-ganadero del establecimiento, el engorde de corderos pesados se ha insertado como una alternativa de gran adaptabilidad, retorno económico y complementariedad con el mismo. En este sentido, los corderos son utilizados para la limpieza de rastrojos y praderas durante el verano (luego de su compra), hasta mediados de otoño donde se comienza con el engorde propiamente dicho. Los potreros y las bases forrajeras utilizadas durante los 3 años de evaluación del proyecto se presentan en el Cuadro 36 junto con otras características descriptivas de los mismos.

Como se puede apreciar la base forrajera utilizada para el engorde de corderos estuvo constituida tanto por cultivos anuales invernales (Avena y Trigo) como por praderas cultivadas. El pastoreo se realizó utilizando un sistema rotativo entre potreros,

mayoritariamente con ovinos, aunque hubo momentos en que se realizó pastoreo mixto. En todos los años de ejecución del proyecto, hubo momentos de los que no se dispone de registros de algunos potreros, correspondiéndose estos con la limpieza de praderas para refertilizar y/o intersembrar o la utilización de rastrojos, básicamente durante la etapa de recría de los corderos.

Hasta el año 2002, en el que se contó con algunos corderos producidos en el establecimiento, se recurrió a la compra de animales de reposición, en cantidades variables según la disponibilidad forrajera de cada año y las perspectivas del negocio en términos de la relación de precios flaco/gordo. La raza utilizada estuvo asociada fundamentalmente a la oferta de corderos de cada año, siendo mayoritariamente Corriedale, aunque también se utilizaron corderos de la raza Ideal o cruza con razas carniceras.

Se realizaron diferentes esquilas a lo largo del proceso de engorde, según lotes de embarque, con una anticipación de 30 a 45 días al mismo, utilizando peine bajo y encierros preventivos en el caso de ser necesario (riesgos climáticos).

En cuanto a la sanidad animal, éste es un predio que no se caracteriza por presentar problemas importantes que estén afectando

Cuadro 36. Descripción de las especies constituyentes de las pasturas utilizadas, superficie de los potreros, subdivisiones y año de uso

Año	Potrero	Sup (ha)	Pastura	Divisiones (Nº)
2000	Escuela ²	30	Trigo forrajero + Trébol Blanco + Lotus (2000)	3 ¹
	Mojón	22	Avena (2000)	—
2001	Escuela ²	30	Trébol Blanco + Lotus (2000) + Raigrás	—
	Mojón	22	Trébol Blanco + Raigrás (2001)	—
	Largo	28	Trébol Rojo + Achicoria (1998)	—
	Martillo	25	Trébol Blanco + Lotus (1999) + Avena (2001)	3 ¹
	Susanita	36	Trigo + Trébol Blanco + Lotus (2001)	—
2002	El Algarrobo	20	Avena (2002)	—
	Largo	28	Trébol Rojo + Achicoria (1998)	—
	Los Álamos	30	Trébol Blanco + Lotus Rincón + Raigrás (2001) + Avena (2002)	—
	Martillo	25	Trébol Blanco + Lotus (1999) + Avena (2002)	—
	Susanita	36	Trébol Blanco + Lotus (2001) ²	—

Referencias: ¹las divisiones fueron realizadas para vacunos (1 hilo a 55 cm del suelo). Los corderos utilizaban todo el potrero, en régimen de pastoreo mixto y ²pradera de 2^{do} año con una muy mala implantación; los aportes forrajeros de la misma se pueden comparar con aquellos generados por una pradera degradada.

tando la producción ovina y el manejo general del establecimiento, aspecto muy favorecido por la orientación productiva del establecimiento (rotación agrícola-forrajera). Al ingresar los animales al establecimiento, se los dosifica contra parásitos gastrointestinales y se los vacuna contra clostridiosis y ectima contagiosa, dejándolos en un piquete de descarga por un día. Se destaca que el monitoreo y control de los parásitos gastrointestinales se realizó a través de análisis coproparasitarios (HPG) periódicos, de modo de dosificar a los animales tan solo cuando fuese necesario. Se realizaron análisis de la efectividad parcial de las drogas frente a la posible presencia de resistencia antihelmíntica, a través del seguimiento posterior de HPG a los 10 días de efectuada la dosificación. En el año 2000, se realizó 1 muestreo de HPG y 1 dosificación con Ivermectina; en el año 2001, se efectuaron 5 muestreos de HPG que determinaron la necesidad de realizar 2 dosificaciones, a las que se le sumaron 2 que se habían realizado en forma previa, mientras que en el año 2002 fueron 9 los muestreos de HPG y 3 a 4 las dosificaciones efectuadas, según el lote de engorde.

5.2.1.1. Año 2000

La cantidad de corderos en engorde en el marco del Operativo corderos pesados fue de 350. Los mismos fueron de la raza Corriedale, provenientes de un único origen, mayoritariamente machos castrados, de los que se identificaron individualmente 70 (20%). Si bien es común el manejo de los animales en lotes, debido al elevado peso vivo que tenían al inicio del seguimiento, se decidió continuar manejándolos en un lote único. La esquila se efectuó el 5 de junio, obteniendo una producción de 3,48 y 0,60 kg de lana vellón y subproductos por animal, respectivamente. La mayoría de los corderos (82%) se embarcó el 19 de julio, mientras que el resto se comercializó el 30 de agosto.

5.2.1.1.1. Resultados de pasturas

Debido al corto período de seguimiento, no se cuenta con información objetiva referente a las pasturas utilizadas para el engorde. Según la información recabada a tra-

vés del propietario, los corderos utilizaron el potrero «Mojón» (16 cm de altura de forraje ofrecido) en los días anteriores e inmediatos a la esquila (5 al 11 de junio), pasando a partir del 12 de junio al potrero «Escuela 2» (18 cm de altura en el forraje ofrecido). Estos pastorearon solos al inicio y posteriormente junto con 150 novillos, los que eran manejados en pastoreo rotativo.

5.2.1.1.2. Resultados de animales

El seguimiento comenzó el 2 de junio, fecha en la que los corderos tenían un peso vivo promedio de 37 kg, por lo que se decidió esquilarlos. La información relativa a la evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde de cada uno de los sub-lotes de embarque, se presenta en la Figura 70. Los sub-lotes Emb 1 y 2, correspondieron al 81 y 19% de los corderos, que fueron embarcados el 19 de julio y 30 de agosto, respectivamente.

La ganancia media diaria alcanzada, 134 g/a/d para el promedio de todos los corderos, se considera muy buena, máxime considerando el elevado peso vivo y condición corporal de los mismos. Se debe destacar que el 23 de junio presentaban una carga parasitaria de 1100 HPG, pero que dada la proximidad del embarque, se decidió no dosificar, con los perjuicios potenciales que esto podría ocasionar sobre la performance animal. Una vez realizado el primer embarque, se dosificó a aquellos corderos que no fueron comercializados.

Se destaca que la ganancia pos esquila fue de 165 g/a/d en promedio, a pesar de la alta carga parasitaria mencionada. Esto fue posible debido a la media-baja dotación empleada, del orden de 13,5 corderos/ha, inferior a las capacidades de carga sugeridas en los resultados sobre cultivos anuales invernales obtenidos en las diferentes estaciones experimentales de INIA (Montossi *et al.*, 1998b; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; San Julián *et al.*, 2003). Se debe considerar que estos fueron manejados en conjunto con novillos en ambos potreros. Analizando los resultados obtenidos según lote de embarque, no se observaron diferencias importantes mientras estuvie-

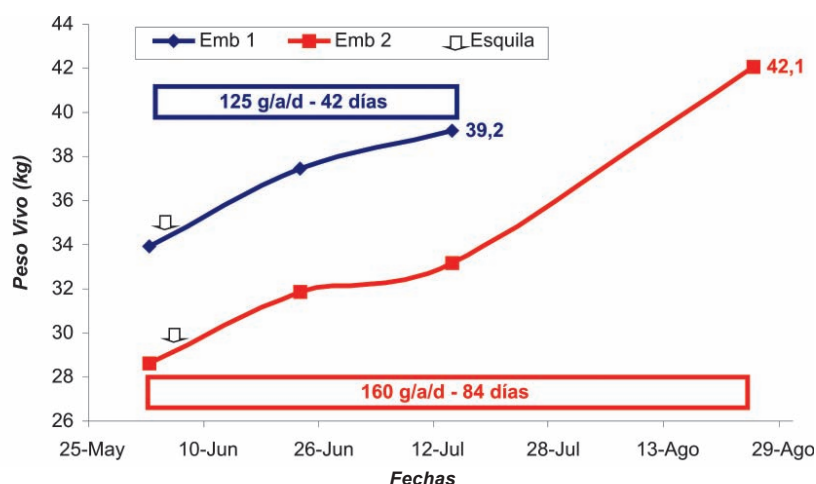


Figura 70. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, según los 2 momentos de embarque del lote único involucrado en el OCP del año 2000.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

ron pastoreando juntos, debiéndose los distintos momentos de terminación para las diferencias en el peso vivo de los corderos al inicio del seguimiento de cada uno de los sub-lotes, de aproximadamente 5 kg. Luego de realizado el primer embarque, los corderos fueron manejados a una dotación de 3 corderos/ha en forma conjunta con novillos, logrando una tasa de ganancia de peso vivo de 210 g/a/d.

De este modo, se comercializaron corderos con un peso vivo de 39,6 kg, 3,8 unidades de condición corporal y 50 días de intervalo entre la esquila y el embarque, los que produjeron 3,5 kg de lana vellón en promedio.

5.2.1.2. Año 2001

A diferencia del año anterior, se comenzó el seguimiento anual del Proyecto en el verano (2 de febrero), con el objetivo de participar de la etapa de recría de los corderos. En esta etapa, la base alimenticia utilizada fueron rastrojos de cultivos de invierno y la «limpieza» de praderas.

5.2.1.2.1. Resultados de pasturas

A los efectos de simplificar la interpretación del manejo realizado sobre animales y pasturas, en la Figura 71 se presen-

tan los potreros utilizados por los diferentes lotes de corderos en los distintos momentos del seguimiento, detallándose la superficie y base forrajera de cada uno de estos en el Cuadro 36.

Como se puede apreciar, el engorde se dividió en 2 etapas, recría y engorde propiamente dicho, donde en la primera de estas los corderos fueron básicamente utilizados como herramienta de limpieza de rastrojos y praderas, período que duró aproximadamente 100 días, hasta el 10 de mayo. Luego de este, y en base al loteo realizado según peso vivo, se comenzó a manejar a los corderos en 2 lotes, donde la principal diferencia de manejo estuvo basada en la dotación diferencial empleada, dado que las pasturas fueron todas de muy buena calidad y disponibilidad, como se aprecia en las Figuras 71 y 72 junto con otras características descriptivas de las mismas. En este sentido, las dotaciones empleadas fueron de 36, 15 y 24 corderos/ha para los lotes único, punta y cola, respectivamente, siendo el promedio para los 256 días de seguimiento, de 24 corderos/ha.

Una vez realizados los lotes, estos se manejaron por separado, con la excepción de 15 días en los que fueron manejados en conjunto, como medida de manejo de la

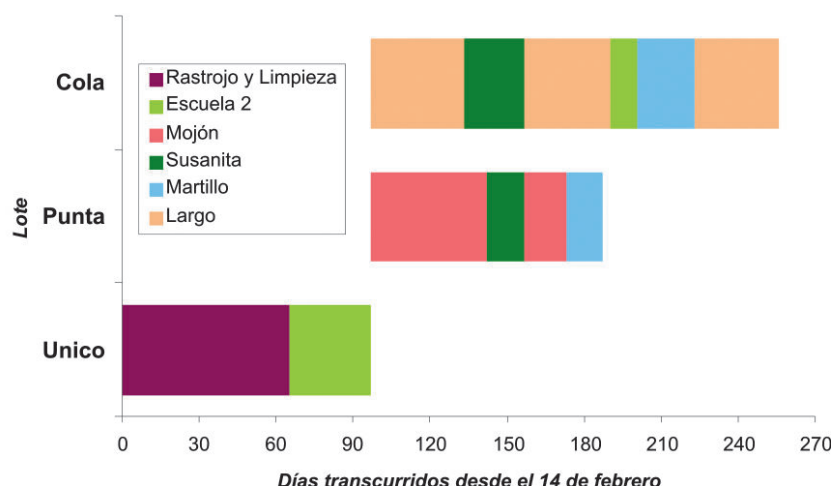


Figura 71. Representación gráfica de la utilización de los diferentes potreros por parte de cada lote, a lo largo del seguimiento del año 2001.

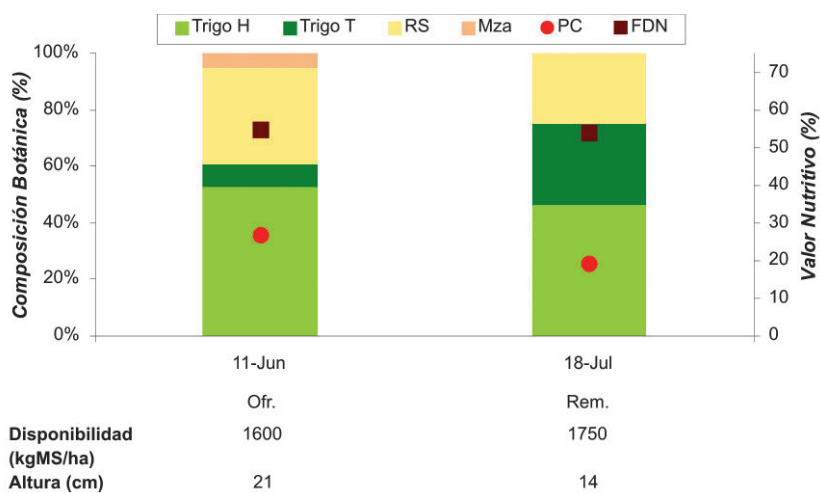


Figura 72. Aspectos cuantitativos y cualitativos del trigo doble propósito (cv. INIA Tijereta), utilizado con los corderos durante el invierno del año 2001.

Nota: Trigo H = hoja de trigo; Trigo T = tallo de trigo; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem. = forraje remanente.

defoliación para favorecer el rebrote del trigo doble propósito utilizado, aumentando la carga de 19 a 30 corderos/ha. La información de esta pastura se presenta en la Figura 72.

Como se puede observar en la figura precedente, el nivel de materia seca disponible al ingreso de los corderos a la pastura no fue muy elevado, producto del muy bajo porcentaje de materia seca cuantificado (12%). La altura del forraje por su parte fue de 20 cm, parámetro por el cual, y según la expe-

riencia generada por INIA para la especie (Montossi *et al.*, 1998b; San Julián *et al.*, 2003) se consideró adecuado para el ingreso de los corderos, a los efectos de abrir el tapiz e incentivar el macollaje del trigo. En lo que respecta a la composición botánica del forraje ofrecido, el trigo explicó el 60% del total, básicamente la fracción hoja, mientras que los restos secos fueron la segunda fracción en grado de importancia. Cabe destacar que estos restos secos estaban cons-

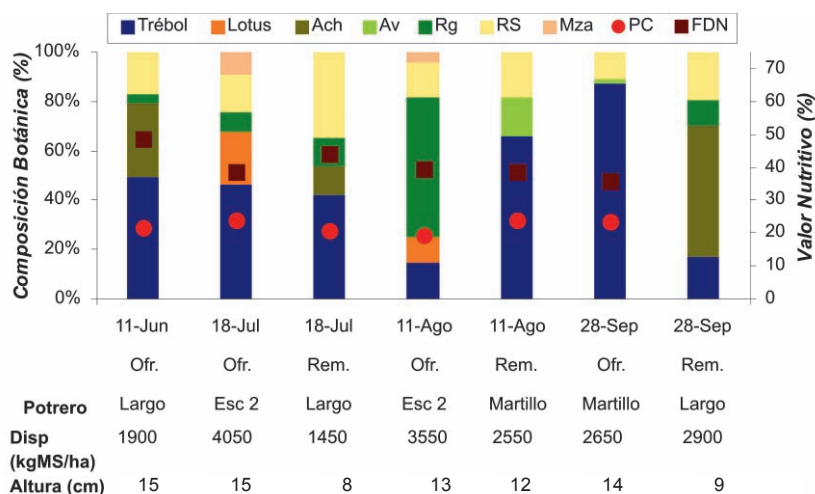


Figura 73. Aspectos cuantitativos y cualitativos de las distintas praderas plurianuales y multi-específicas ofrecidas a los corderos de los lotes punta y cola durante la fase de engorde del operativo cordero pesado del año 2001.

Nota: Trébol = incluye Trébol blanco y Trébol rojo; Ach = Achicoria; Av = Avena; Rg = Raigrás; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofra. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

tituidos principalmente por hojas que estaban comenzando su senescencia, lo que concuerda con la información experimental anteriormente citada, sugiriendo que la decisión de iniciar el pastoreo fue oportunamente tomada. En lo que respecta al valor nutritivo, la proteína cruda (27%) fue superior a las necesidades de los corderos, según los requisitos citados por Easton (1994), siendo la fibra detergente neutro (55%) adecuada para lograr un buen funcionamiento ruminal, no generando restricciones al consumo (Montossi *et al.*, 2000).

En el forraje remanente pos pastoreo (Figura 73), se observa que la materia seca disponible se incrementó respecto al ofrecido, a pesar que la altura del forraje remanente se vio disminuida, por efecto del consumo y el pisoteo. En este caso, se incrementó el contenido de materia seca de la pastura a 19%. Además, las fracciones constituyentes de la misma fueron relativamente más fibrosas y secas, como fue el caso del tallo frente a la hoja, donde el primero aumentó su participación relativa. Los restos secos por su parte, disminuyeron su aporte, confirmando que el grado de senescencia no era tan avanzado como para no ser selecciona-

do por los corderos. La proteína cruda se redujo a 19%, lo que no sería restrictivo para lograr altas performances si se hubiera continuado con el pastoreo, al igual que la FDN, que prácticamente se mantuvo sin variaciones.

Se destacan los altos niveles de disponibilidad de forraje ofrecido a los corderos en todos los potrereros, con valores superiores a 2000 kg MS/ha en la mayoría de los casos. A su vez, entre 75 y 85% del aporte total de forraje fue debido a las especies implantadas o espontáneas de elevado valor productivo. En lo que respecta a la accesibilidad o altura del forraje y su influencia sobre la performance animal, se manejaron diferentes niveles -tanto para el ingreso de los corderos como para el retiro de los mismos- según la especie principal de cada mezcla forrajera y la experiencia generada en los diversos experimentos de INIA (Montossi *et al.*, 1998b; Arocena y Dighiero, 1999; De Barbieri *et al.*, 2000; San Julián *et al.*, 2003). El valor nutritivo, más allá de algunas oscilaciones, se mantuvo en valores superiores a 20% de proteína cruda (2 % en promedio) e inferiores a 50% de fibra detergente neutro (41% en promedio), valores estos que, en

conjunto con los niveles de disponibilidad y accesibilidad de la pastura, permitieron lograr elevados niveles de ganancia diaria en ambos lotes de corderos.

En lo que refiere a la evolución de la composición botánica de los diferentes potreros en el tiempo, se pueden apreciar diferencias según cada uno de estos. En el caso de la base forrajera del potrero Largo, básicamente constituida por Trébol Rojo y Achicoria, al principio el componente principal fue el Trébol para lentamente ir siendo sustituido por la Achicoria, la que culmina con más del 50% de participación en el total del aporte de la mezcla. Por su parte, en el potrero Escuela 2, en las determinaciones sucesivas de julio y agosto, el Raigrás comenzó a incrementar su aporte, pasando del 10 al 60% en la mezcla, aproximadamente. En el caso del potrero Martillo, no se cuenta con evoluciones de forraje ofrecido como para apreciar cambios en la composición botánica en el tiempo. Lo que se observó claramente, fue la alta predominancia del Trébol Blanco y los escasos aportes realizados por la Avena.

5.2.1.2.2. Resultados de animales

La cantidad de animales inscriptos en el OCP fue de 1100, comprados en diferentes orígenes, lo que determinó variaciones desde el punto de vista del tamaño, género (machos castrados y hembras) y cantidad de lana (esquilados de cordero o no), aspectos que fueron tenidos en cuenta para la formación del grupo de 170 animales (16%) sobre el que se realizó el monitoreo. Desde fines de abril, se manejaron en 2 lotes (punta y cola), realizados estos según el peso vivo. Debido a la aparición de la aftosa en el mes de abril, las actividades de seguimiento del Proyecto fueron parcialmente discontinuadas, por medidas de seguridad sanitaria, de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el MGAP. La esquila se realizó por lotes, a fines de mayo y julio para los lotes de punta y cola, respectivamente, obteniendo una producción de lana total de 3,1 y 2,7 kg/cabeza. Los embarques se realizaron en los meses de agosto y octubre. En el mes de junio, se presentaron problemas de mortandad de corderos debido a intoxicación por cobre en los corderos del lote de cola, los cuales

estaban pastoreando pasturas dominadas por Trébol Rojo. Se procedió a realizar un tratamiento con un antídoto anticobre, medida que, junto con el cambio de potrero, permitió controlar la situación.

Los corderos, desde su arribo al establecimiento, fueron utilizados como herramienta de manejo de rastrojos y praderas, para posteriormente comenzar su fase de engorde (ver Figura 71). Sin embargo, durante esta etapa (3 meses), lograron una ganancia de peso vivo del orden de 30 g/a/d, lo que permitió comenzar el engorde con un peso promedio de 29,5 kg. De todos modos, a pesar del peso vivo alcanzado en términos promedio a fines de abril, y debido en parte a los diversos orígenes de compra, biotipos y tratamientos diferenciales a los que fueron sometidos cada uno de estos en sus respectivos lugares de origen, era una población muy heterogénea (4 kg de desvío estándar), como se observa en la Figura 74. Esto llevó a la determinación de realizar diferentes lotes de manejo, tomando como criterio el peso vivo de los corderos al 27 de abril, apartando para el lote de punta, aquellos que superaron los 30 kg de peso vivo, que representó el 45% de los corderos sobre el total.

En la Figura 75 se presenta la evolución de peso vivo, ganancia diaria, duración del engorde y momento de esquila para cada uno de los lotes. La información que se presenta del lote único, corresponde a la fase de recría, mientras que en el caso de los lotes punta y cola, se presenta por separado la fase de recría de la de engorde.

Como se observa en la Figura 75 una vez realizados los 2 lotes de manejo, fueron asignados a pasturas de buena disponibilidad y alta calidad, siendo la medida diferencial aplicada entre lotes, la dotación empleada, la que fue 37% menor en el lote de punta respecto al de cola. De todos modos, más allá de la excelente oferta forrajera, las ganancias fueron medias a bajas, para recién comenzar a lograr altas performances a partir de mediados de junio. Esta reducida evolución de peso vivo durante otoño e invierno, a pesar de contar con una abundante oferta de forraje en cantidad y calidad, coincide con algunos resultados experimentales encontrados a nivel nacional (anteriormente citados)

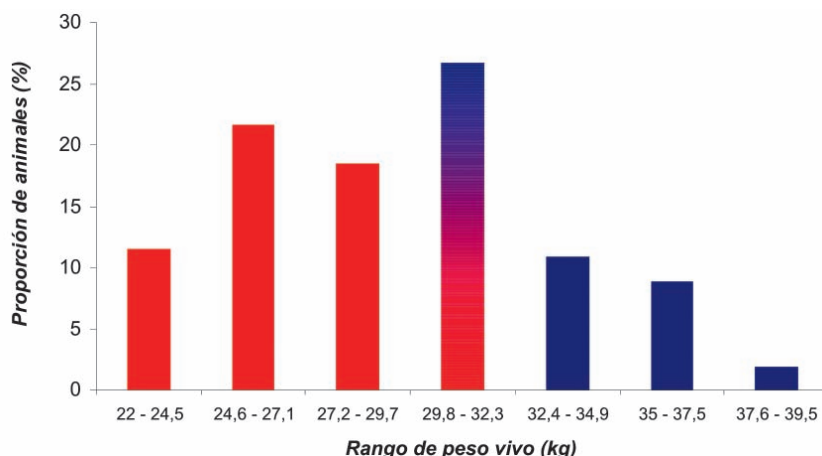


Figura 74. Distribución del lote único de corderos, según rangos de peso vivo al 27 de abril, momento en que se subdividió el lote en punta (Azul) y cola (Rojo).

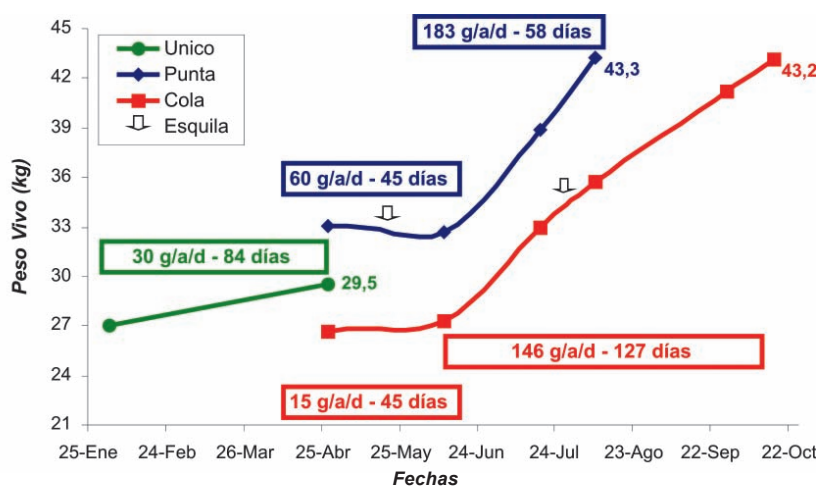


Figura 75. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, según los 2 lotes de manejo de los corderos involucrados en el OCP del año 2001.

Nota: los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

y con los resultados de otros establecimientos colaboradores de este Proyecto de Validación, situación que motivó que este tema fuera objeto de algunas nuevas líneas de investigación llevadas adelante por INIA y otras Instituciones. Se destaca que este efecto fue tan marcado, que inclusive redujo los beneficios (en términos de aumento del consumo y el consiguiente impacto que esto tiene en la ganancia diaria) que se obtienen al realizar la esquila de animales en condiciones

de pasturas de alta disponibilidad y adecuado valor nutritivo, como fuera demostrado por Camesasca *et al.* (2002) y Montossi *et al.* (2002a; 2004ab) en nuestro país.

Luego de superado este período, la performance animal lograda fue destacada en ambos lotes, alcanzando pesos finales promedio, superiores a 43 kg. Cabe destacar que la estrategia empresarial se orientó a producir este tipo de corderos, de altos pesos vivo finales y buenos niveles de termina-

ción (4 unidades de condición corporal). El nivel de ganancia logrado luego de la esquila del lote de cola fue de 260 g/a/d, lo que se ajusta más a los resultados experimentales obtenidos por los autores recientemente citados, a diferencia de lo ocurrido con la performance pos esquila del lote de punta.

En lo que respecta al intervalo esquila-embarque, este fue más prolongado que lo recomendado por INIA, a los efectos de obtener la mayor cantidad de lana. En este caso, debido a la menor presencia relativa de máquinas de esquila en esta región, siendo conscientes de esta pérdida de producto, se decidió realizar las diferentes esquilas asociado a la presencia de la máquina en la zona.

La sanidad (parásitos gastrointestinales) fue controlada mediante seguimientos periódicos de HPG, lo que determinó la necesidad de dosificar en abril (lote único), mayo y setiembre (lote de cola), además de la dosificación realizada al ingreso de los animales al establecimiento. Se resalta, además, que ocurrieron mortandades debido a intoxicación con cobre, según diagnóstico profesional veterinario, hecho que fue solucionado por el

productor mediante el suministro de un antídoto especialmente diseñado (durante 3 días consecutivos) y el cambio del potrero donde ocurrió dicho problema (potrero largo), el que estaba dominado por Trébol Rojo (ver Figura 73).

5.2.1.3 Año 2002

5.2.1.3.1. Resultados de pasturas

El manejo de animales y pasturas fue similar al empleado en el año 2001, es decir se manejaron en un lote único, realizando limpiezas de rastrojos y praderas, hasta mediados de abril, para posteriormente comenzar la fase de engorde. En la Figura 76 se presenta la información relativa a 3 potreros implantados con praderas cultivadas de distinta composición, que fueron utilizadas por los distintos lotes de corderos a lo largo del engorde del OCP 2002.

Al analizar las disponibilidades de forraje presentadas en la Figura 76 se observan diferencias según la estación del año, donde a partir de setiembre se manejaron altas disponibilidades (promedio de 3700 kg MS/ha), pero con momento crítico en mayo

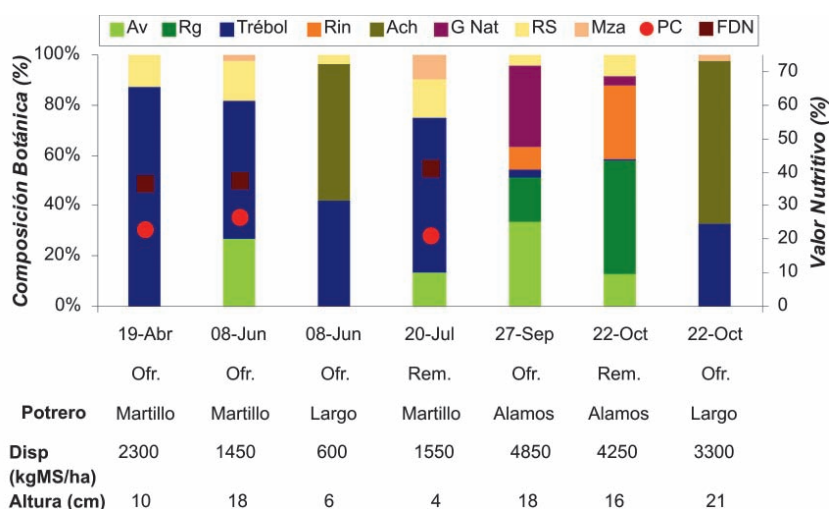


Figura 76. Aspectos cuantitativos y cualitativos de las distintas opciones forrajeras ofrecidas a los corderos de los lotes único, punta y cola, durante el año 2002.

Nota: Av = Avena; Rg = Raigrás; Trébol = incluye Trébol blanco y Trébol rojo; Rin = *Lotus subbiflorus* cv El Rincón; Ach = Achicoria; G Nat = Gramíneas nativas; RS = restos secos; Mza = malezas; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; Ofr. = forraje ofrecido y Rem.= forraje remanente.

y junio (1000 kg MS/ha). Esto determinó que el lote de cola fuera totalmente relegado en su alimentación durante ese período y hasta finales de agosto, mientras que el lote de punta fue quien utilizó los potreros de mayor valor nutritivo y disponibilidad.

En cuanto a la composición botánica de la pastura, se observaron muy altos niveles de aporte de las especies de mayor interés agronómico (superior al 90% en promedio), con predominancia del Trébol, la Achicoria o las gramíneas Avena y Raigrás, según el potrero considerado. El valor nutritivo de éstas, medido a través de los parámetros proteína cruda y fibra detergente neutro, fue de 24 y 38%, respectivamente, para los momentos en los que se cuenta con la información. Según los resultados presentados por Easton (1994), estos valores serían muy adecuados para lograr altas tasas de ganancia con los corderos que utilicen estas pasturas.

Otra de las opciones forrajeras empleadas fueron los cultivos anuales invernales. En este año se utilizó la Avena, la que fue pastoreada por corderos, luego de realizarse una fertilización nitrogenada y del pastoreo efectuado en primera instancia con la invernada de novillos. Esta pastura fue utilizada a una dotación promedio de 19 corde-

ros/ha, por el lote de punta en primera instancia (durante su último mes de permanencia en el establecimiento), y posteriormente como primera opción forrajera de valor, luego del período restrictivo al que fueron sometidos los corderos del lote de cola. La información relativa a la misma se presenta en la Figura 77.

Se debe destacar que los niveles de disponibilidad que se presentan, son posteriores a los 2 pastoreos efectuados con novillos. Se observa que la Avena aportó como mínimo el 85% o más de la materia seca total de cada determinación realizada, con una contribución del 60% de la fracción hoja a mediados de mes, y del 40% el 31 de agosto. Esta pérdida de la fracción hoja de avena estuvo asociada a la evolución de la disponibilidad de materia seca (aún con los corderos consumiéndola), indicando claramente una selección de los ovinos por la hoja frente al tallo. No se dispone de información de valor nutritivo de la misma.

5.2.1.3.2. Resultados de animales

El seguimiento comenzó el 29 de abril, momento en que se identificaron 150 corderos de un total de 750 (20%). Los corderos fueron mayoritariamente comprados, contan-

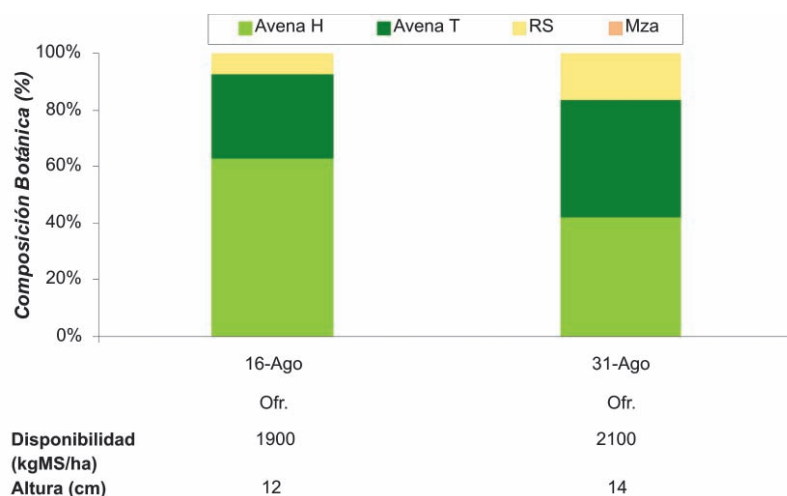


Figura 77. Aspectos cuantitativos y cualitativos del cultivo anual invernacional utilizado, Avena cv. INIA Polaris, durante el invierno del año 2002.

Nota: Avena H = hoja deavena; Avena T = tallo de avena; RS = restos secos; Mza = malezas; Ofr. = forraje ofrecido.

do con 50 animales cruza de producción propia. Nuevamente, el hecho de utilizar animales de 3 orígenes diferentes, generó variabilidad en cuanto a biotipos (Corriedale, Ideal y cruza carníceras), género (machos enteros y castrados, y hembras), esquila previa de cordero (con o sin esquila parcial o total), factores que fueron tenidos en cuenta al momento de realizar el muestreo. Los mismos se manejaron en 2 lotes (punta y cola), formados de acuerdo al peso vivo. La esquila se realizó por lotes, el 16 de julio y 28 de setiembre para los lotes de punta y cola, respectivamente, logrando un promedio de 3,1 kg de lana total/cabeza. Los embarques fueron realizados el 22 de agosto y el 22 de noviembre para los lotes de punta y cola, respectivamente. Ante indicios de aparición por 2^{do} año consecutivo de la problemática de intoxicación por cobre -4 corderos muertos- se procedió a realizar un tratamiento preventivo, mediante la utilización del antidoto anti-cobre.

En la Figura 78 se presenta la evolución de peso vivo, ganancia diaria, duración de los diferentes períodos y momento de esquila según los diferentes lotes de manejo realizados. Nuevamente, al igual que en el año

2001, debido a la cantidad total de corderos y a la gran variación encontrada al 8 de junio (peso promedio 28,9 kg, con un desvío estándar de 4,6 kg), se realizó un loteo de animales considerando 29 kg de peso vivo como variable discriminante para incluirlos en uno u otro lote.

Si bien el seguimiento comenzó a fines de abril, la etapa de recría utilizando rastros, campo natural y realizando limpiezas de praderas, comenzó desde el arribo de los corderos al establecimiento. Los lotes fueron comprados a fines de diciembre y mediados de febrero. Si se considera esta última fecha, y el peso vivo promedio estimado indicado por el productor (22 kg), estos tuvieron una ganancia diaria de 75 gramos diarios, mientras que en el período de recría del lote único cuantificado (40 días), la ganancia fue de 20 g/a/d. Esta evolución del peso vivo, de medias a bajas ganancias durante el período anterior al engorde, permitió comenzar el mismo con corderos de buen tamaño y adecuado peso vivo, factor que como se ha visto en este y otros establecimientos colaboradores del Proyecto, incide directamente en el período de engorde necesario para alcanzar los objetivos productivos establecidos.

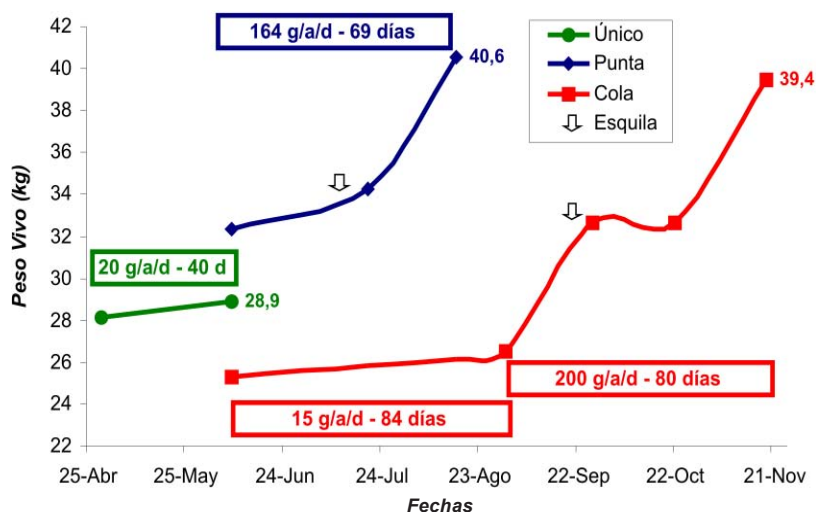


Figura 78. Evolución de peso vivo, ganancia diaria y duración del engorde, según los diferentes lotes de manejo involucrados en el OCP del año 2002.

Nota: Los valores presentados en los rectángulos representan el valor de ganancia promedio y la duración del engorde de cada lote (se distingue por el color correspondiente a cada uno).

La performance lograda por parte de toda la población, abarcando tanto la fase de recría como la de engorde para los 204 días de seguimiento, fue de 97 g/a/d, con una producción de peso vivo por animal de 12 kg/cordero. Si se analiza las fases recría y engorde por separado, la performance individual promedio fue de 17 y 183 g/a/d, respectivamente, para períodos de tiempo similares. En el caso del lote de punta, una vez realizado el loteo, comenzó la fase de engorde, siendo manejados a una dotación promedio de 16 corderos/ha, sobre praderas cultivadas y cultivos anuales invernales (Figuras 76 y 77). Estos lograron una performance promedio muy elevada, lo que permitió la deposición de 11 kg de peso vivo en un período de 70 días, alcanzando a un peso vivo final esquilado de 41 kg. Al igual que en años anteriores, la estrategia empresarial se orientó a acceder a las categorías de canal de mayor valor unitario, a través de la remisión a planta de corderos de elevados pesos vivos finales.

En el caso del lote de cola, dado las restricciones forrajeras cuantificadas en los meses de junio y julio, debidas fundamentalmente a las condiciones climáticas adversas para el crecimiento de pasturas, fueron mantenidos sobre una pradera de reducido aporte de forraje en cantidad y calidad a una dotación de 11 corderos/ha. Una vez comercializado el lote de punta y liberadas las áreas ocupadas por este, el lote de cola ac-

cedió a pasturas de elevada disponibilidad y valor nutritivo, hecho que quedó de manifiesto en la evolución de peso vivo lograda por estos corderos, ganando 16 kg en un lapso de 80 días, y alcanzando el peso vivo final propuesto por el productor. La dotación durante la fase de engorde fue de 14 corderos/ha, hecho que facilitó el logro de estos niveles de producción tan elevados, asociado además a la elevada oferta de forraje de calidad.

5.2.1.4 Resultados de calidad de canal

La información que se presenta a continuación, relativa a los resultados de calidad de canal y carne, surge de determinaciones realizadas a nivel de faena y desosado en el frigorífico San Jacinto (FSJ) y en el Laboratorio de Tecnologías de la Carne de INIA Tacuarembó. Se debe destacar que la cantidad de canales involucradas en cada categoría determinada varía, contando con 196 registros de calidad de canal y 51 de calidad de carne. La evaluación fue realizada sobre 3 tropas, abarcando los 3 años del Proyecto: sub-lotes Emb 1 del año 2000, y punta en los años 2001 y 2002.

En el Cuadro 37, se presentan los pesos vivos, condiciones corporales e intervalos esquila-embarque promedio o los pesos de canal y espesores de tejido en el punto GR, con los que se logró acceder a cada categoría de precios, utilizando como variable discriminante la categoría de canal de acuerdo

Cuadro 37. Determinaciones de peso vivo y condición corporal realizadas a nivel de establecimiento, peso de canal caliente, GR y rendimiento asociado al sistema de clasificación utilizado por el frigorífico San Jacinto

Clasificación interna FSJ	M	X	H	Promedio (n = 159)
Proporción de canales (%)	9	63	28	
Variable				
PV embarque (kg)	36,9	39,9	45,4	41,2
CC embarque (unidades)	3,9	4,0	4,1	4,0
Peso canal caliente (kg)	15,9	18,5	22,2	19,3
GR (mm)	11,3	14,0	16,0	14,5
Días de esquila (días)	43	51	59	53
Rendimiento (%) ¹	43,1	46,4	48,9	46,8

Nota: ¹el rendimiento se calculó como el cociente entre el peso de canal caliente y la última determinación de peso vivo registrada en el establecimiento (la cual varió entre 1 y 14 días de antelación al embarque). Esta, no es comparable con los rendimientos obtenidos a nivel de frigorífico, que corresponde a peso vivo vacío en planta, lo que determina que esos rindes sean mayores que los presentados en el cuadro precedente.

al sistema de comercialización establecido por el frigorífico San Jacinto.

En primera instancia, analizando el promedio de toda la población evaluada, queda de manifiesto el objetivo empresarial de lograr altos pesos vivos finales y adecuados niveles de terminación, accediendo con el 91% de las canales a las categorías de mayor precio unitario/kg (X y H). Se incluye el período esquila-embarque para cada categoría y promedio, ya que es una variable que está afectando el peso vivo final y rendimiento de los corderos. Se destacan los elevados niveles de engrasamiento -evaluados objetivamente-, en el punto GR, aún en la categoría de menor peso de canal. En la Figura 79 se presenta un histograma de distribución de canales según rangos de engrasamiento, los que fueron generados considerando las exigencias de los diferentes mercados importadores y exportadores internacionales (Montossi *et al.*, 2003).

En la medida que aumenta el peso vivo final en el establecimiento y el grado de terminación (evaluado a través de la condición corporal) de los animales, se aumenta el rendimiento de la canal (considerando el peso vivo final en establecimiento). Del mismo modo, el peso de canal caliente y el GR, aumentan en forma lineal. Si bien esto es lo que ocurre en términos promedio, a través

de mediciones objetivas y planes de selección genética, es posible lograr avances en una característica sin afectar la otra en el mismo sentido.

Se observa una amplia dispersión en los niveles de engrasamiento de la canal, aunque, a diferencia de las evaluaciones realizadas sobre los restantes establecimientos, no se registraron canales de deficiente cobertura. Sin embargo, el 40% de las canales podría tener castigos en el precio, debido a que presentaron excesos de cobertura grasa. El 60% de las canales presentó un nivel adecuado de terminación, aunque para los rangos sugeridos por los neozelandeses (hasta 12 mm), las canales con adecuada cobertura serían solo el 30%, mientras que el 70% restante requeriría de desgrasado para poder ser comercializada normalmente.

En lo que respecta a calidad de carne, en el Cuadro 38 se presentan los valores encontrados para algunas variables evaluadas. Se debe destacar que las determinaciones a nivel de calidad de carne se comenzaron a desarrollar a partir del 9 de agosto de 2001, siendo los corderos remitidos a faena por los establecimientos «Malabar» y «Santa Elina», la fuente de las primeras muestras analizadas para estas características a nivel de Uruguay.

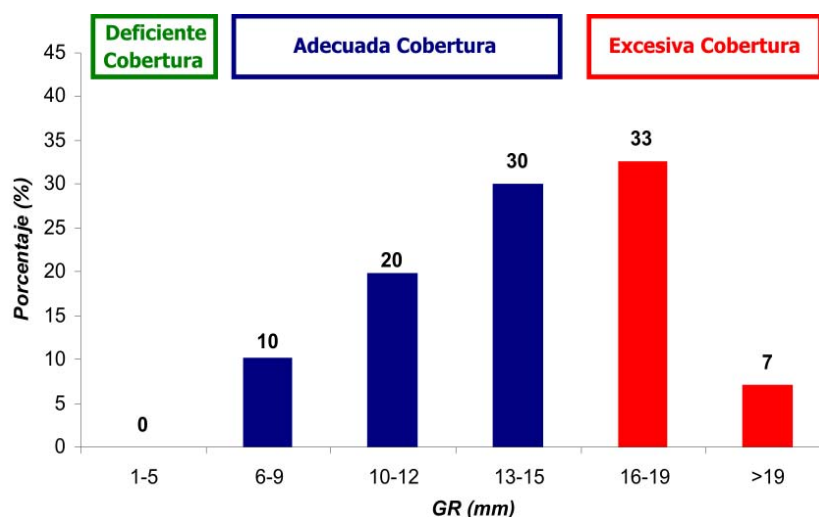


Figura 79. Histograma de frecuencias del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para las 159 canales del establecimiento «Malabar» evaluadas.

Cuadro 38. Valores de calidad de carne encontrados en «Malabar» en comparación con la totalidad de los valores obtenidos en el marco del Proyecto INIA-CLU-PSA/MGAP y valores nacionales de referencia

Característica		Malabar	INIA – CLU – PSA/MGAP	Brito <i>et al.</i> , 2002
Terneza (kgF) ³	5 días ¹	2,86	2,89	—
	10 días ¹	2,74	2,64	2,55
Temperatura (° C) ²	24 h	0,3	2,1	4,1
pH ³	1 h	6,43	6,44	6,45
	3 h	6,22	6,25	6,27
	24 h	5,77	5,79	5,76
Color músculo ³	L ⁴	33,1	34,7	34,7
	a ⁵	19,3	19,1	18,5
	b ⁶	7,5	7,4	6,7
Color grasa ³	L ⁴	69,2	72,0	74,2
	a ⁵	7,4	6,3	4,4
	b ⁶	11,1	10,2	9,6

Referencias: ¹los períodos corresponden al tiempo de maduración al que fue expuesta la carne; ²temperatura interna del músculo *Longissimus dorsi*; ³determinados sobre el músculo *Longissimus dorsi* luego de 10 días de maduración; ⁴grado de brillo (refractividad de luz) de 0 a 100; ⁵rango de colores del rojo (+) al verde (-) y ⁶rango de colores del amarillo (+) al azul (-).

Como resultado principal, se resalta que en todos los casos los valores obtenidos se encuentran dentro de los valores deseables (Montossi *et al.*, 2003), para cada característica. El valor promedio encontrado para la variable terneza (calculado a través de la fuerza necesaria para el desgarramiento de la fibra) para ambos períodos de maduración de la carne fue muy bueno, inclusive con valores inferiores (más tiernos) a los encontrados a nivel internacional por Koohmarie (1992). De todos modos, se observa el efecto beneficioso del período de maduración sobre la terneza, la que normalmente mejora de 5 a 10 días, alcanzando valores excepcionales, resultados similares a los encontrados por Brito *et al.* (2002), Montossi *et al.* (2003) y Dighiero *et al.* (2004), a nivel nacional quienes reportan un efecto benéfico de la maduración hasta un lapso aproximado de 10 días. En lo que respecta a los otros parámetros evaluados, las curvas de descenso de pH y temperatura fueron adecuadas para obtener estos niveles de terneza y calidad de producto en general, mientras que los valores encontrados tanto para color del músculo como de la grasa (sobre el músculo), se encuentran dentro de los rangos de

luminosidad y color citados a nivel internacional (Sañudo *et al.*, 1998) y nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003).

5.2.1.5. Resultados de productividad y margen bruto

En el Cuadro 39 se presentan algunos valores obtenidos en términos de productividad individual y/o por unidad de superficie, para los 3 años en que se realizó el seguimiento comercial.

Una de las variables más determinantes en la productividad e ingreso del sistema es la dotación del mismo, y se debe reconocer que fue posible estimarla debido al gran esfuerzo de registración realizado por el productor y sus colaboradores a lo largo de los 3 años. En este sentido, se puede evaluar con exactitud los días de ingreso y salida de los animales en cada potrero o parcela, la cantidad de animales manejados, así como también la altura del forraje registrada en cada momento. Esta actitud proactiva y de compromiso del productor con el Proyecto, facilitó de sobremano la estimación de la dotación efectivamente empleada en cada momento o sobre cada tipo de pastura, ponderando la cantidad de animales, días de

Cuadro 39. Productividad individual y por unidad de superficie, según el sistema de producción empleado en cada uno de los 3 años de seguimiento del establecimiento «Malabar»

Parámetros productivos y de calidad de producto	OCP 2000	OCP 2001	OCP 2002
Período considerado	02/06 – 25/08	02/02 – 16/10	29/04 – 19/11
Días de seguimiento (días)	84	256	204
Superficie utilizada (ha)	52	141	180
Carga (corderos/ha)	12,7	24,4	15,6
Producción de peso vivo (kg/animal)	6,4	16,3	11,9
Producción de lana total (kg/animal)	4,08	2,89	3,10
Producción de peso vivo (kg/ha)	81	398	186
Producción de lana total (kg/ha)	52	71	48
Peso inicial en establecimiento (kg)	33,2	27,0	28,1
Peso final en establecimiento (kg) ¹	39,6	43,3	40,0
Ganancia media diaria (g/a/d)	134	118	97
Intervalo esquila-embarque (días)	50	78	47
Condición corporal final (unidades) ¹	3,8	4,2	4,1
Peso de canal caliente (kg) ²	18,8	20,3	18,7
Punto GR (mm) ²	13,1	15,3	14,9
Area de ojo de bife (AOB, cm ²) ²	10,5	s/d	s/d
Pierna ^c /cuadril ^s /hueso (kg) ²	3,284	3,803	3,865
Frenched rack (kg) ²	1,042	s/d ⁴	s/d
Cortes de valor (kg; %) ^{2,3}	4,327 – 23,0%	s/d ⁴	s/d
Terneza (10 días de maduración; kgF) ⁵	s/d ⁶	2,76	2,72

Referencias: ¹resultados de todos los corderos enviados a faena cada año; ²resultados de corderos a los que se les realizó seguimiento de faena cada año (ver VI.4.2.5); ³incluye la sumatoria de pierna con cuadril sin hueso y frenched rack; ⁴debido a la aftosa, el frigorífico no procesaba cortes con hueso, como es el caso del frenched rack; ⁵resultados provenientes de una muestra de *Longissimus dorsi* y ⁶sin información; los análisis de calidad de carne se comenzaron a realizar a partir del 9 de agosto del año 2001.

ocupación y superficie para obtener la dotación promedio anual. Las dotaciones empleadas fueron medias (años 2000 y 2002) a altas (año 2001), factor que influyó en gran medida en las diferentes productividades por unidad de superficie logradas, más allá de las diferencias en términos de producción individual. Cabe destacar que, si bien el sistema de pastoreo no fue rotativo empleando diferentes subparcelas de un mismo potrero, fue controlado, rotando entre potreros según la altura remanente de forraje, lo que permitió lograr una buena eficiencia en el uso del forraje.

Cabe destacar que los niveles productivos que se presentan son exclusivamente los cuantificados durante el período de seguimiento, con excepción de la producción de

lana que se consideró toda la cosechada. En este sentido, los pesos vivos iniciales que se presentan en el Cuadro 39 corresponden al primer registro de peso registrado, más allá de disponer de la información brindada por el productor relativo al peso vivo a la compra de los corderos. Se aprecia que, más allá de la dotación empleada, la situación climática y de pasturas, y la ganancia media diaria, el productor fue consecuente en los pesos finales y la terminación de los corderos.

Los niveles de GMD logrados se consideran muy interesantes, máxime considerando que en los años 2001 y 2002 están incluidos los períodos de recría, donde la performance lograda es mucho menor, del orden de 20 a 30 gramos diarios.

Relativo a la producción de lana, se observa una gran variabilidad en la producción individual, lo que estuvo asociado a las razas involucradas, origen y época de nacimiento de los corderos, tratamiento de esquila previo (esquila de cordero o tipo «tatú») e intervalo esquila-embarque, factores que fueron muy variables entre años, siendo tal vez la alimentación, la variable que tuvo menor incidencia en las diferencias encontradas entre años. De todos modos, los valores de lana total obtenidos por hectárea se consideran muy buenos, más aún considerando que la lana es un componente secundario en este tipo de negocio.

La información que se presenta para la variable Área de Ojo de Bife (AOB) fue realizada mediante la técnica de ultrasonido, *in vivo*, previo al embarque de los corderos. Luego de la faena, se volvió a realizar la determinación -mediante la técnica de cuadrícula- de la cual se obtuvo un resultado 19% inferior al presentado en el Cuadro 39. El hecho que la determinación mediante cuadrícula sea luego del desosado que se realiza a nivel industrial, donde al ir desmenuzando la canal se le va quitando estructura a los distintos cortes, puede incidir en que el tejido a delimitar esté más flácido y por lo tanto se cometan más errores de trazado, mientras que en el caso del ultrasonido, según San Julián *et al.* (2002), el hecho de que se realice *in vivo*, le otorga mayor exactitud. Si bien es difícil encontrar a nivel de la bibliografía internacional valores óptimos o ideales para la variable AOB, existe una ecuación -propuesta por Burson y Doane (2001)-, que permite estimar el AOB mínima que debería tener cada animal, en función a su peso de canal caliente. Esta tropa (OCP 2000) supera en términos promedio los 10,1 cm² que deberían tener según esta ecuación, superando individualmente el mismo en el 70% de los casos. De todas las tropas evaluadas para esta característica en el marco del presente Proyecto de Validación, fue la que cumplió en mayor medida con esta relación entre muscularidad y conformación, a pesar de contar con otras tropas de similar peso de canal. Al no estar diseñado para realizar comparaciones cruzadas, no se pueden sacar conclusiones al respecto, máxime te-

niendo en cuenta que hay un sinnúmero de variantes de razas, biotipos raciales y tipos de recría de los corderos.

En el Cuadro 40 se presenta la evaluación económica para los 3 años de evaluación del Operativo Cordero Pesado. La metodología utilizada fue la de Margen Bruto, y se consideraron exclusivamente los costos e ingresos imputables directamente al engorde de corderos.

Como comentario general de los resultados presentados en el Cuadro 40 se destacan los muy buenos márgenes brutos obtenidos por unidad de superficie, en cualquiera de los ejercicios evaluados. Otra característica importante a resaltar, es que el período de tiempo involucrado para alcanzar estos resultados se extiende por 7 a 9 meses. Se debe destacar que en el OCP 2000, el período de seguimiento del lote mayoritario (Emb 1) fue inferior a 50 días, por lo que muchos costos imputables al negocio quedan fuera del período de seguimiento, como también del producto generado, por lo que no es una estimación fidedigna del resultado global realmente obtenida por el productor. Por este motivo, se va a otorgar un mayor énfasis comparativo a los restantes 2 ejercicios.

Si bien los OCP 2001 y 2002 tuvieron importantes diferencias entre sí desde el punto de vista de la dotación empleada, el período de tiempo involucrado, las condiciones climatológicas y los precios obtenidos por ambos productos, entre otras, se observa cierto poder de compensación entre variables, resultando en costos e ingresos (absolutos y relativos) relativamente similares, al igual que los márgenes brutos obtenidos.

Dentro de la estructura de costos, se destaca la importancia relativa del ítem reposición-gastos de comercialización -del orden de 70% aproximadamente-, lo que determina que el resultado del negocio tenga una alta relación a la habilidad comercial de cada productor en la adquisición de la reposición. En este caso, las compras se realizaron a un precio entre 0,43 y 0,52 U\$S/kg, para los OCP 2001 y 2002, respectivamente. Los corderos fueron comprados por unidad a valores similares, siendo la diferencia debida básicamente al peso vivo de los corderos

Cuadro 40. Cálculo de Margen Bruto (U\$S/ha) para los OCP relevados durante el período 2000-2002 en el establecimiento «Malabar»

AÑO	2000	2001	2002
DIAS DE ENGORDE	84	256	204
COSTOS (%)			
Pastura	13	15	15
Reposición	63	60	62
Comercialización	12	10	11
Sanidad	4	7	4
Mano de obra	1	2	3
Alambre eléctrico	2	1	1
Esquila	5	5	5
Costos totales (U\$S/ha)	202	427	387
INGRESO BRUTO (%)			
Carne ovina	85	87	81
Lana	15	13	19
Ingresos totales (U\$S/ha)	405	762	771
MARGEN BRUTO (U\$S/ha)	203	335	384

Nota: los precios considerados para los productos Carne y Lana corresponden a los valores promedio otorgados por Central Lanera Uruguay, mientras que los restantes valores se obtuvieron de los anuarios de precios de DIEA e información brindada por el productor.

comprados. El segundo rubro en importancia, dentro de los costos, es debido a la base forrajera. Para el cálculo de los costos atribuibles a este ítem, se prorrateó las diferentes opciones pastoriles utilizadas según el período de ocupación efectivo. Las mismas fueron: praderas cultivadas (duración considerada para depreciación: 3 años, con refertilización al 2^{do} año) y cultivos anuales invernales (se refertilizó con urea luego del primer pastoreo). Adicionalmente, se consideró un período de acumulación de forraje de 40 días. Si bien no incide en gran medida sobre el resultado global, se observa que los costos debidos a la sanidad del año 2001 prácticamente duplican a los del 2002, hecho debido a que hubo problemas de intoxicación y muerte de corderos por cobre, lo que requirió de medidas de mitigación (antídoto). Al año siguiente, si bien se realizó un tratamiento similar (preventivo), se adquirieron los constituyentes del antídoto y se formuló en el establecimiento, lo que redujo considerablemente el costo del mismo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AROCENA, C.; DIGHIRO, A.** 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de avena y raigrás, bajo los efectos de la carga animal, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 168 pág.
- AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P.** 2003. Producción de carne sobre pasturas mejoradas en condiciones de pastoreo mixto. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 11-28.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; GANZÁBAL, A.; RÍOS, M.** 2000. Tecnologías de Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Ovinos Intensivos del Uruguay. Serie Técnica 118, INIA. 37 pág.

- BRITO, G.** 2002. Factores que afectan el Rendimiento y la Calidad de las Canales. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998-2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 51-57.
- BRITO, G.; PRINGLE, D.** 2001. Conceptos generales de la ultrasonografía. En: Utilización de la ultrasonografía para la predicción de la composición y calidad de la canal. Serie Actividades de Difusión 261, INIA. pp. 1-48.
- BURSON, D.; DOANE, T.** 2001. Yield grades and quality grades for lamb carcasses. In: <http://ianrpubs.unl.edu./sheep/g675.htm>. Consultada el 16/03/04.
- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2^o año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 299 pág.
- CORREA, D.; GONZÁLEZ, F.; PORCILE, V.** 2000. Evaluación del efecto carga, frecuencia de pastoreo y suplementación energética sobre la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla de Triticale (*Triticale secale*) y Raigrás (*Lolium multiflorum*) para la región de Areniscas. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 271 pág.
- DE BARBIERI, L.; RADO, F.; XALAMBRI, L.** 2000. Efectos de la carga y de la suplementación sobre la producción y calidad de carne de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la región Este. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 136 pág.
- DE LOS CAMPOS, G.; DIGHIRO, A.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DE MATTOS, D.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; ABRAHAM, D.** 2002. Predicción de Cortes Valiosos de canales de corderos pesados a partir de Variables Medibles Pos Faena. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 99-108.
- EASTON, W.S.** 1994. Opportunity lot feeding of lambs. Swan Hill District Centre, Department of Agriculture. Victoria. Australia.
- FORMOSO, F.** 2000. Presente y futuro de la producción de semillas de Trébol Blanco en Uruguay. En: Jornada de Trébol Blanco. Serie Actividades de Difusión 241, INIA. pp. 19-28.
- GUARINO, L.; PITTALUGA, F.** 1999. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de Triticale y Raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 128 pág.
- HALL, D.; O'HALLORAN, B.; FARREL, T.; MAC DONALD, B.; HENLEY, D.; GAMBLE, J.** 1994. Coordination of supply and demand for large lean lamb in NSW. Report to the Meat Research Corporation. Project DAN.062. NSW Agricultural Research Station, Cowra. 58 pág.
- IGLESIAS, P.; RAMOS, N.** 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados Corriedale en cuatro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- KIRTON, A.; MORRIS, C.** 1989. The effect of mature size, sex and breed on patterns of change during growth and development. In: Meat Production and Processing. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, Occasional publication N° 11. pp. 73-85.
- KOOHMARAIE, M.** 1992. Role of the neutral proteinases in postmortem muscle protein degradation and meat tenderness. In: Reciprocal Meat Conference Proceedings. 45: 63-73.
- MONTOSSI, F.; DIGHIRO, A.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; MEDEROS, A.; LUZARDO, S.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.** 2004a. Producción de carne ovina de calidad del Uruguay: Una apuesta rentable y una apuesta para el futuro. En: Seminario Producción Ovina: Propuestas para el Negocio Ovino. pp. 63-84.

- MONTOSSI, F.; GÓMEZ MILLER, R.; FIGURINA, G.; LUZARDO, S.** 2004b. 4. Fase III – Evaluación y cuantificación de las pérdidas en la cadena. En: 1era Auditoria de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 138, INIA. pp. 103-112.
- MONTOSSI, F.; FIGURINA, G.; SANTAMARINA, I.; BERRETTA, E.** 2000. Selectividad Animal y Valor Nutritivo de la Dieta de Ovinos y Vacunos en Sistemas Ganaderos: Teoría y Práctica. Serie Técnica 113, INIA. 84 pág.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002a. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: Producción y calidad de carne ovina, Producción y calidad de canal y carne ovina, corderos pesados Precoces. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Serie Técnica 129, INIA. pp. 79-87.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BANCHERO, G.; GANZÁBAL, A.; RISSO, D.; DE BARBIERI, L.; DIGHIERO, A.; DE MATTOS, D.; DE LOS CAMPOS, G.; MEDEROS, A.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; ABRAHAM, D.** 2002b. Sistemas de Engorde y Calidad de Canales para corderos pesados en el Uruguay. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 59-83.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; DE LOS CAMPOS, G.; GANZÁBAL, A.; DIGHIERO, A.; DE BARBIERI, I.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; FIGURINA, G.; DE MATTOS, D.; NOLLA, M.** 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale. pp. 74-90.
- MOTT, G.** 1960. Grazing pressure and the measurements of pasture production. 8th Proceedings of the International Grassland Congress. pp. 606-611.
- NEW SOUTH WALES AGRICULTURE (NSW).** 1991. Production and Sale of Meatier Lean Lamb. 21 pág.
- NEW ZEALAND MEAT PRODUCERS BOARD (NZMPB).** 1995. Guide to lamb and mutton carcass classification. Wellington, New Zealand. 4 pág.
- ROURA, N.** 2005. Evaluación comparativa de la producción y calidad de carne y lana de Corderos Pesados sobre pasturas de los géneros Lotus y Trifolium bajo el efecto de la carga animal y el sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- ROVIRA, F.** 2001. Experimento 2: Alimentación estival de corderos en base a Sudangrass Estanzuela Comiray. En: Informe de Pasantía, UTU-INIA. pp. 25-39.
- SAAVEDRA, R.** 2003. Producción de corderos pesados tipo SUL en semilleros de Trébol Blanco. Revista Lana Noticias N° 31, SUL. pp. 20-21. .
- SAN JULIÁN, R.; DE LOS CAMPOS, G.; MONTOSSI, F. Y DE MATTOS, D.** 2002. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y de variables pos faena de canales ovinas. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 85-98.
- SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.; LEVRATTO, J.; ZAMIT, W.; RÍOS, M.** 1998. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la recría ovina en la región de Basalto. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Berretta, E. (Ed.). Serie Técnica 102, INIA. pp. 209-228.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; OLLETA, J.; MARTIN, L.; CAMPO, M.; SANTOLARIA, P.; WOOD, J.; NUTE, G.** 1998. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb Production systems. Animal Science 66: 175-187.
- WOOD, J.; MACFIE, H.** 1980. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. Animal Production (31) 315.

CAPÍTULO IV

EL USO DE LA ALTURA DEL FORRAJE: UNA HERRAMIENTA DISPONIBLE PARA EL MANEJO EFICIENTE DE SISTEMAS PASTORILES ORIENTADOS A LA PRODUCCIÓN OVINA

Fabio Montossi¹
Ignacio De Barbieri²
Alejandro Dighiero³

1. INTRODUCCIÓN

La altura de la pastura ha sido identificada en varios países como una herramienta accesible para productores y técnicos que permite mejorar la eficiencia de la producción forrajera y animal de los sistemas pastoriles de la mayoría de las regiones templadas del mundo (Hodgson, 1990; Montossi *et al.*, 1998; San Julián *et al.*, 1998; Montossi *et al.*, 2000).

A continuación, se destacan las siguientes ventajas del uso de la altura de la pastura como herramienta para la toma de decisiones de manejo de forraje y animales en sistemas de producción de base esencialmente pastoril:

- Permite estimar la disponibilidad de forraje, tanto en el *pre* como en el *pos* pastoreo.
- Constituye una referencia importante en la predicción de la performance actual y futura en diferentes categorías de ovinos y bovinos.
- Es una herramienta estratégica de ayuda en la identificación de puntos críticos para la toma de decisiones, por parte del productor y/o técnicos de campo, facilitando el manejo eficiente de los recursos fundamentales de los sistemas

productivos (cambio de potrero, ajustes en la presupuestación forrajera, necesidades de suplementación de animales, necesidad de conservación de forraje, etc.).

- Se caracteriza por ser de sencilla aplicación, no destructiva y de fácil aprendizaje por parte de los potenciales usuarios.
- Es una técnica de muy bajo costo y no se necesita de infraestructura e inversiones importantes para su utilización práctica, particularmente en sistemas comerciales.
- Provee de información inmediata que permite a los usuarios tomar rápidas decisiones para el manejo adecuado de pasturas y animales.
- Se puede utilizar en un amplio rango de situaciones: a) sistemas pastoriles (extensivos, semi-extensivos y/o intensivos), b) orientación productiva (cría, recría y/o engorde), c) sobre diferente tipo de comunidades vegetales (campo natural, campo natural mejorado, pasturas cultivadas, etc.), d) diferentes estaciones del año, e) diferentes especies animales de alta relevancia para la economía mundial (producción de carne ovina, bovina, caprina y ciervo, leche y lana, etc.), y f) diferentes categorías animales y en diferentes estados fisiológicos.

¹Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

²Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

Todas las consideraciones mencionadas establecen el gran potencial de adopción que tendría esta técnica para la mayoría de las situaciones productivas que prevalecen en el Uruguay.

Sin embargo, el uso de una determinada altura de forraje para diferentes objetivos de manejo de animales y pasturas no puede ser de uso universal, ya que la misma está afectada por otros componentes de las pasturas (especies vegetales y la proporción de las mismas en el total de la pastura así como la composición morfológica, estructura vertical, densidad y estado fisiológico de las especies que componen el tapiz). Del punto de vista animal, el uso de una determinada altura de la pastura depende de la especie animal que se trate, así como del estado nutricional y fisiológico del mismo, del grado de estrés al que está sometido el animal (asociado a factores climáticos y de manejo), el potencial genético, la categoría animal, etc.

Por lo tanto, la utilización de determinados umbrales y/o rangos de altura recomendados para el diseño de sistemas pastoriles más eficientes deben contemplar las particularidades mencionadas de las pasturas y animales que los integran, siendo estos sistemas, a su vez, afectados por las regiones agroecológicas y objetivos productivos y económicos de los responsables de manejar los sistemas de producción predominantes.

2. OBJETIVOS

La gran variabilidad de situaciones disponibles y generada por el diseño y ejecución de este Proyecto de Transferencia de Tecnología entre INIA y CLU (sistemas productivos muy heterogéneos 9 sistemas), cadenas forrajeras altamente contrastantes, y evaluaciones en diferentes años (2001-2003) con sus particularidades climáticas entre ellos y en las distintas estación a lo largo de los años, permitió disponer de una gran base de información. Ésta fue utilizada para establecer asociaciones entre la altura y la disponibilidad de forraje, incluyendo los siguientes factores:

- a) comunidades vegetales,
- b) especies forrajeras (leguminosas, gramíneas y/o diferentes combinaciones entre las mismas),
- c) estación del año, y
- d) sistema y momento de pastoreo, etc.

La información que se presenta a continuación, cuando corresponda, producida a nivel de los predios comerciales que participaron del Proyecto, será comparada y complementada con aquella generada por la investigación nacional, y en el caso que fuera necesario, que este disponible y que pueda utilizarse adecuadamente en términos comparativos, se empleara información internacional de apoyo.

3. ASOCIACIONES ENTRE LA ALTURA Y DISPONIBILIDAD DE FORRAJE PRE Y POS PASTOREO

A continuación se presentan gráficamente las asociaciones encontradas entre la disponibilidad y la altura del forraje, y dependiendo de la disponibilidad de información que se disponga, la misma tendrá en cuenta los siguientes factores:

- a) opciones forrajeras (leguminosas, gramíneas, mezclas de ambas y otras),
- b) especies y cultivares forrajeros,
- c) *pre* y *pos* pastoreo y
- d) estación del año.

A no ser que se explicita lo contrario, para el estudio del efecto de la estación, se consideraron los siguientes meses para las 4 estaciones del año: a) verano (diciembre-enero-febrero), b) otoño (marzo-abril-mayo), c) invierno (junio-julio-agosto) y d) primavera (setiembre-octubre-noviembre).

A continuación, se emplearán ecuaciones de regresión para evaluar las asociaciones mencionadas, donde se presentan las predicciones entre disponibilidad y altura de forraje para diferentes especies forrajeras (en algunos casos se dispone la información *pre* y *pos* pastoreo) y se incluyen los coeficientes predictivos (parámetros constante «a o

B0» y pendiente «*b* o *B1*») así como el grado de exactitud de las mismas. Este último se evalúa a través del coeficiente de determinación (*R*²). Los modelos de regresión de las ecuaciones que se destacan en el resto de este artículo fueron altamente significativas al menos a una probabilidad de *P*<0,05.

3.1 Componente Gramíneas

3.1.1 Avena (*Avena sativa*)

En las Figuras 1 y 2 se presentan las asociaciones entre la altura y disponibilidad de forraje de Avena (*Avena sativa* cv. LE 115), para *pre* y *pos* pastoreo, respectivamente.

Dentro de los rangos de altura y disponibilidad de forraje evaluados (período otoño-

invierno), se observa que por cada aumento en un centímetro de altura del forraje correspondió a un incremento aproximado de 127 y 303 kg MS/ha para el *pre* y *pos* pastoreo, respectivamente, con un grado de exactitud medio a alto (*R*² de 0,54 a 0,81%).

En el ámbito nacional, resultados con las mismas tendencias fueron observados sobre cultivos forrajeros invernales compuestos por gramíneas, los cuales han sido descritos en los trabajos experimentales conducidos por Arocena y Dighiero (1999) y Xalabré, Rado y De Barbieri (2000).

La tesis de grado de Xalabré, Rado y De Barbieri (2000) sobre *Avena byzantina* cv. LE 1095a, estos autores destacaron valores de «*b*» de 109 y 388 kg MS/ha para el *pre* y *pos*

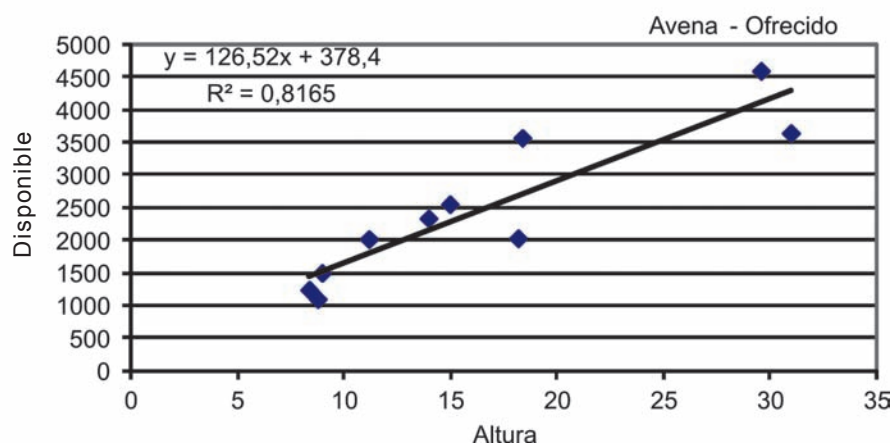


Figura 1. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) de forraje para Avena (*Avena sativa* cv. LE 115) *pre*pastoreo.

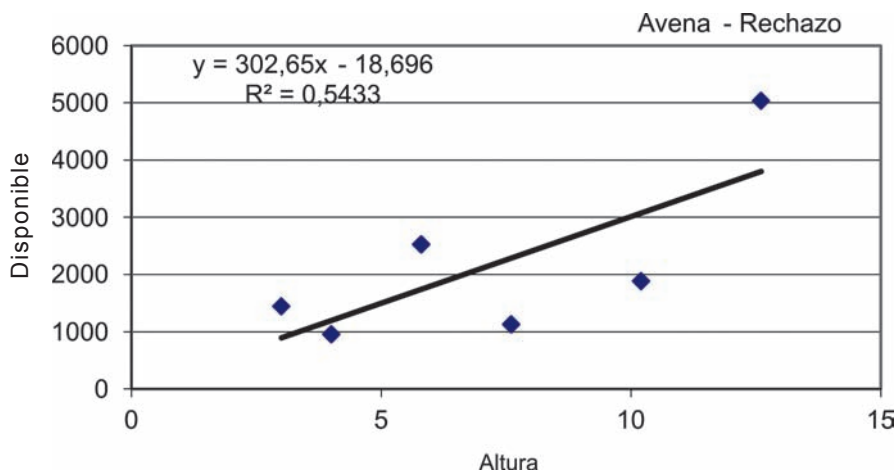


Figura 2. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) de forraje para Avena (*Avena sativa* cv. LE 115) *pos*pastoreo.

pastoreo, respectivamente, con un grado de exactitud alto (R^2 de 0,73 a 0,87%).

Arocena y Dighiero (1999) con una mezcla de *Lolium multiflorum* cv. LE 284 + *Avena sativa* cv. INIA Polaris destacaron que el mejor predictor entre disponibilidad y altura de forraje fue una función cuadrática ($y = 101,76 + 98,4b - 1,5 b^2$, $R^2 = 0,66$; $n=44$) que lineal ($y = 222,9 + 98,4b$, $R^2 = 0,54$; $n=370$). De cualquier manera, de la información presentada por Montossi *et al.* (2000), se destacan para distintos tipos de comunidades vegetales y con un adecuado manejo fisiológico de la mayoría de las pasturas templadas (no mayor a 2500 kg MS/ha), las asociaciones predominantes entre estos parámetros de las pasturas son de tipo lineal.

Las mayores concentraciones de materia seca por unidad (cm) de altura del forraje de rechazo con respecto al ofrecido se explican fundamentalmente por la mayor proporción de restos secos y tallos en la base de los cultivos de invierno (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; De Barbieri *et al.*, 2000) y la selectividad animal (Montossi *et al.*, 2000).

3.1.2 Raigrás (*Lolium multiflorum*)

Con relación al Raigrás (*Lolium multiflorum*), se dispone información de las variedades INIA Titán + cv. INIA Dominó, pre y pos pastoreo, Figuras 3 y 4 respectivamente.

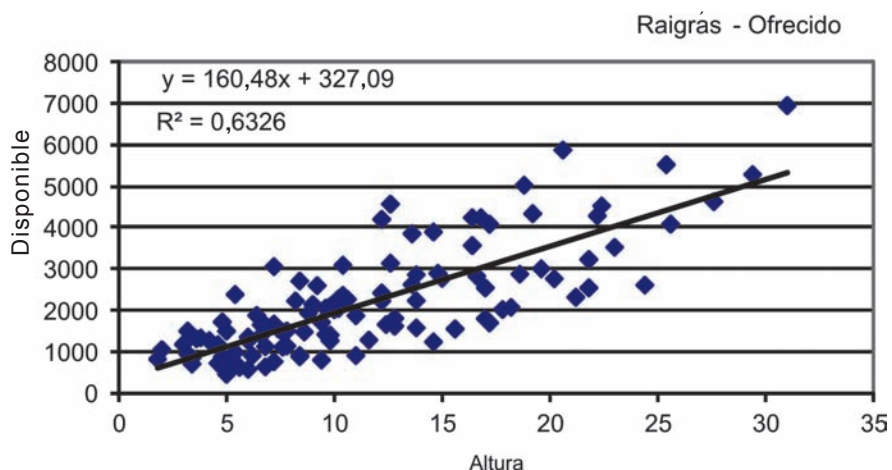


Figura 3. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. INIA Titán y cv. INIA Dominó) prepastoreo.

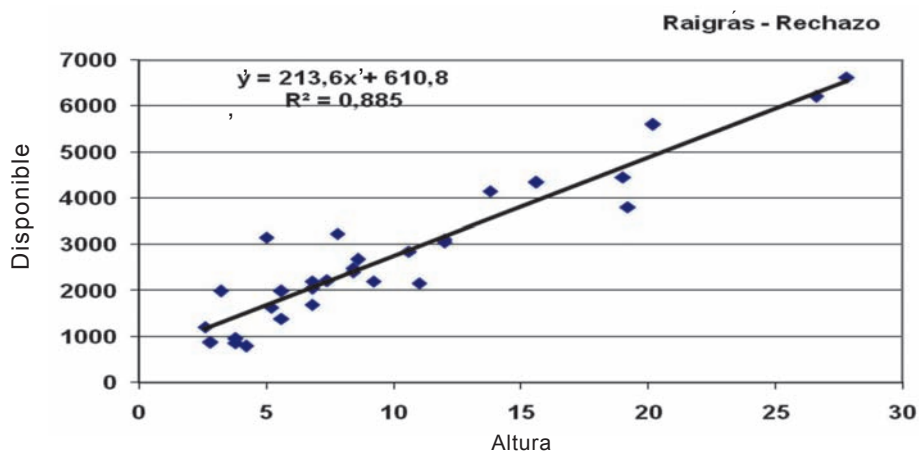


Figura 4. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. INIA Titán y cv. INIA Dominó) postpastoreo.

Con valores de R^2 ubicados entre 63 y 88%, los incrementos en disponibilidad de forraje por cada aumento en un centímetro correspondieron aproximadamente a 160 y 214 kg MS/ha (*pre* y *pos* pastoreo), para la combinación de los cultivares INIA Titán e INIA Dominó. Estos valores de coeficiente «b» son superiores a los encontrados por Arocena y Dighiero (1999) y Guarino y Pittaluga (1999) que trabajaron con mezclas de Avena + Raigrás y Triticale + Raigrás, respectivamente. Estas diferencias se explican posiblemente por las diferencias morfológicas entre las distintas pasturas estudiadas en pleno crecimiento vegetativo.

Al igual que para el cultivo de Avena, las diferencias en la concentración de materia seca por centímetro de altura entre ofrecido y rechazo se explican principalmente por la mayor proporción de restos secos y tallos en la base de los cultivos de invierno (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Xalambri, Rado y De Barbieri, 2000) y la selectividad animal (Montossi *et al.*, 2000).

En este trabajo, también se evaluó el efecto de la estación de crecimiento para las pasturas puras de Raigrás en dos periodos de crecimiento otoño-invierno (Figura 5) y primavera (Figura 6) sobre la relación entre altura y disponibilidad de forraje.

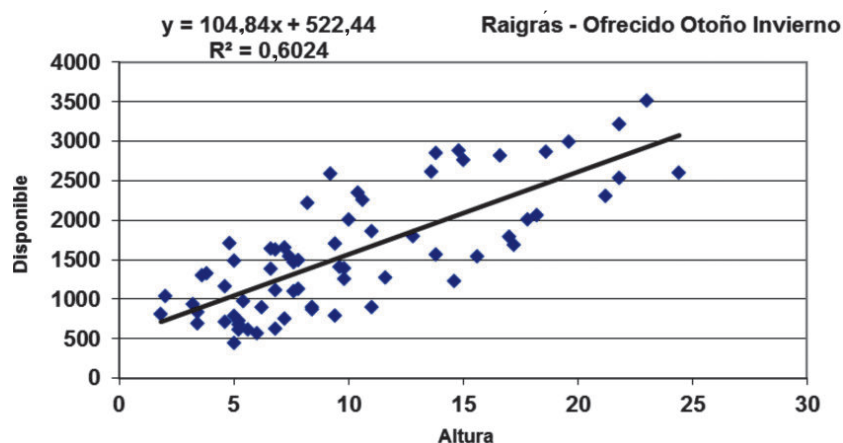


Figura 5. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. INIA Titán y cv. INIA Dominó) ofrecido en otoño-invierno.

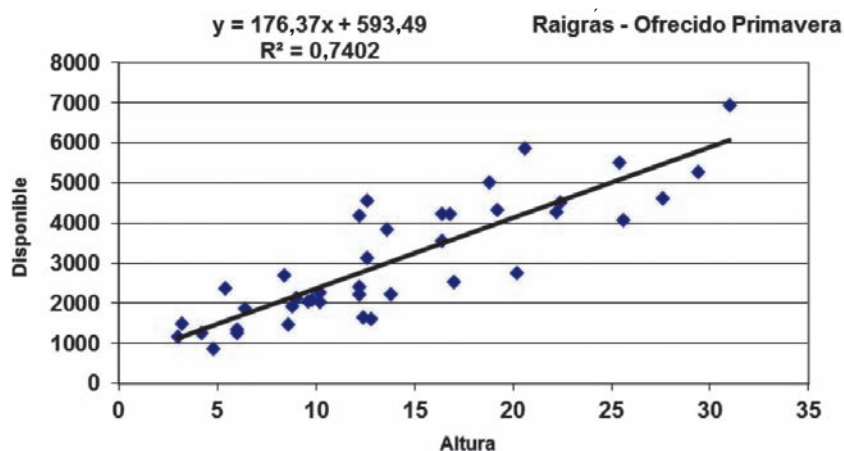


Figura 6. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. INIA Titán y cv. INIA Dominó) ofrecido en primavera.

Como se desprende de las Figuras 5 y 6 la concentración de disponibilidad de pastura por centímetro es de esperar que sea mayor en la primavera, principalmente debido al cambio fisiológico de las pasturas (avance de la proporción de tallo e inflorescencias con respecto a hojas hacia la primavera) y los cambios en la composición botánica (mayor proporción de restos secos versus material verde hacia la primavera). Estas tendencias sobre cultivos anuales invernales han sido comprobados por varios estudios por estudiantes que trabajaron bajo la supervisión del equipo de trabajo del INIA (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Xalambrí, Rado y De Barbieri; 2000).

3.1.3 Triticale (*Triticale secale* cv. INIA La Magnolia) + Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. La Estanzuela 284)

Esta mezcla forrajera no fue utilizada por los productores en el presente trabajo de validación de tecnologías de engorde de corderos pesados. De cualquier manera, la misma ha demostrado ser una excelente opción forrajera para el engorde de corderos pesados en la Región de Areniscas de Tacuarembó, como lo muestran los trabajos de tesis de Guarino y Pittaluga (1999) y González, Correa y Porcile (2000) implementados en INIA La Magnolia. Por lo tanto, se presenta la información de la asociación entre altura y disponibilidad de forraje para esta mezcla, para el *pre* (Figura 7) y *pos* (Figura 8) pastoreo (Guarino y Pittaluga, 1999).

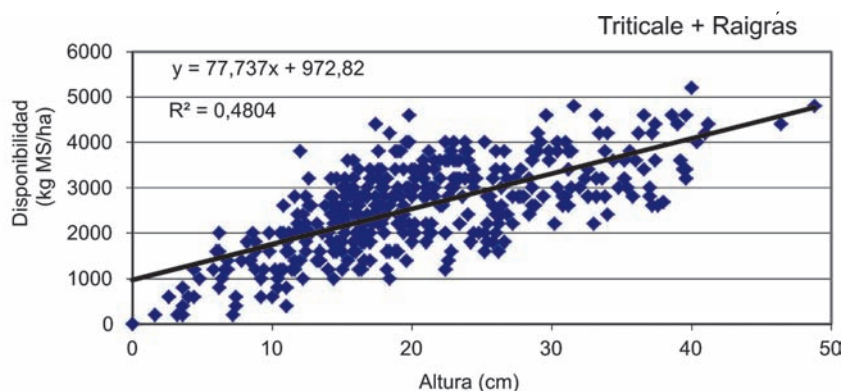


Figura 7. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Triticale (*Triticale secale* cv. INIA La Magnolia) + Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. La Estanzuela 284) prepastoreo en otoño-invierno-primavera.

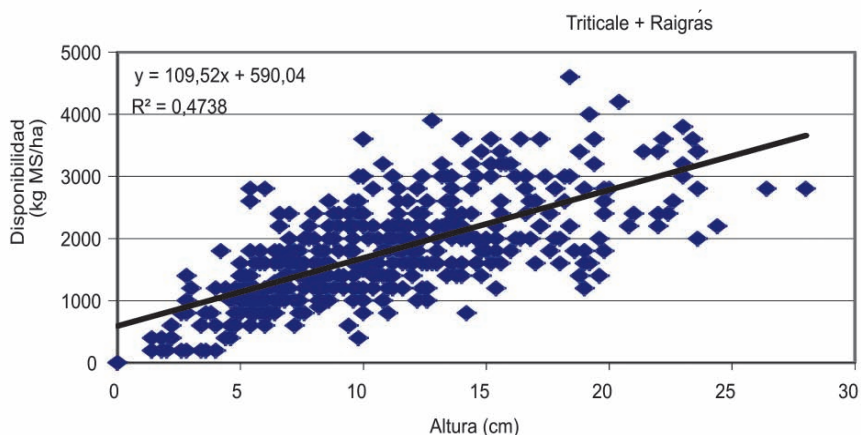


Figura 8. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Triticale (*Triticale secale* cv. INIA La Magnolia) + Raigrás (*Lolium multiflorum* cv. La Estanzuela 284) pospastoreo en otoño-invierno-primavera.

Con el objetivo de cuantificar las asociaciones encontradas entre la disponibilidad y la altura, se utilizó el procedimiento de regresión. En la Figura 7 se observa para el forraje ofrecido un ajuste de medio (0,48%) entre la altura y disponibilidad de forraje con un coeficiente de regresión de 77,7 kg MS/ha por cada cm. Para el caso del forraje de rechazo (Figura 8), los valores fueron 0,47% y 109,5 kg MS/ha por cada cm, respectivamente.

El trabajo de tesis de González, Correa y Porcile (2000) sobre el mismo tipo de pastura y lugar y periodo experimental, encontraron también una asociación lineal y positiva, donde la ecuación de predicción para el forraje ofrecido fue $\text{kg MS/ha} = 76,863 \text{ kg MS/cm} + 1090,9$, con un coeficiente de determinación (R^2) igual a 0,24%. Para el caso del forraje de rechazo, el mejor ajuste de la relación entre altura medida en el rectángulo y la disponibilidad, correspondió a una regresión de tipo lineal y positiva, donde $\text{kg MS/ha} = -19,6 \text{ kg MS/cm}^2 + 479,9 \text{ kg MS/cm} + 629,5$, con un coeficiente de determinación (R^2) igual a 0,66%. La heterogeneidad de esta mezcla forrajera, debido a los contrastantes estados fenológicos de Triticale y Raigrás, no permitieron reflejar un buen ajuste entre la disponibilidad y la altura del forraje rechazado, así como el efecto adicional del pisoteo y aplastamiento de especies que afectan artificialmente esta relación entre la disponibilidad de forraje y la altura del mismo.

En la Figura 9 se muestra la distribución de los componentes Seco (S) y Verde (V) de acuerdo a diferentes estratos de altura del perfil de una pastura mezcla de Raigrás + Triticale en estado vegetativo (Guarino y Pittaluga, 1999) pastoreada por corderos pesados en engorde. Se comprueba que el componente seco se encuentra principalmente en la base de la pastura, menos accesible para el animal con el uso de intensidades de pastoreo moderadas y que aumenta la densidad de disponibilidad de forraje en los estratos inferiores de la pastura. La ubicación de los restos secos en la distribución vertical y su evolución con el avance de los ciclos de pastoreo coincide con los resultados obtenidos por González, Correa y Porcile (2000). Por un efecto principal de la distribución vertical de los diferentes componentes de la pastura (material seco en la base de la pastura) y el efecto de la selectividad animal, determinan una mayor concentración en la disponibilidad de materia seca en el forraje en *pos* pastoreo versus el *pre* pastoreo (Figura 8 vs. Figura 7).

3.1.4 Festuca (*Festuca arundinacea*)

Con relación a la Festuca (*Festuca arundinacea*) utilizada durante el período invernal-primaveral, se dispone de ecuaciones predictivas entre disponibilidad y altura de forraje, tanto para el *pre* como el *pos* pastoreo, las cuales son representadas gráficamente en las Figuras 10 y 11, respectivamente.

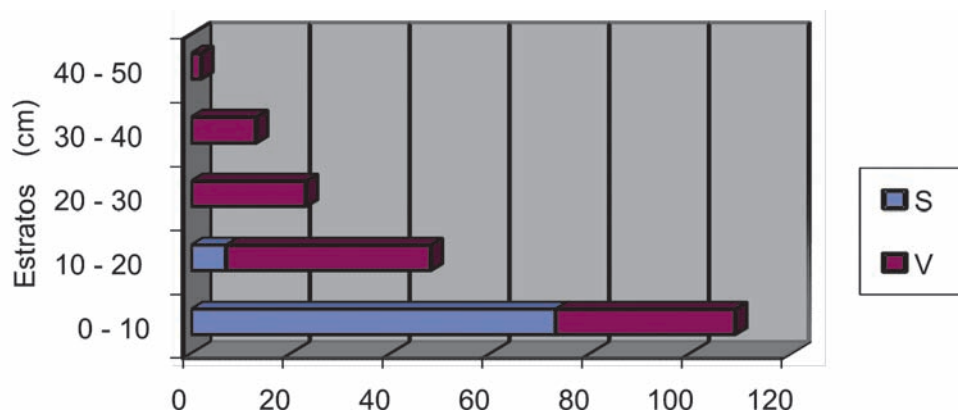


Figura 9. Distribución de los componentes Seco (S) y Verde (V) según estratos del perfil de una pastura mezcla de Raigrás + Triticale en estado vegetativo pastoreada por corderos pesados en engorde.

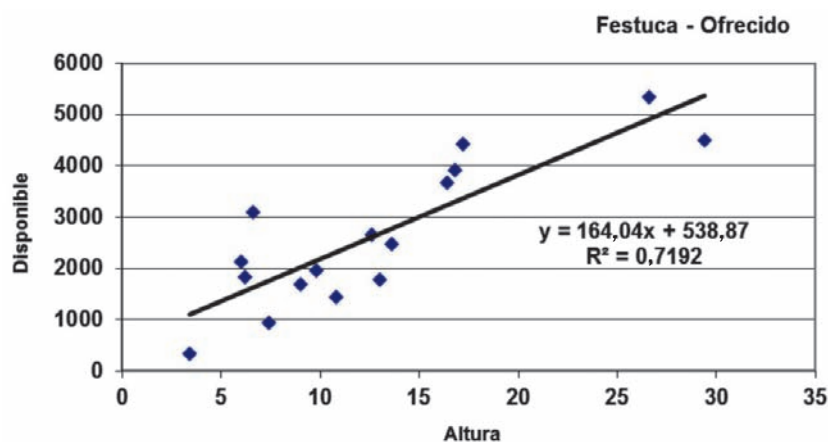


Figura 10. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Festuca (*Festuca arundinacea*) prepastoreo.

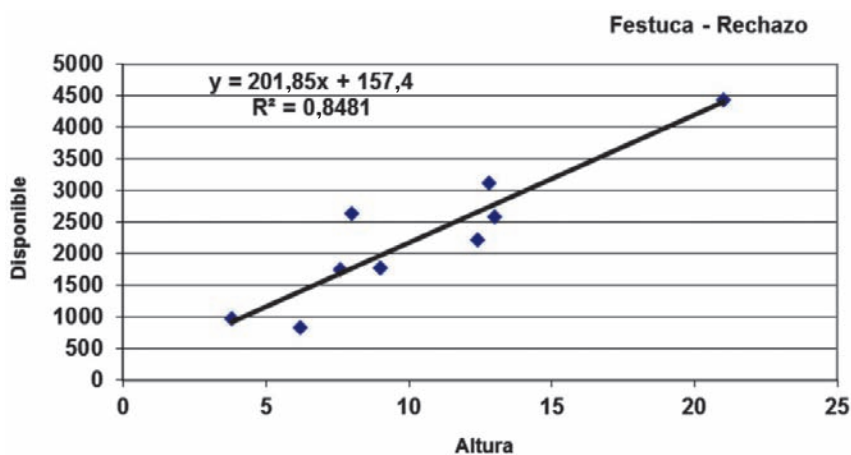


Figura 11. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Festuca (*Festuca arundinacea*) pospastoreo.

Con rangos de valores de R^2 que se encuentran entre 72 y 85%, donde los incrementos en disponibilidad de forraje por cada aumento en un centímetro correspondieron aproximadamente a 164 y 202 kg MS/ha para el *pre* y *pos* pastoreo, respectivamente. Esta asociación encontrada en el presente trabajo es muy valiosa ya que la disponibilidad de esta información sobre esta gramínea es muy escasa.

Nuevamente, al igual que en otras gramíneas, se observa una mayor concentración de materia seca pospastoreo. Esto concuerda con la información generada por García (1995) y González y Astigarraga (2012) que demuestra que la estructura de la planta (alta concentración de macollos en base) así como la alta proporción de compo-

nentes con alto porcentaje de materia seca (tallos y restos secos) en pasturas puras de Festuca, determina una alta concentración de forraje en las capas inferiores del perfil de forraje de esta especie perenne invernal.

3.1.5 Sorgo forrajero (*Sorghum sudanense*)

Para el caso de un cultivo anual estival, se presenta información de Sorgo forrajero (*Sorghum sudanense* cv. Estanzuela Comiray), donde los valores asociativos encontrados fueron de 312 y 211 kg MS/ha por cada centímetro de aumento, para el *pre* (Figura 12) y *pos* pastoreo (Figura 13) en verano, con valores aproximados de exactitud que variaron entre 73 y 75%.

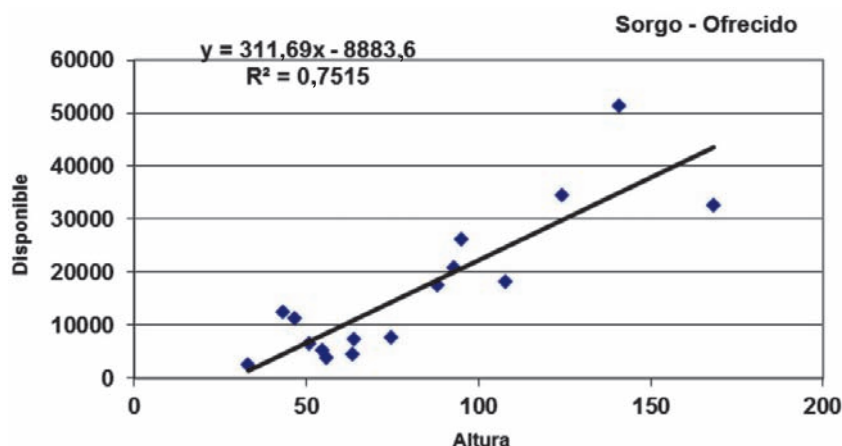


Figura 12. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Sorgo forrajero (*Sorghum sudanense* cv. Estanzuela Comiray) prepastoreo.

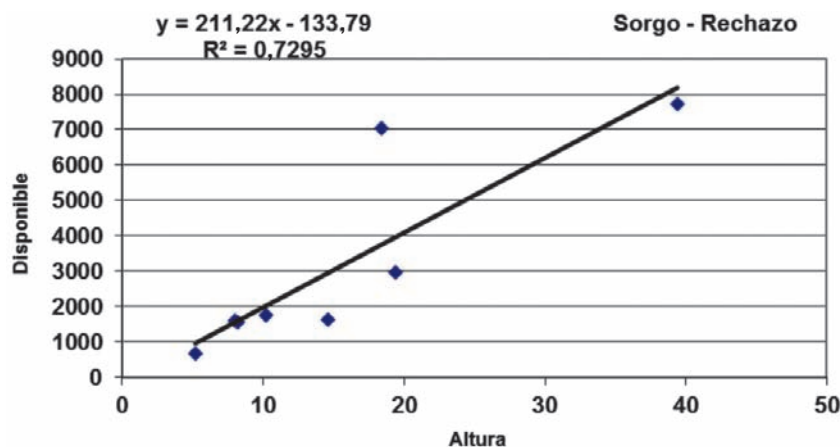


Figura 13. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS) de forraje para Sorgo forrajero (*Sorghum sudanense* cv. Estanzuela Comiray) pospastoreo.

La información para esta asociación en este cultivo no es abundante. Sin embargo, otro trabajo realizado en la Unidad Experimental «Glencoe» de INIA Tacuarembó por este equipo (Montossi *et al.*, sin publicar), evaluando el engorde estival de corderos pastoreando Sorgo forrajero cv. Estanzuela Comiray se encontró una asociación alta entre altura y disponibilidad de forraje, tanto pre (Figura 14) como pospastoreo (Figura 15).

Las diferencias encontradas en el coeficiente «b» entre esta experiencia y el trabajo en la UE «Glencoe», se puede explicar mayormente por la diferencia en el manejo que se realizó en dicha Experimental. En la

misma, como criterio de manejo del pastoreo no se dejaron superar los 45 cm de altura del sorgo al momento de realizar el pastoreo. En la presente validación de tecnología, los productores esperaban un tiempo mayor para realizar los pastoreos, sobre todo el primero de ellos, y se observa claramente un mayor grado de encañazón en el cultivo, con la consecuente pérdida de valor nutritivo de forraje y un aumento en la concentración de materia seca por centímetro. Ello se puede notar claramente en la información prepastoreo que se presenta en la Figura 12 donde inclusive la concentración de materia seca por centímetro de altura fue ma-

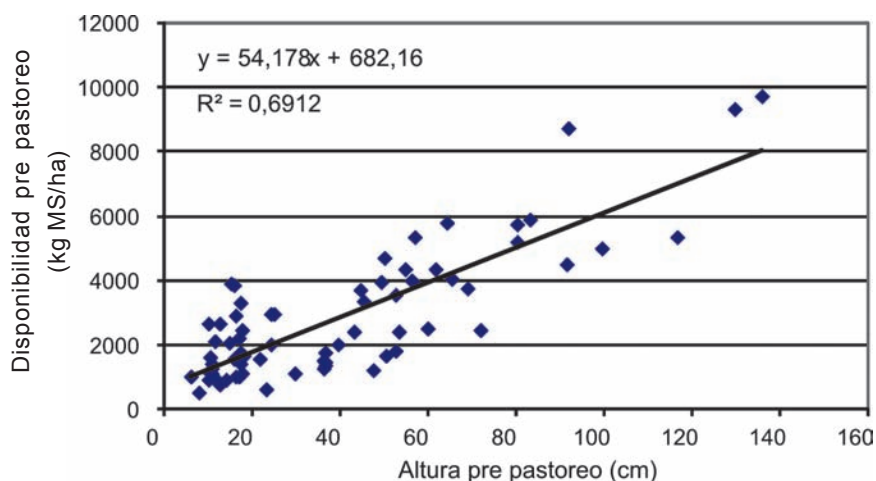


Figura 14. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Sorgho forrajero (*Sorghum sudanense* cv. Estanzuela Comiray) *pre* pastoreo en ensayo de engorde estival de corderos en la Unidad Experimental «Glencoe».

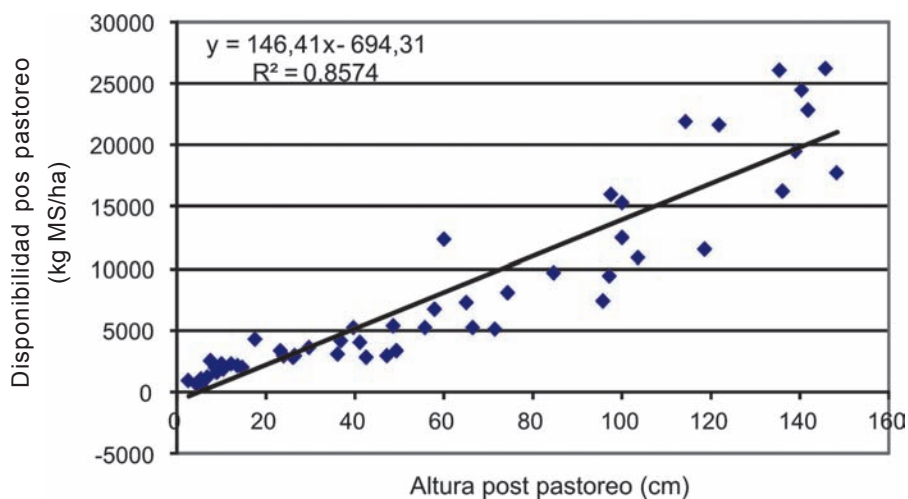


Figura 15. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Sorgho forrajero (*Sorghum sudanense* cv. Estanzuela Comiray) *pos* pastoreo en ensayo de engorde estival de corderos en la Unidad Experimental «Glencoe».

yor que la *pos* pastoreo (Figura 15). Esta información sirve para contemplar la diversidad de situaciones que se pueden dar normalmente en sistemas de producción comercial.

3.1.6 Trigo forrajero (*Triticum aestivum*)

En la Figura 16 se presenta la asociación entre la altura y disponibilidad de forraje de

Trigo forrajero (*Triticum aestivum* cv. INIA Tizereta) para *pos* pastoreo en invierno, donde se observa que por cada aumento en un centímetro de altura de forraje correspondió a un incremento aproximado de 127 kg MS/ha, con un grado de precisión del 93%. Sin embargo, se destaca que esta información solo es orientativa, debido al bajo número de pares de datos usados en la ecuación mencionada.

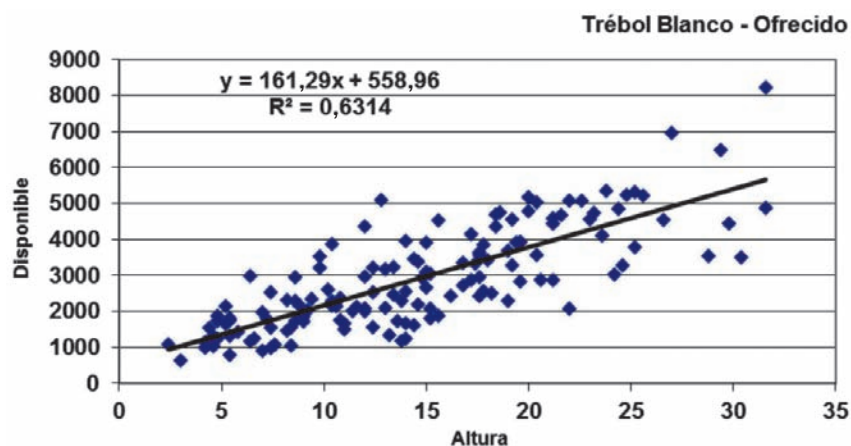


Figura 16. Asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para Trigo forrajero (*Triticum aestivum* cv. INIA Tijereta) para pospastoreo.

3.2 Componente Leguminosas

3.2.1 Trébol blanco (*Trifolium repens*)

Para el caso de esta leguminosa (cv. INIA Zapicán), considerando el forraje ofrecido y de rechazo, en las Figuras 17 (*pre* pastoreo) y 18 (*pos* pastoreo), se observan valores de concentración de materia seca por centímetro lineal de 161 y 213 kg MS/ha, respectivamente. Estas tuvieron valores de R^2 ubicados entre 63 y 69%, respectivamente.

En pasturas puras de Trébol blanco, los trabajos de tesis de grado de Camesasca, Nolla y Preve (2002), Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005) también encontraron asociaciones lineales y positivas entre altura y disponibilidad de forraje.

En el forraje ofrecido, los valores del coeficiente de regresión lineal encontrados por Camesasca, Nolla y Preve (2002), Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005) fueron de 116, 73, y 99 kg MS/ha por cm de altura con valores de coeficientes de determinación (R^2) de 40, 30 y 76%, respectivamente. Para el forraje de rechazo, los valores fueron de 118, 79, y 126 kg MS/ha por cm de altura con valores de coeficientes de determinación (R^2) de 27, 73 y 65%, respectivamente. Las ecuaciones de predicción de estos trabajos se realizaron en un rango de disponibilidad de forraje de 1000 a 3700 kg MS/ha y 1000 a

3000 kg MS/ha, para el pre y pospastoreo, respectivamente. Como se observa en las Figuras 17 y 18 las estimaciones del presente trabajo estuvieron en un rango aproximado de 1000 a 7000 kg MS/ha y 500 a 3500 kg MS/ha, para el pre y pospastoreo, respectivamente. Esta información puede explicar, al menos en parte, la mayor concentración de materia seca encontrada en las pasturas de Trébol blanco de este trabajo de validación tecnológica en comparación con las tesis mencionadas, tanto para el forraje ofrecido como de rechazo. Montossi *et al.* (2000) demostraron que a medida que aumenta la altura/disponibilidad de forraje se incrementa la proporción de tallos y los restos secos en la pastura en detrimento de las fracciones hoja y material verde, inclusive se observó adicionalmente que los restos secos aumentan su participación en los estratos medios a altos en el perfil de la pastura. Ello tiene claros efectos negativos sobre el valor nutritivo (fibra detergente ácida, proteína cruda y digestibilidad de materia orgánica) del forraje ofrecido y en la dieta de los animales (Montossi *et al.*, 2000).

Montossi *et al.* (1998), trabajando con un mejoramiento de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* durante invierno, en dos años consecutivos, obtuvieron incrementos de 215 kg MS/ha por cada centímetro de aumento en la altura, con un ajuste moderado a alto ($R^2=0,6\%$).

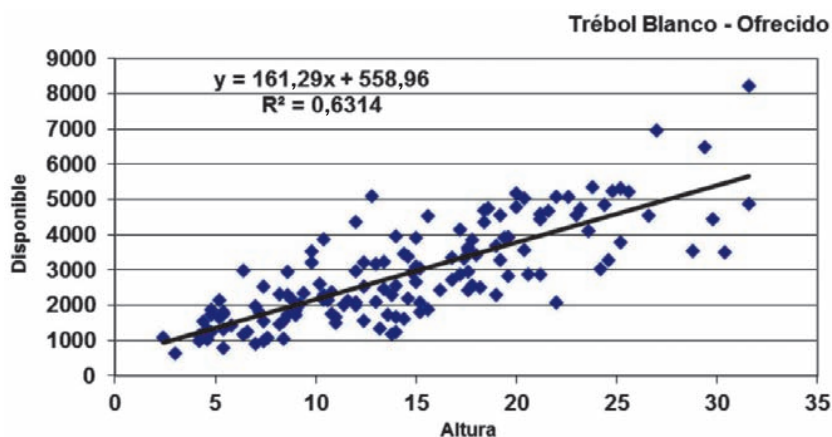


Figura 17. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (*Trifolium repens* cv. Estanzuela Zapicán) prepastoreo.

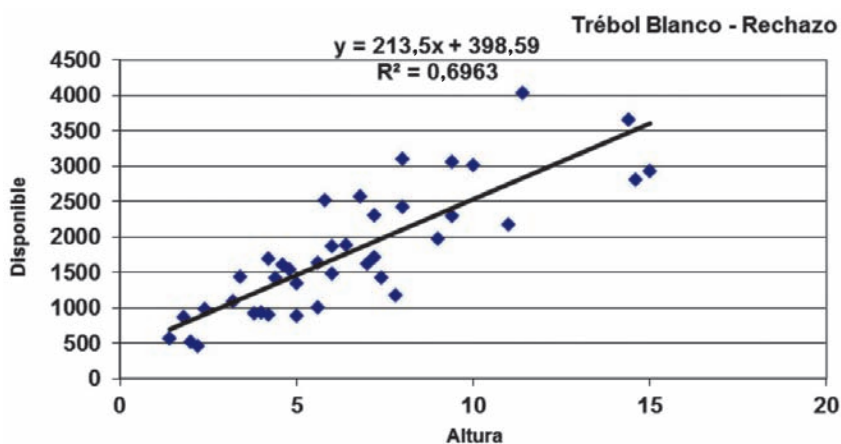


Figura 18. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (*Trifolium repens* cv. Estanzuela Zapicán) pospastoreo.

García (1995), utilizando una pastura cultivada de 2^o año, con un neto predominio de leguminosas (80% o más) en parcelas con tratamientos de cortes con máquinas sin el uso de animales, durante los meses de invierno, señala incrementos de 104 kg MS/ha por unidad de incremento en la altura; mientras que para primavera, utilizando varias pasturas de diferentes edades y con un menor contenido de leguminosas (58% en promedio) señala incrementos de 166 kg MS/ha por unidad de incremento en la altura del tapiz.

En un análisis más detallado, incorporando el efecto de la estación de crecimiento para esta forrajera, en las Figuras 19 y 20 se presentan las asociaciones entre altura y

disponibilidad en el forraje ofrecido para otoño-invierno (marzo-agosto) y primavera-verano (setiembre-diciembre), respectivamente. Para el forraje de rechazo en Trébol blanco, se presentan las asociaciones entre altura y disponibilidad de forraje contemplando el efecto de la estación del año, en las Figuras 21 (otoño-invierno; desde marzo a agosto) y 22 (primavera; desde setiembre a noviembre). Como se puede observar en todas estas Figuras (19 a 22) la precisión de las ecuaciones fueron medias a altas (R^2 de 55% a 73%). La concentración de materia seca por unidad de altura de forraje aumentó en dos direcciones: a) pos pastoreo y b) a medida que avanzó la estación de crecimiento.

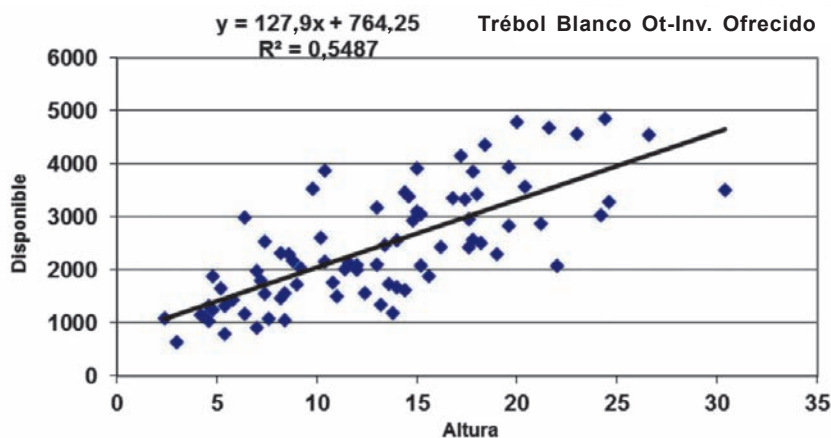


Figura 19. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (*Trifolium repens* cv. Estanzuela Zapicán) prepastoreo en otoño-invierno.

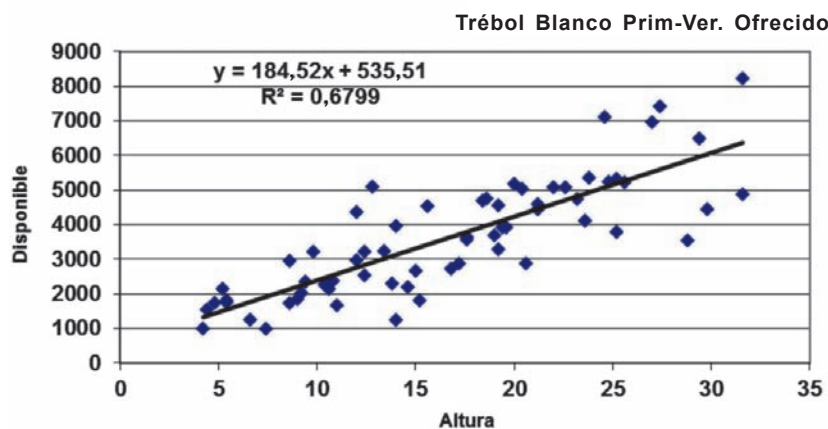


Figura 20. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (*Trifolium repens* cv. Estanzuela Zapicán) prepastoreo en primavera-verano.

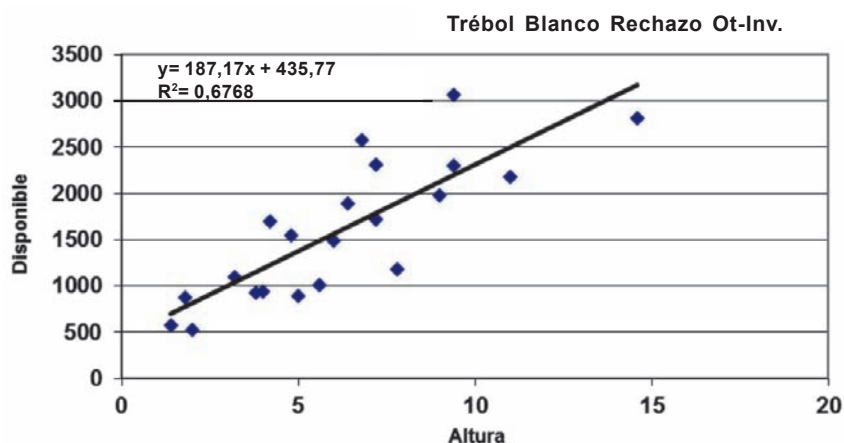


Figura 21. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (*Trifolium repens* cv. Estanzuela Zapicán) postpastoreo en otoño-invierno.

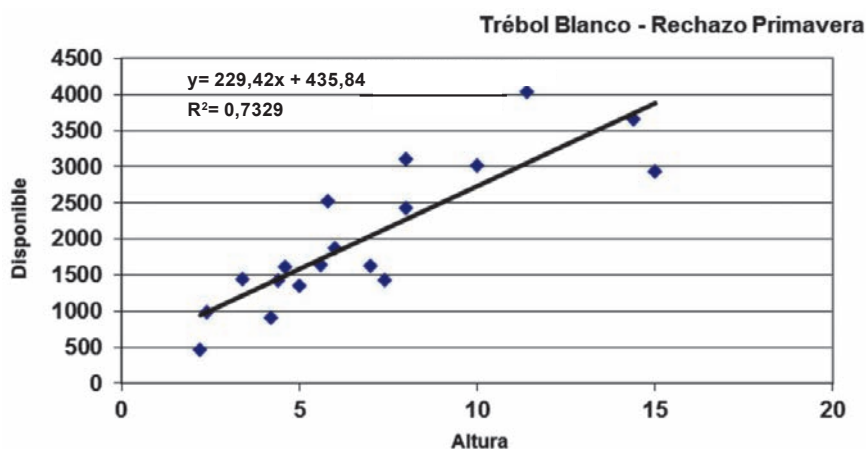


Figura 22. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol blanco (*Trifolium repens* cv. Estanzuela Zapicán) pos pastoreo en primavera.

Con respecto al efecto de la estación de crecimiento sobre pasturas dominadas por Trébol blanco, la explicación de la mayor concentración de materia seca por unidad de altura de las pasturas de otoño-invierno versus primavera-verano se asocia principalmente a diferencias entre las fracciones tallo/hoja y verde/seco. En este sentido, se presenta la información comparativa de la composición del vertical de una pastura dominada por Trébol blanco (Roura, 2005). Para ello, se utilizó la técnica del «Punto Cuadrado Inclinado» (Figuras 23 y 24) en los ciclos de pastoreos 1 y 4 del ensayo que correspondieron en los meses de junio y octubre, respectivamente. La información se agrupa por estado fenológico (verde y seco), y por especie forrajera y morfología, utilizándose la siguiente descripción: la hoja (HL), el tallo/pecíolo (TL), la hoja de gramínea (HG), el tallo de gramínea (TG), la hoja de maleza (HM) y el tallo de maleza (TM).

El forraje seco fue menor en el 1^{er} ciclo de pastoreo en comparación con el 4^{to} ciclo (Figuras 23 y 24). La mayoría de los restos secos se concentran en la base de la pastura. En el 4^{to} ciclo de pastoreo se observa que aumenta la proporción de restos secos en los estratos más altos del perfil de la pastura, siendo este componente más accesible para ser cosechado por parte del animal. La misma tendencia se observa con el componente tallo con respecto al de hoja y para la

presencia de malezas. Esta tendencia se magnifica a medida que aumenta la intensidad de pastoreo. Esta información presentada, puede ser utilizada para explicar el aumento observado en la concentración de materia seca a medida que avanza la estación de crecimiento tanto para el pre como el pospastoreo como lo demuestran las Figuras 20, 21, 22 y 23.

En cuanto a la influencia de la composición de la pastura de *Trifolium repens* sobre su valor nutritivo, Iglesias y Ramos (2001) encontraron que para el forraje rechazado, se observó una alta asociación entre la fibra detergente neutra (FDN) con la disponibilidad de materia seca verde (MVS; kg MS/ha, $R^2=0,62\%$) y con la fracción RS (%; $R^2=0,67\%$). La asociación fue de tipo lineal, negativa en el primer caso y positiva en el segundo, con variaciones 0,014 y 0,469 unidades porcentuales por cada incremento en kilogramos o unidades porcentuales de dichas variables, respectivamente.

La digestibilidad de la materia orgánica (DMO) de la pastura es un importante factor en controlar el consumo, el cual varía con la cantidad de forraje, la proporción verde y la madurez del mismo y las especies forrajeras consideradas (Montossi, 1995). Dentro de las asociaciones estudiadas por Iglesias y Ramos (2001), para el forraje ofrecido de *Trifolium repens* obtuvieron una asociación

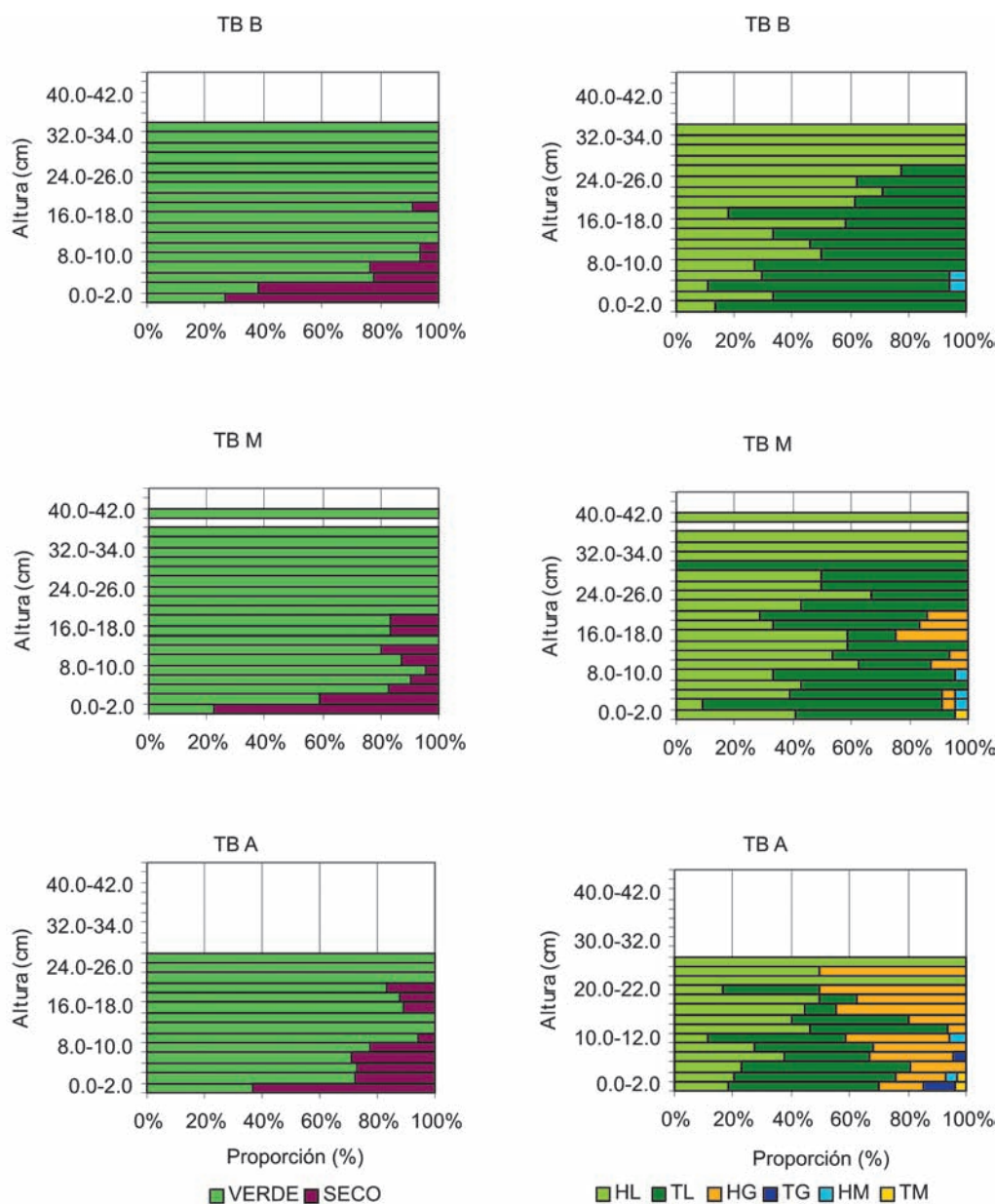


Figura 23. Composición relativa de los diferentes estratos del tapiz Trébol blanco (TB) para el 1er ciclo de pastoreo con la influencia de cargas baja (B), media (M) y alta (A) de corderos pesados, según estado fenológico y componentes de las especies.

Ref.: TB B: *T. repens* cv. LE Zapicán, 8 corderos/ha; TB M: *T. repens* cv. LE Zapicán, 12 corderos/ha y TB A: *T. repens* cv. LE Zapicán, 16 corderos/ha.

baja a media ($R^2= 26-35\%$), lineal y negativa, entre la DMO y la altura del forraje. En este sentido, Camesasca, Noya y Preve (2002),

encontraron que por cada unidad porcentual de incremento en el contenido de restos secos, disminuye un 0,33% la DMO.

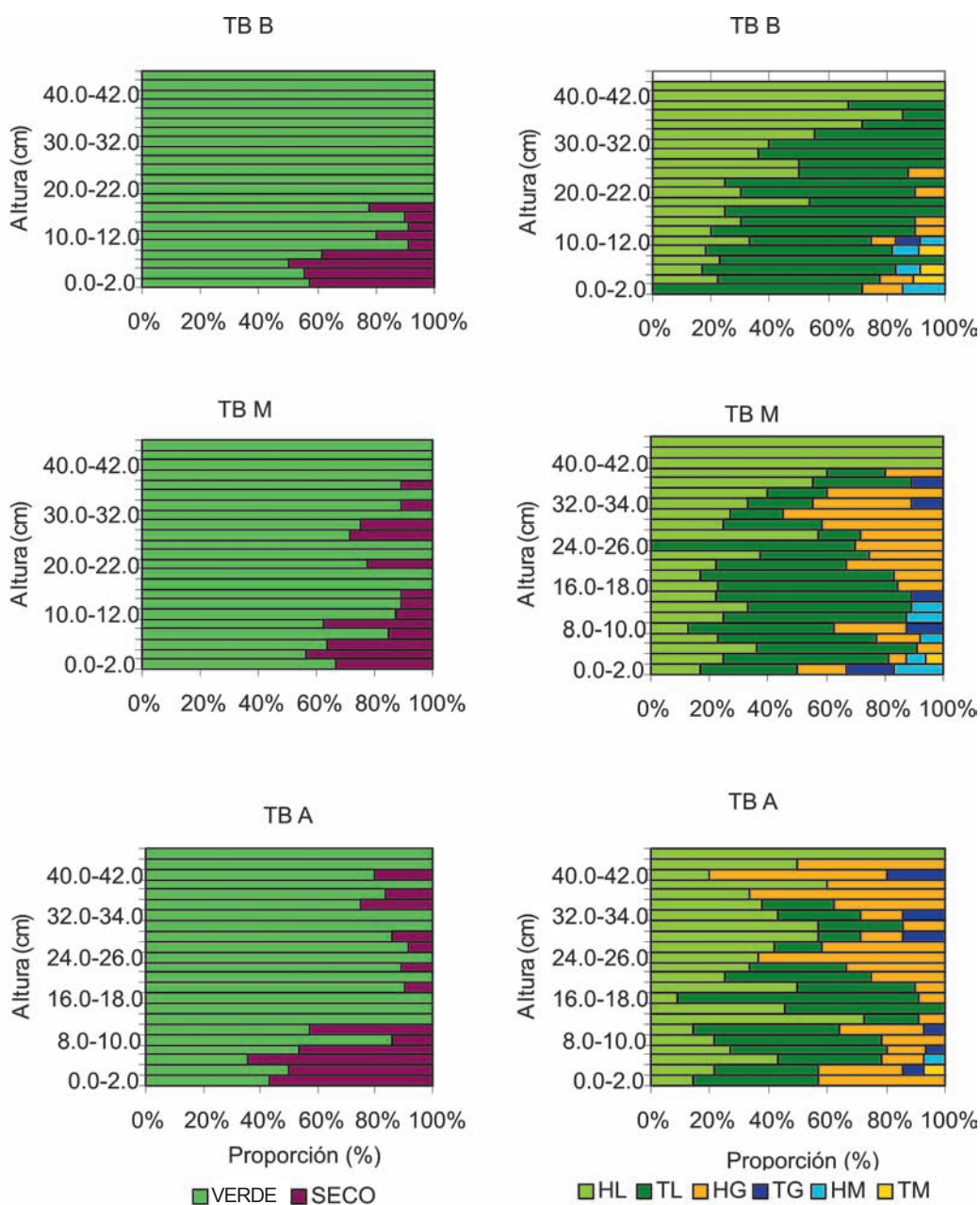


Figura 24. Composición relativa de los diferentes estratos del tapiz Trébol blanco para el 4^o ciclo de pastoreo con la influencia de cargas baja (B), media (M) y alta (A) de corderos pesados, según estado fenológico y componentes de las especies.

Ref.: TB B: *T. repens* cv. LE Zapicán, 8 corderos/ha; TB M: *T. repens* cv. LE Zapicán, 12 corderos/ha y TB A: *T. repens* cv. LE Zapicán, 16 corderos/ha.

3.2.2 Lotus Rincón (*Lotus subbiflorus* cv. El Rincón)

En la Figura 25 se presenta la asociación entre la altura y disponibilidad de forraje de Lotus Rincón (*Lotus subbiflorus* cv. El Rincón) en pastoreo continuo.

Dentro de los rangos de altura y disponibilidad de forraje evaluados, se observa que por cada aumento en un centímetro de altura de forraje le correspondió un incremento de 281 kg MS/ha en pastoreo continuo, con un grado de exactitud medio (R^2 de 0,54).

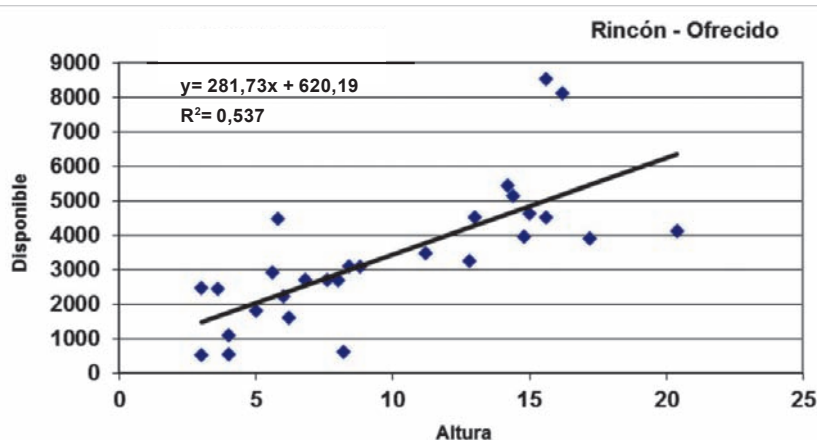


Figura 25. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus Rincón (*Lotus subbiflorus* cv. El Rincón) en pastoreo continuo.

Los trabajos de Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005) también encontraron asociaciones lineales y positivas entre altura y disponibilidad de forraje para esta especie y cultivar. Los valores del coeficiente de regresión fueron de 182 y 100 kg MS/ha por cm de altura con valores de coeficientes de determinación (R^2) de 66 y 34%, respectivamente.

Los trabajos de Risso *et al.* (2002) sobre una pastura de Lotus Rincón de 10 años de duración con pastoreo rotativo, también destacaron que la asociación entre altura y disponibilidad de forraje fue lineal y positiva, con valores en el ofrecido de 75 y 143 kg MS/ha por cm de altura y coeficientes de determinación (R^2) de 78 y 86%, para otoño-invierno y primavera, respectivamente. Para el forraje de rechazo, los coeficientes encontrados fueron 132 y 118 kg MS/ha por cm de altura y coeficientes de determinación (R^2) de 93 y 75%, para otoño-invierno y primavera, respectivamente.

Estos tres trabajos experimentales, nuevamente se realizaron en un rango de disponibilidad de forraje menor (aproximadamente 500 a 4000 kg MS/ha), mientras que el presente trabajo se realizó en un rango mayor, de 1000 a 8000 kg MS/ha. Ello podría estar explicando las diferencias de mayor concentración de materia seca por centímetro en este trabajo de validación tecnológica. Sobre la información de Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005), sobre pasturas

dominadas por Lotus Rincón, se puede señalar que disponibilidades mayores a los 3000 kg MS/ha promueven una mayor concentración de restos secos y tallos distribuidos en todo el perfil de pastoreo con una consecuente reducción del valor nutritivo del forraje a ser utilizado por el animal. Este proceso se profundiza con el avance reproductivo de las especies hacia fines de primavera.

Otro elemento a considerar es la asociación entre los componentes de la pastura de Rincón con su valor nutritivo, donde el contenido de proteína cruda (PC) del forraje rechazado estuvo asociado de forma lineal y positiva con la disponibilidad de hoja verde (HV) con un $R^2=0,62\%$ y con la proporción de hoja (H) con un $R^2 = 0,62\%$. Por cada unidad de incremento en dichas fracciones, el contenido de PC aumentó 0,026 y 0,505 unidades porcentuales, respectivamente (Iglesias y Ramos, 2003).

3.2.3 Lotus (*Lotus corniculatus*)

Para el caso del *Lotus corniculatus*, considerando el forraje ofrecido y de rechazo, en las Figuras 26 (prepastoreo) y 27 (postpastoreo), se observan valores de concentración de materia seca por centímetro lineal de 111 y 240 kg MS/ha, respectivamente. Estas tuvieron valores de R^2 altos a bajos ubicados entre 28 y 73%, para el pos y prepastoreo, respectivamente.

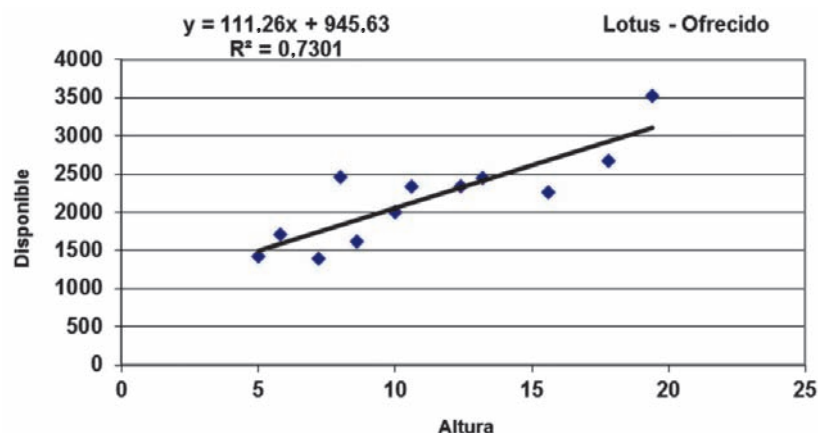


Figura 26. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus (*Lotus corniculatus*) prepastoreo.

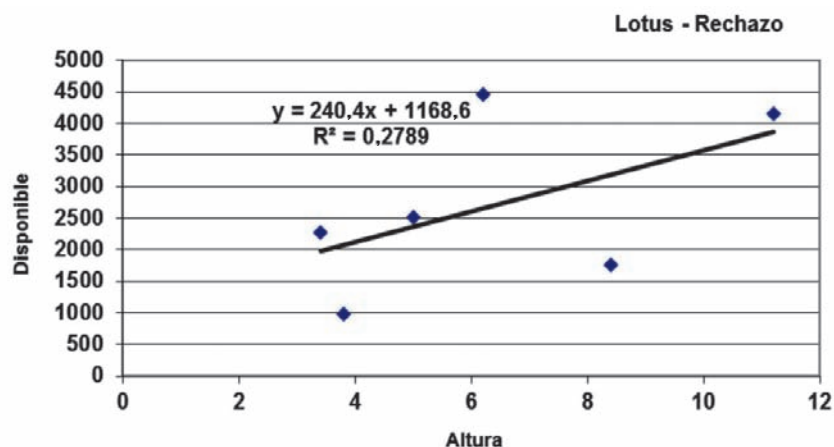


Figura 27. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus (*Lotus corniculatus*) pospastoreo.

Información generada durante otoño-invierno-primavera por Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005) acompañan las tendencias observadas en esta asociación (lineal y positiva) para el cultivar INIA Draco, donde los valores del coeficiente de regresión fueron 63 y 112 kg MS/ha por cm de altura donde los coeficientes de determinación fueron bajos a altos de 15 y 76%, respectivamente. Para el caso del forraje de rechazo, el trabajo de Roura (2005) presenta valores de «b» de 206 kg MS/ha por cm de altura y R^2 igual a 77%. Nuevamente en este trabajo a nivel de productores, se logran mayores concentraciones de materia seca por centímetro de altura. En general, los coeficientes encontrados entre trabajos se asemejaron, ello puede estar ligado al me-

nos en parte a los rangos similares de disponibilidad de forraje en los que se trabajó: a) presente validación (aproximadamente 1500 a 4000 kg MS/ha) y b) los experimentos de Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005) con valores de 1000 a 4000 kg MS/ha.

Por otro lado, el trabajo de tesis de Franco y Gutierrez (2009), que realizaron un ensayo de engorde de corderos sobre una pastura dominada por *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco durante el verano, encontraron valores de coeficiente de regresión de 116 kg MS/ha por cm de altura y de R^2 igual a 34% para el forraje ofrecido, mientras que para el forraje de rechazo estos fueron 104 kg MS/ha por cm de altura y de R^2 igual a 37%.

Montossi (1995) destaca que la dieta consumida por los animales en pastoreo generalmente contiene una mayor proporción de hojas y tejidos vivos y menor proporción de tallos y tejidos muertos que la que se le ofrece al animal. Debido a ello, Iglesias y Ramos (2001) evaluaron la relación entre la altura del forraje y la disponibilidad de materia seca verde total (MVS; kg MS/ha) y materia seca de la hoja verde (MSHV; kg MS/ha). Tanto la disponibilidad de MVS como la de MSHV fueron explicadas con mayor precisión por la altura de regla que por la disponibilidad total de MS particularmente para especies como el *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco y *Lotus uliginosus* cv. Grasslands Maku. Este aumento en el ajuste de la altura de forraje con la disponibilidad de MVS y MSHV se debería a la posición de los restos secos en el perfil del tapiz, los que se ubicaron en los estratos inferiores.

Dentro de las ecuaciones de regresión obtenidas para el forraje de rechazo y el valor nutritivo en una pastura dominada por *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco, Iglesias y Ramos (2001) destacan un alto ajuste ($R^2 > 50\%$) en la asociación lineal y negativa entre fibra detergente acida (FDA) con la disponibilidad de MVS, y lineal y positiva con los restos secos (RS), donde por cada kilogramo de incremento en la MVS o unidad porcentual de los RS, la FDA disminuyó 0,008 y aumentó 0,264 unidades porcentuales, respectivamente.

3.2.4 Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)

En las Figuras 28 y 29 se presentan la asociación entre la altura y disponibilidad de forraje de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) en pastoreo rotativo, para el pre y pospastoreo, respectivamente.

Dentro de los rangos de altura y disponibilidad de forraje evaluados, se observa que por cada aumento en un centímetro de altura de forraje le correspondió un incremento de 117 y 154 kg MS/ha, con un grado de precisión medio a alto (R^2 de 67 y 59%, para el pre y pospastoreo, respectivamente).

3.2.5 Achicoria (*Cichorium intybus*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)

En las Figuras 30 y 31 se presenta la asociación entre la altura y disponibilidad de forraje para la mezcla de Achicoria (*Cichorium intybus*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) en pastoreo rotativo, para el pre y pospastoreo, respectivamente.

Dentro de los rangos de altura y disponibilidad de forraje evaluados (verano), se observa que por cada aumento en un centímetro del altura de forraje correspondió a un incremento aproximado de 195 y 405 kg MS/ha por cm de altura para el pre y pos pastoreo, respectivamente, con un agrado de exactitud medio a alto (R^2 de 0,67 a 0,63%).

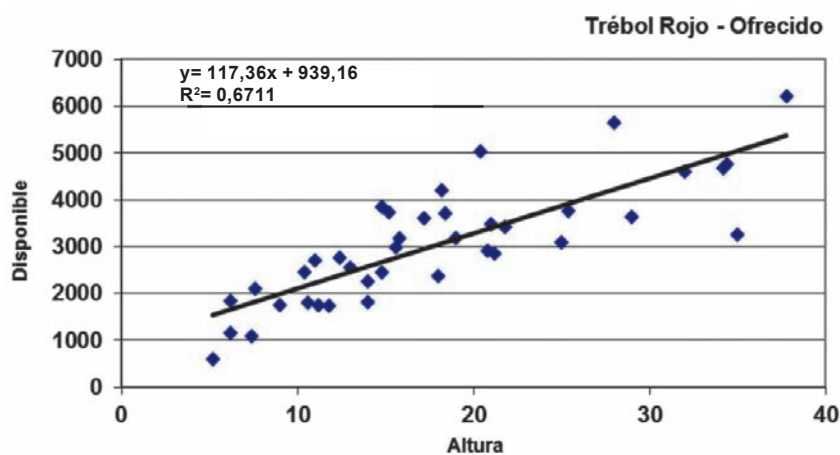


Figura 28. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) prepastoreo.

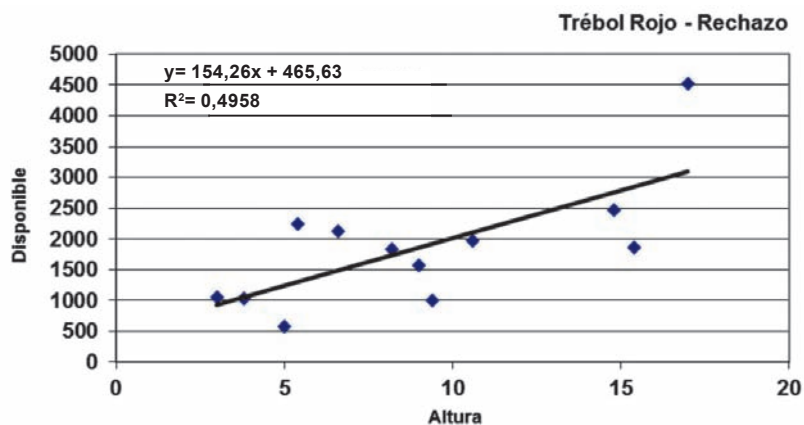


Figura 29. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) pospastoreo.

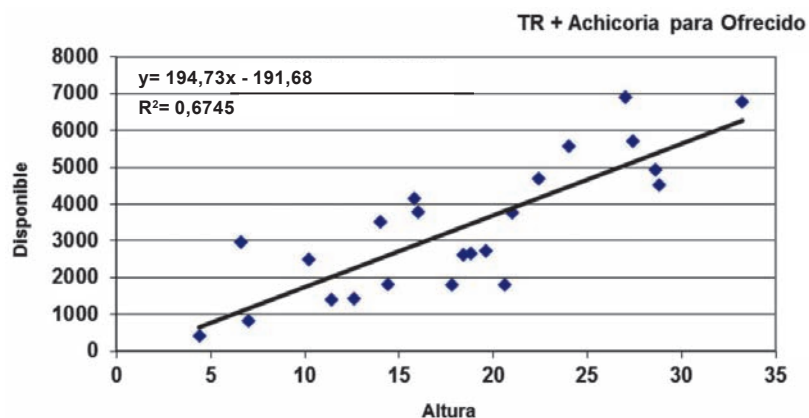


Figura 30. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para la mezcla de Achicoria (*Cichorium intybus*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) prepastoreo.

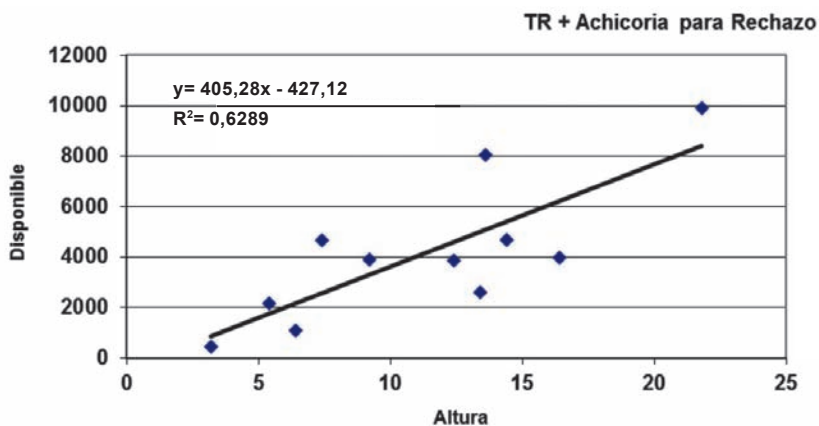


Figura 31. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para la mezcla de Achicoria (*Cichorium intybus*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) pospastoreo.

En la tesis de Urrestarazú (2005), para el período de febrero-mayo, los valores del coeficiente de regresión fueron 110 y 159 kg MS/ha por cm de altura y los de R^2 fueron 0,41 y 0,53%, para pre y postpastoreo, respectivamente. Estos fueron estimados en rangos de disponibilidad de pastura aproximados de 300 a 5000 kg MS/ha.

La mayor concentración de materia seca por unidad de altura observada en el trabajo de validación con respecto a la tesis mencionada, posiblemente se asocie a la gran disponibilidad de forraje que presentó el primero, con rangos de disponibilidad de forraje de 500 a 10000 kg MS/ha. Estas importantes acumulaciones de forraje en esta mezcla producto de un inadecuado manejo del pastoreo por las cuales se asocian con una importante acumulación de restos secos y una elongación no recomendable del tallo de achicoria, que influyen negativamente en el valor nutritivo del forraje. Esta relación la comprobó la tesis de Urrestarazú (2005), donde cada aumento en el porcentaje de materia seca (% MS) de esta mezcla se asoció lineal y negativamente con la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) del forraje ofrecido (% DMO = $-0,37\% \text{ MS} + 71,6$; $R^2 = 0,47$) y con el forraje de rechazo (% DMO = $-0,29\% \text{ MS} + 65,8$; $R^2 = 0,44$).

Los restos secos (RS) reducen la digestibilidad y limitan el consumo a causa de una menor palatabilidad y una mayor difi-

cultad de acceso al forraje verde. En consecuencia, la acumulación de restos secos va en detrimento de la performance animal (Montossi, 1995).

3.2.6 Lotus Maku (*Lotus uliginosus* cv. Maku)

Esta leguminosa no fue evaluada a nivel de campo en el presente proyecto de validación de tecnología para la asociación entre altura y disponibilidad de forraje. Sin embargo, la misma está siendo utilizada en forma creciente por muchos productores, particularmente en la región Este para el engorde de corderos o para la producción ganadera en general. Por ello se incluye información experimental de esta especie y cultivar en las Figuras 32 y 33. En éstas se presentan las asociaciones entre altura y disponibilidad de forraje en pasturas dominadas por Lotus Maku que fueron manejadas en sistema de pastoreo rotativo predominantemente con ovinos durante 10 años, (Iglesia y Ramos, 2003).

En este experimento mencionado, para el periodo invierno-primavera, los valores del coeficiente de regresión fueron 134,1 y 112 kg MS/ha por cm de altura y los de R^2 fueron 0,88 y 0,76%, para pre y postpastoreo, respectivamente. Estos fueron estimados en rangos de disponibilidad de pastura aproximados de 1500 a 4700 kg MS/ha.

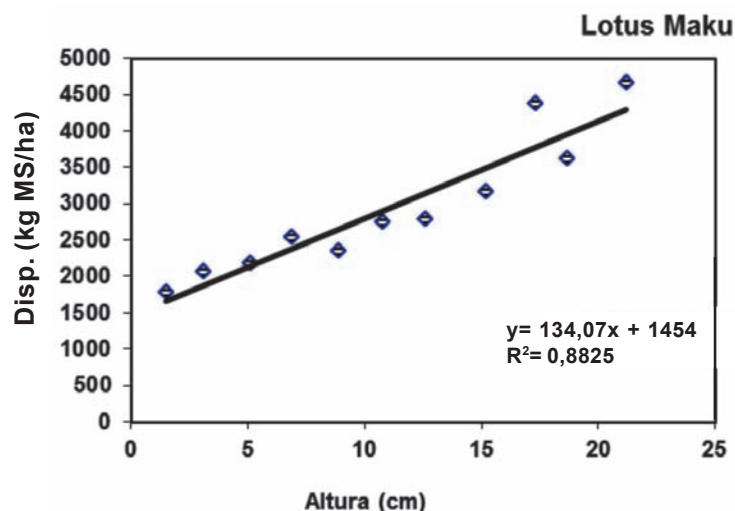


Figura 32. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para Lotus Maku (*Lotus uliginosus* cv. Maku) postpastoreo.

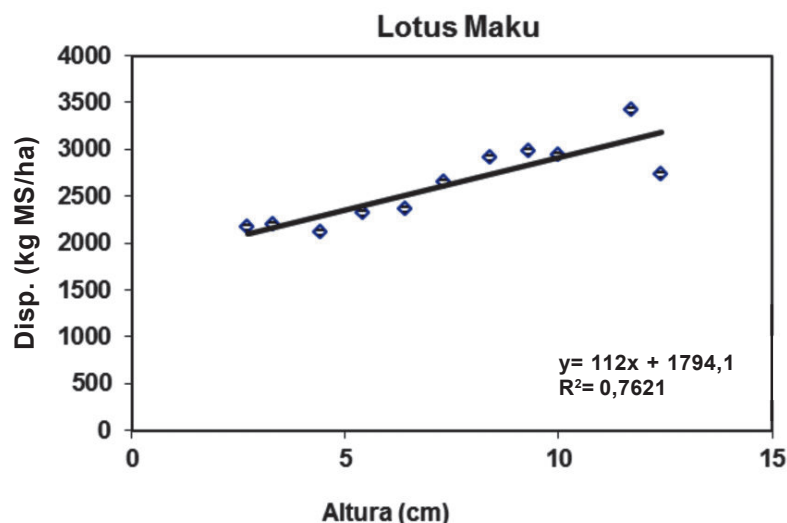


Figura 33. Asociación entre la altura (cm) y disponibilidad (kg MS/ha) forraje para *Lotus Maku* (*Lotus uliginosus* cv. *Maku*) prepastoreo.

Otro trabajo realizado posteriormente por Roura (2005) se encontró la misma asociación (lineal y positiva) entre estas variables para el forraje ofrecido y de rechazo, donde las ecuaciones publicadas fueron $\text{kg MS/ha} = 139.9 \text{ kg MS/cm} + 1657$ con una $R^2 = 0,77\%$ y $\text{kg MS/ha} = 212,3 \text{ kg MS/cm} + 1299,3$ con una $R^2 = 0,64\%$, respectivamente.

Por otro lado, en un trabajo también realizado en la UE «Glencoe» (región Basáltica) como los anteriores, pero con una pastura de Maku de menor edad y durante invierno y primavera (Platero, 2009), las ecuaciones de predicción reportadas fueron $\text{kg MS/ha} = 166,4 \text{ kg MS/cm} + 1241$ con una $R^2 = 0,17\%$ y $\text{kg MS/ha} = 255,8 \text{ kg MS/cm} + 582,5$ con una $R^2 = 0,23\%$, para pre y postpastoreo, respectivamente.

En la región Este, para mejoramiento de campo con *Lotus Maku*, Ayala *et al.* (2001) mencionan niveles de incremento de disponibilidad de 152 kg MS/ha por cada centímetro de incremento en la altura de forraje, con un $R^2 = 0,52\%$.

Iglesias y Ramos (2003) y Roura (2005) al evaluar el ajuste de la relación entre la altura del forraje y la disponibilidad de materia seca verde total (MVS) y materia seca de la hoja verde (MSHV), encontraron que tanto la disponibilidad de MVS (kg/ha) como la de MSHV (kg/ha) fueron estimadas con mayor precisión por la altura de regla que la dispo-

nibilidad total de MS, particularmente para especies como el *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco y *Lotus uliginosus* cv. Grasslands Maku. Este aumento en el ajuste de la altura de forraje con la disponibilidad de MVS y MSHV se debería a la posición de los restos secos en el perfil del tapiz, los que se ubicaron en los estratos inferiores, sin tener una influencia mayor sobre cambios en la altura del tapiz.

4. REFLEXIONES PRINCIPALES

En comparación con la medición de disponibilidad de forraje por el método de corte, la altura de la pastura tiene la ventaja de ser un parámetro de simple medición y de menor costo relativo y que cumple un rol fundamental en el proceso de toma de decisiones para un manejo adecuado de las diferentes comunidades vegetales bajo pastoreo en climas templados (Hoogson, 1990; Montossi, 1995; Montossi *et al.* 1998; Montossi *et al.*, 2000).

Además, en Uruguay, la altura del tapiz es la característica del forraje que racionaliza mejor la respuesta en el crecimiento de corderos sobre pasturas nativas y mejoradas mantenidas en estado vegetativo (Montossi *et al.*, 1998; San Julián *et al.*, 1998; Arocena y Dighiero, 1999; Xalambri, Rado y De Barbieri, 2000; Camesasca, Nolla y Preve 2001; Iglesias y Ramos, 2001; Roura, 2005; Franco y Gutiérrez, 2009, y Montossi *et al.*, sin publicar).

Sobre la base de los importantes argumentos esgrimidos y resultados científicos generados por la investigación internacional y nacional, la disponibilidad de ecuaciones de predicción entre la altura de la pastura y la disponibilidad de forraje adquiere una relevancia crucial en el manejo eficiente de pasturas y animales.

Es por ello que este trabajo de validación de tecnologías permitió disponer de una base única y diversificada de información, cubriendo una amplia gama de opciones forrajeras, estaciones del año, tanto previo o pos pastoreo, para generar estas ecuaciones de predicción que colaboren en la toma de decisiones de productores y técnicos asesores a nivel de los sistemas comerciales.

Producto de la base de datos provista por dos fuentes principales de información, una el presente trabajo de validación realizado en 9 predios ubicados en las 4 regiones ganaderas más importantes del Uruguay y la otra con origen en una serie de trabajos experimentales provenientes de tesis de grado de estudiantes de agronomía, se pudo construir una plataforma única e inédita de ecuaciones de predicción para 12 opciones forrajeras (6 gramíneas y 6 leguminosas). La realización de este trabajo a nivel comercial aseguró la validez de las más representativas de las cadenas forrajeras que utilizan los productores, y ello favorece su utilización a nivel comercial.

Tanto en el pre como postpastoreo y dentro del rango adecuado de manejo eficiente de pasturas y animales (disponibilidades de forraje en el rango aproximado de 800 a 3000 kg MS/ha), la mayoría de las ecuaciones fueron de tipo lineal y positivo, lo cual favorece su uso a nivel comercial. De cualquier manera, este trabajo demuestra que es importante tener en cuenta una serie de factores para un uso adecuado de las mismas, entre los que se destacan: arquitectura de la especie forrajera y/o cultivar pura o en mezcla, estado fisiológico, porcentaje de materia seca, efecto del pastoreo, y rango de disponibilidad de pastura considerado.

Esta importante contribución en esta área temática seguramente será la base de una mejora continua que la proveerán nuevos tra-

bajos de validación y/o experimentales que contemplen estas mismas pasturas u otras, y con el uso de la regla graduada u otros métodos de medición de disponibilidad de forraje, lo cual permitirá mejorar el ajuste de las predicciones generadas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AROCENA, C.M.; DIGHIRO, A.J.** 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de Avena y Raigrás, bajo los efectos de carga animal, suplementación y sistemas de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; QUINTANS, G.** 2001. Comportamiento productivo de Lotus Maku como nueva alternativa forrajera para engorde ovino. Risso, D.; Albicette, M. (ed.), *Lotus maku: Manejo, utilización y producción de semillas*. Serie Técnica N° 119. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, pp 25-35.
- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2^{do} año de Trébol blanco y Lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- CORREA, D.; GONZÁLEZ, F.; PORCILE, V.** 2000. Evaluación del efecto carga, frecuencia de pastoreo, y suplementación energética sobre la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla de Triticale (*Triticale secale*) y Raigrás (*Lolium multiflorum*) para la región de Areniscas de Tacuarembó. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- DE BARBIERI, L.; RADO, F.; XALAMBRÍ, L.** 2000. Efecto de la carga y de la suplementación sobre la producción de carne y lana de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la región Este. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- FRANCO, R.; GUTIÉRREZ, D.** 2009. Alternativas tecnológicas de producción de carne ovina de calidad durante el período estival en la región de Basalto: efecto de la carga

animal, sexo y la suplementación con concentrados en corderos pastoreando una pastura de *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.

GARCIA, J.A. 1995. Estructura del tapiz de praderas. Serie Técnica N° 66. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA La Estanzuela. 15 pp.

GONZALEZ, P.; ASTIGARRAGA, L. 2012. Productividad de vacas lecheras en pasturas de Festuca o de Dactylis. Agrociencias, Uruguay. Volumen 16: 160-165.

GUARINO, L.; PITTALUGA, F. 1999. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de Triticale y Raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.

HODGSON, J. 1990. Grazing management; science into practice. New York, Longman. 203 pp.

IGLESIAS, P.; RAMOS, N. 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados Corriedale en cuatro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.

MONTOSSI, F. 1995. Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and *Lolium* spp. swards for sheep performance. PhD. Thesis. Massey University, New Zealand. 228 p.

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J. 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. Berretta, E. J.(ed). Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Serie técnica N° 102. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Tacuarembó, pp 195-208.

MONTOSSI, F.; FIGURINA, G.; SANTAMARIA, I.; BERRETTA, E.J. 2000. Estudios de selectividad animal en diferentes

comunidades vegetales de la región de Basalto y su importancia práctica para el manejo del pastoreo con ovinos y vacunos. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: teoría y práctica. Serie Técnica N° 113. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Tacuarembó, pp 14-48.

PLATERO, P. 2009. Uso estratégico de la suplementación con grano y horas de pastoreo sobre mejoramientos de campo natural en la alimentación pos esquila pre parto temprana de ovejas melliceras pastoreando campo natural en la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.

RISSO, D.F.; MONTOSSI, F.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; DIGHIRO, A.; ZARZZA, A. 2002. Utilización de Mejoramientos: Productividad de dos mejoramientos en pastoreo mixto. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristallino: fertilización y producción de carne de calidad y persistencia productiva. Risso, D.F., y Montossi, F. (Eds). INIA Tacuarembó, Uruguay. Serie Técnica N° 129. pp 45 - 58.

ROURA, N. 2005. Evaluación comparativa de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre pasturas de los géneros *Lotus* y *Trifolium* bajo el efecto de la carga animal y el sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.

SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.J.; LEVRATTO, J.C.; ZAMIT, W.; RÍOS, M. 1998. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la cría ovina en la región de Basalto. En: Seminario sobre actualización de tecnologías para el Basalto. Editor: Berretta, E.J. Serie Técnica N° 102. INIA Tacuarembó. Tacuarembó, Uruguay. pp. 243 - 256.

URRESTARAZÚ, A. 2005. Productividad estival de corderos pesados en la región Basáltica: efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y género sobre una mezcla forrajera de Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y Achicoria (*Cichorium intybus*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.

CAPÍTULO V

ASOCIACIONES ENTRE LA ALTURA DE PASTURA Y EL CRECIMIENTO DE CORDEROS EN LOS PREDIOS DE LOS PRODUCTORES

Ignacio De Barbieri¹
Fabio Montossi²
Alejandro Dighiero³

1. INTRODUCCIÓN

Hodgson (1985), establece que el factor más importante en determinar la performance animal es el consumo diario de forraje. De este modo los factores que afectan el consumo voluntario de un animal, indirectamente estarán afectando la performance del mismo. El conocer los mismos y como actúan permite tomar decisiones que favorezcan una adecuada performance animal individual y grupal, mejorando la eficiencia del sistema y la rentabilidad del mismo.

Poppi *et al.* (1987) sugieren que los factores que determinan el consumo se pueden disgregar en factores nutricionales y no nutricionales. La relación entre parámetros cuantitativos de la pastura (disponibilidad de materia seca, de materia verde, altura del forraje, etc.) y consumo animal individual es de tipo cuadrática. En la primera parte de la curva (bajas disponibilidades, alturas, etc.) la habilidad del animal de cosechar el forraje (factores no nutricionales) es el principal factor en limitar el consumo. En esta sección de la curva, el consumo es muy sensible a cambios en la disponibilidad de pastura, y leves cambios en el forraje causan cambios importantes en la performance animal. En la sección de la curva donde ésta se hace asintótica (factores nutricionales), los principales factores que determinan el consumo

son, la digestibilidad de la materia orgánica, el tiempo de retención del alimento en el rumen y la concentración de productos metabólicos en el mismo.

Los factores de origen nutricional están relacionados a las propiedades nutritivas de los alimentos (digestibilidad y proteína) y actúan cuando el nivel de alimentación se aproxima al máximo que el animal puede consumir (Poppi *et al.*, 1987). Los factores no nutricionales actúan cuando los niveles de alimentación se hacen limitantes respecto a la capacidad potencial de consumo (baja disponibilidad, densidad o altura del tapiz de forraje, entre otros) (Poppi *et al.*, 1987).

Hodgson (1982) y Birrell (1989) establecen que en pasturas sembradas, donde la digestibilidad es alta, la cantidad de pastura pasa a ser el factor de mayor relevancia en determinar el consumo total de forraje. En este sentido, el consumo en ovinos sufre restricciones cuando la disponibilidad de las pasturas se encuentra por debajo de 1200 kg MS/ha, y solo se producen pequeños incrementos cuando la cantidad de forraje supera los 2500 kg MS/ha (Beattie y Thompson, 1989).

La altura del tapiz ha sido utilizada en praderas templadas de los países atlánticos (principalmente Reino Unido e Irlanda) como un instrumento muy útil para estimar la disponibilidad del forraje y el potencial de pro-

¹Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

²Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

ducción animal (Hodgson, 1990; Saúl, 1992). La altura del tapiz y la biomasa de forraje son dos parámetros de utilidad para la caracterización de la pastura. La altura es considerada a nivel del punto más alto de la superficie hojosa del tapiz. Tiene la ventaja de ser un parámetro de simple medición y menor costo en comparación con la estimación de disponibilidad por el método del corte, ya que no requiere ni calibración, ni cortes, y que los productores, técnicos e investigadores pueden hablar en los mismos términos. Además, los animales responden más consistentemente a las variaciones en la altura del tapiz que a la biomasa del mismo (Hodgson, 1986, citado por Carámbula, 1996; Webby y Pengelly, 1986; Hodgson, 1990; Saúl, 1992; Gordon y Lascano, 1993).

En trabajos experimentales en el ámbito nacional, se encontró que la altura del tapiz medida con regla graduada es un buen estimador de la disponibilidad del forraje, en verdeos anuales invernales (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; De Barbieri *et al.*, 2000), en pasturas sembradas de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* (Camesasca *et al.*, 2002) y de *Trifolium pratense* y *Cichorium intybus* (Urrestarazu, 2005) y mejoramientos de campo de *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Lotus uliginosus* (Montossi *et al.*, 1998; Ayala *et al.*, 2001; Iglesias y Ramos, 2003).

En trabajos de validación, Montossi *et al.* (en esta publicación), encontraron asociaciones positivas con buena precisión para un número importante de pasturas (verdeos anuales invernales, verdeos anuales estivales, praderas cultivadas, mejoramientos de campo, etc.) tanto para el forraje pre como pos pastoreo en diferentes momentos del año y situaciones productivas, demostrando la practicidad y posibilidad de la aplicación en situaciones comerciales reales de la altura de regla graduada para estimar la disponibilidad del forraje, y más importante aún como una herramienta *per se* en la toma de decisiones.

Trabajos experimentales han demostrado que la altura de la pastura afecta directamente los diferentes componentes del comportamiento ingestivo (Hodgson, 1985; 1986)

y está directamente relacionada a la tasa de consumo (Allden y Whittaker, 1970). Para Black y Kenney (1984) la altura del tapiz afecta directamente la profundidad de bocado y por ello sería el principal determinante del consumo por bocado.

Hodgson (1990) y Del Pozo *et al.* (1997), proponen que existe una relación asintótica entre la altura de pastura y el consumo, donde, a medida que aumenta la pastura se llega a un punto en el cual el consumo alcanza el máximo considerado como la altura crítica u óptima. Por arriba de ella habría poco beneficio extra, porque mayores incrementos en la altura de la pastura no mejorarían el consumo y resultarían en una reducción de la digestibilidad del forraje ofrecido y cosechado. El incremento de altura no solo estaría afectando la calidad del forraje, sino que pasturas demasiado altas también pueden presentar limitantes para el consumo debido a dificultades en la cosecha, aunque menos importantes que las de pasturas bajas (Allden y Whittaker, 1970; Carámbula, 1996).

Los incrementos en la altura del tapiz, normalmente, se asocian con incremento en madurez del forraje y por lo tanto con la disminución en la digestibilidad del forraje ingerido. Esto tiene un doble efecto: a) limitar el consumo de forraje y b) disminuir la eficiencia de conversión del alimento ingerido. Por lo tanto, incrementos en el consumo de forraje son mayores en alturas del tapiz donde los cambios en digestibilidad son controlados (Hodgson, 1990).

La altura óptima de utilización de una pastura varía según la especie animal y según la asociación de especies vegetales que la componen, por lo que existen diferentes relaciones entre altura, producción y calidad de forraje para cada comunidad herbácea (Hodgson, 1990).

La investigación nacional ha demostrado en el ámbito experimental que la altura de regla es un buen predictor de las ganancias de peso vivo de corderos en un proceso de engorde. Los estudios realizados en distintas regiones agro ecológicas del país, en distintos momentos del año y con una variabilidad importante de forrajes han permitido desarrollar ecuaciones de predicción, que per-

miten estimar la performance animal a través de mediciones de altura del forraje aportando importante información para el proceso de toma de decisiones (manejo del pastoreo, suplementación, etc.) en un proceso de invernada de corderos. Algunas de las opciones forrajeras evaluadas para las cuales se generaron relaciones de respuesta animal con altura de forraje han sido: verdes anuales invernales (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; De Barbieri *et al.*, 2000), pasturas sembradas de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* (Camesasca *et al.*, 2002) y de *Trifolium pratense* y *Cichorium intybus* (Urrestarazu, 2005), campo natural (San Julián *et al.*, 1998) y mejoramientos de campo de *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* (cultivares INIA Draco y San Gabriel), *Lotus subbiflorus* y *Lotus uliginosus* (Montossi *et al.*, 1998; Ayala *et al.*, 2001; Iglesias y Ramos, 2003; Roura, 2005).

2. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1 se presenta la relación encontrada entre la altura de una pastura de Raigrás, tanto pre como pos pastoreo, con la ganancia de peso vivo de corderos en un proceso de engorde. Las relaciones fueron generadas con información de varios establecimientos en diferentes años y por ende con diferentes grupos de animales. La información presentada indica que, por ejemplo, para lograr ganancias de peso vivo superiores a 100 g/a/d durante la primavera, a la entrada a la parcela la altura no debería ser

inferior a 13-14 cm, mientras que al salir el remanente no debería tener menos de 3-4 cm. Esto no es una regla general, pero sí este tipo de información brinda elementos para facilitar la toma de decisiones con criterios objetivos y de muy sencilla aplicación. La utilización de la altura de regla no pretende suplantar el uso de la balanza y la condición corporal en el seguimiento del proceso de engorde, pero si complementar la información que estas otras herramientas brindan para un eficiente proceso de engorde de corderos.

Estudios realizados sobre un cultivo de Avena cv LE 1095a (De Barbieri *et al.*, 2000), indicaron que para lograr ganancias de peso vivo superiores a 100 gramos la altura pos pastoreo no debería ser inferior a 16 cm, mientras que para una mezcla de Avena cv. INIA Polaris con Raigrás cv. LE 284 (Arocena y Dighiero, 1999) debería superar los 8 cm, en promedio, para todo el período experimental (invierno-primavera). Las diferencias entre las relaciones se encuentran explicadas por diferentes motivos, como ser: la densidad de la pastura, la composición botánica, las diferencias entre ambos tipos de plantas en términos de su arquitectura, la época del año, el valor nutricional de cada pastura, proporción de restos secos y su distribución en el perfil de la pastura, etc. Pero independientemente de los aspectos científicos que explican estas diferencias, esta información utilizada en conjunto con la generada en un proceso de engorde propio, permite realizar planificaciones y modificar estrategias durante la marcha en pos de alcanzar el objetivo planteado inicialmente.

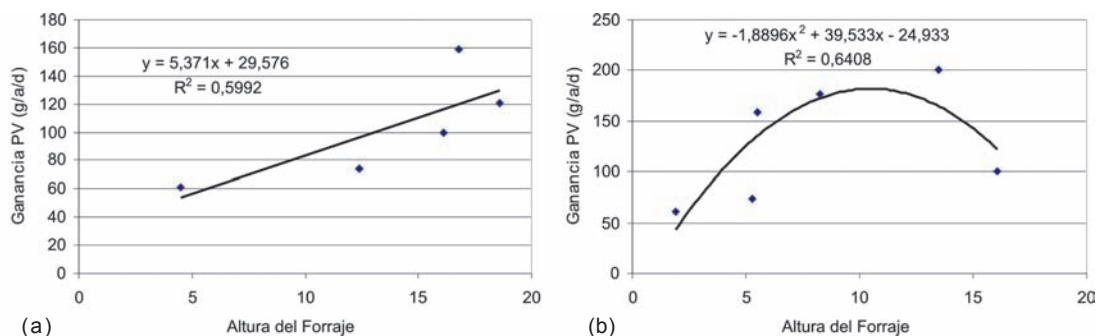


Figura 1. Relación entre la altura (cm) del forraje ofrecido (a) y rechazado (b) de un verdeo anual invernal (Raigrás) y la ganancia de peso vivo (PV, g/a/d) de corderos en primavera.

La información generada en el presente Proyecto y presentada en este capítulo, en lo referente a relaciones de parámetros cuantitativos de la pastura (altura de regla) y performance animal (ganancia de peso vivo), no fue generada como para concluir sobre las respuestas animales sobre determinadas situaciones forrajeras. La misma fue utilizada como herramienta en la toma de decisiones sobre la base de la información generada en estudios experimentales con estricto carácter científico. Independientemente de ello, los resultados obtenidos en el ámbito productivo son concordantes con los obtenidos por la investigación nacional (SUL, INIA, Facultad de Agronomía).

Las asociaciones registradas entre altura del forraje y respuesta animal (Camesasca *et al.*, 2002; Iglesias y Ramos, 2003 y Roura, 2005) para pasturas cultivadas y mejoramientos de campo con elevado porcentaje de Trébol blanco, suelen ser bajas. Los resultados obtenidos por estos autores indican que en situaciones donde el Trébol blanco es el principal componente de la pastura en otoño e

invierno y con utilización de cargas adecuadas (de 12 a 16 corderos/ha en mejoramientos de campo y de 20 a 30 corderos/ha en pasturas cultivadas) hay alta probabilidad de lograr elevadas ganancias de peso vivo (>150 gramos/animal/día). La información experimental en conjunto con la registrada en el Proyecto (Figura 2) indica que la utilización de adecuadas cargas animales, de acuerdo al tipo de pastura utilizada, la acumulación de forraje previo a la entrada de los animales a pastorear (más de 15 cm de altura) y el retirar los animales de la parcela o potrero con alturas no inferiores a 7-8 cm, estaría permitiendo en un amplio rango de casos o situaciones alcanzar ganancias de PV (GPV) superiores a los 130 - 150 g/a/d.

En la Figura 3 se presentan las asociaciones obtenidas en pasturas cultivadas con un importante componente de *Lotus corniculatus*, para el otoño. Las asociaciones obtenidas presentan un alto coeficiente de determinación (R^2), se destaca el bajo número de pares de datos que se poseen. En el ámbito experimental, las asociaciones

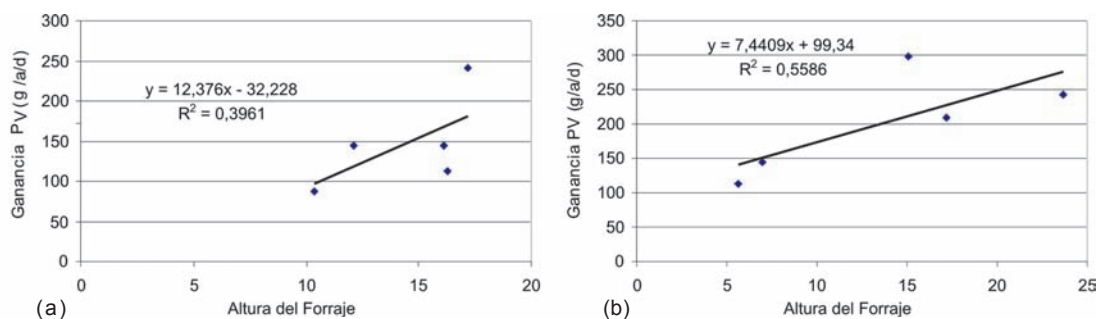


Figura 2. Relación entre la altura (cm) del forraje ofrecido (a) y rechazado (b) de pasturas cultivadas en base a *Trifolium repens* (Trébol blanco) y la ganancia de peso vivo (PV, g/a/d) de corderos en primavera.

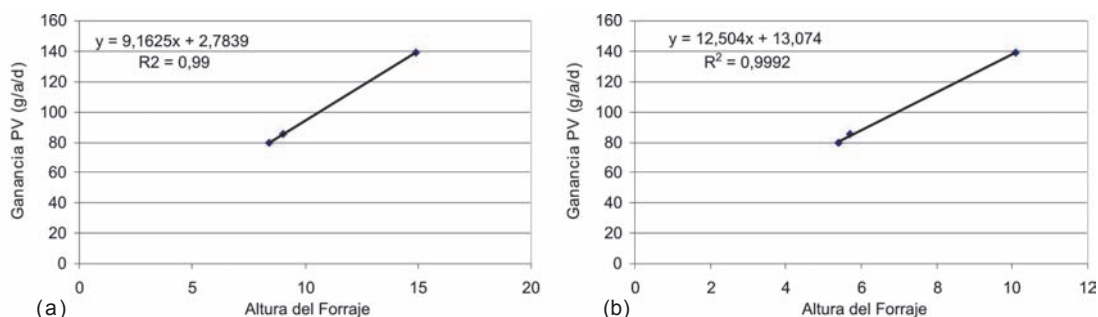


Figura 3. Relación entre la altura (cm) del forraje ofrecido (a) y rechazado (b) de pasturas cultivadas en base a *Lotus corniculatus* y la ganancia de peso vivo (PV, g/a/d) de corderos en otoño.

obtenidas (Iglesias y Ramos, 2003; Roura, 2005) han sido medias a bajas, prácticamente en todas las especies del género *Lotus*. Independientemente de ello, el razonamiento utilizado para Trébol banco se puede realizar para el *Lotus*, donde el ingreso a la parcela con alturas superiores a los 14 - 15 cm y alturas remanentes no inferiores a los 9 - 10 cm permitirían GPV adecuadas (130-150 g/a/d).

En este capítulo se presentan tres situaciones (tipo de pastura), como ejemplo para comprender la utilidad de la altura del forraje como herramienta adicional que contribuya a la toma de decisiones.

3. COMENTARIOS FINALES

Cada comunidad herbácea presenta diferentes relaciones entre altura, densidad, producción, estructura vertical y calidad del forraje, por lo que los rangos de alturas óptimas para el engorde de corderos son variables para cada tipo de pastura y momento del año. Se entiende por rangos de altura óptimos, aquellos que permiten una adecuada producción animal y vegetal, en los cuales los animales poseen la oportunidad de lograr elevadas tasas de consumo de forraje y seleccionar las fracciones más nutritivas del mismo, resultando que las restricciones para el consumo en esta situación estén dadas principalmente por factores de tipo nutricionales. En referencia a la pastura, la altura remanente debe promover una buena producción de forraje, mientras que la altura de ingreso a la parcela o potrero no debe ser superior a la altura crítica u óptima, ya que influye en la disminución de la calidad del forraje y eficiencia en la producción de éste.

La altura de regla es una herramienta más a utilizar en el proceso de engorde de corderos, que empleada correctamente y en conjunto con una presupuestación forrajera, reservas de forraje, adecuada sanidad, seguimiento de animales (peso vivo y condición corporal), pastoreos controlados y suplementaciones estratégicas, entre otros, colabora en incrementar la eficiencia y rentabilidad del negocio ovino (Montossi *et al.*, 2006).

4. BIBLIOGRAFIA

- ALLDEN, W.G.; AND WHITTAKER, I.** 1979. The determination of herbage intake by grazing sheep: the inter-relationships of factors influencing herbage intake and availability. *Australian Journal of Agricultural Research*, 21: 755-766.
- AROCENA, C.M.; DIGHIRO, A.** 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla forrajera de avena y raigrás, bajo efectos de la carga animal, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 150 p.
- AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; QUINTANS, G.** 2001. Comportamiento productivo de *Lotus Maku* como nueva alternativa forrajera para engorde ovino. En: *Lotus Maku: Manejo, utilización y producción de semilla*. INIA La Estanzuela-Treinta y Tres. p 25-35. (Serie Técnica 119)
- BEATTIE, A.; THOMPSON, R.** 1989. Controlled grazing management for sheep. Tasmania. Department of Agriculture. p. 21-37.
- BIRRELL, H.A.** 1989. The Influence of pasture and animals factors on the consumption of pasture by grazing sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 40: 1261-75.
- BLACK J.L.; KENNEY, P.A.** 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. *Australian Journal Agricultural Research*, 35: 565-78.
- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2º año de Trébol blanco y *Lotus* bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 299 p.
- CARÁMBULA, M.** 1996. Sistemas de pastoreo. En: *Pasturas naturales mejoradas*. Montevideo: Hemisferio Sur. p. 387-416.
- DE BARBIERI, L.I.; RADO, F.; XALAMBRI, L.** 2000. Efecto de la carga y de la suplementación sobre la producción y la calidad de

carne de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la Región Este. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 121 p.

DEL POZO, M.; WRIGHT, I.A.; WHITE, T.K. 1997.

Variabilidad de la altura de la hierba en pastos de raigrás inglés-trebol blanco aprovechados secuencialmente por vacuno, ovino y caprino. ITEA, 93A, 1: 57-67.

GORDON, L.; LASCANO, C. 1993. Foraging

strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints. En: Proceedings of the XVII International Grassland Congress, 1: 681-690.

GUARINO, L.; PITTALUGA, F. 1999. Efecto de

carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de triticale y raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 127 p.

HODGSON, J.; GRANT, J. 1982. Grazing animals

and forages resources in the hills and uplands. En: The effective use of forage and animal resource in the hill and upland. Frame, J., ed. British Grassland Society. p. 41-57. (Occasional Symposium 12)

HODGSON, J. 1985. The significances of

swards characteristics in the management of temperate sown pasture. En: Proceedings of the XVI International Grassland Congress, 63-67.

HODGSON, J. 1990. Grazing management

science into practice. En: Longman Scientific & Technical. Whittemore, C.; Simposon, K., eds. 203 p.

IGLESIAS, P., RAMOS, N. 2003. Evaluación del

efecto de la carga animal, la especie vegetal y los taninos condensados en la producción y sanidad de los corderos pesados. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 269 p.

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS,

D.; BERRETTA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J. 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el

último tercio de gestación en la Región de Basalto. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Berretta, E.J., ed. INIA Tacuarembó. p. 195-208. (INIA Serie Técnica 102).

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; DE

BARBIERI, I.; NOLLA, M.; DIGHIRO, A.; MEDEROS, A.; CUADRO, R. 2006. Engorde de corderos pesados: Las claves del negocio. En: Revista INIA N°6. Marzo 2004. Montevideo, Uruguay. p. 13-16.

POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J.

1987. Intake of pasture by grazing ruminants. In: Livestock feeding on pasture. New Zealand Society of Animal Production. Nicol, A.M., ed. p. 55-63. (Occasional Publication 10).

ROURA, N. 2005. Evaluación comparativa de la

producción y calidad de lana de corderos pesados sobre pasturas de los géneros *Lotus* y *Trifolium* bajo el efecto de la carga animal y sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 338 p.

SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.;

LEVRATTO, J.; ZAMIT, W. RÍOS, M. 1998. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la recría ovina en la región de Basalto. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Berretta, E.J., ed. INIA Tacuarembó. p. 209-227. (INIA Serie Técnica 102).

SAUL, G.R. 1992. Efficient utilization of herbage

by sheep: managing pastures by sward height. Pastoral and Veterinary Institute, Hamilton. Department of Food and Agriculture, Victoria, Australia. 44 p. (Study Tour Report Series 155).

URRESTARAZÚ, A. 2005. Productividad estival

de corderos pesados en la región Basáltica: Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y género, sobre una mezcla forrajera de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) y Achicoria (*Cichorium intibus*). Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 231 pp.

WEBBY, R.; D PENGELLY, W. 1986. The use of

pasture height as a predictor of feed level in north island hill country. Proceedings of the New Zealand.

CAPÍTULO VI

ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CARACTERÍSTICAS/MANEJO DE LOS ANIMALES Y CALIDAD DE CANAL

Ignacio De Barbieri¹, Fabio Montossi²
Alejandro Dighiero³, Santiago Luzardo¹
Gustavo Brito⁴, Roberto San Julián⁵
Martín Nolla³

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2003, en la 1^{era} Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay, los actores de los distintos eslabones o etapas de la cadena (productores, industriales, consignatarios, brokers, etc.) consideraron que disponer de un sistema objetivo de clasificación y tipificación de canales ovinas y mejorar la coordinación y transparencia de la Cadena, eran dos de los 10 desafíos más relevantes que tenía la cadena cárnica, en la búsqueda de soluciones que permitan estabilidad y crecimiento de la misma (Montossi *et al.*, 2003). En la segunda auditoría, en el año 2007, el disponer de un sistema objetivo de clasificación y tipificación de canales ovinas, adquirió aún más relevancia para los actores de la cadena, pasando del 5^{to} al 2^{do} lugar de prioridad (San Julián *et al.*, 2011).

La generación de información tecnológica a través del estudio de las asociaciones existentes entre variables (peso vivo, peso de canal, peso de pierna, etc.) permite, entre otras cosas, determinar cual/es variable/s y con que exactitud pueden predecir el comportamiento de otras.

Este conocimiento permitiría para el caso de la de la carne ovina en particular:

- Conocer el rendimiento de los animales a nivel industrial previo a su embarque, permitiendo así por ejemplo, definir qué animales se deben embarcar, qué características deben tener en ese momento, cuándo se deben embarcar y qué retorno económico brindarán.
- Conocer el rendimiento del producto en etapas subsiguientes de industrialización, permitiendo así en etapas tempranas definir de esa manera durante la industrialización el destino final de un animal en particular.
- Generar transparencia en el proceso de comercialización de carne ovina, con señales claras que generen círculos de mejora continua.

La base de datos utilizada para estudiar las asociaciones existentes entre distintas variables es la generada dentro del marco del presente Proyecto, o sea bajo situaciones comerciales reales. Todos los animales estudiados pertenecen a los sistemas productivos comerciales descriptos anteriormente y faenados en una planta frigorífica en régimen de faena comercial.

¹Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

²Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos INIA. Actividad Privada (actualidad).

⁴Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

⁵Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN BAJO ESTUDIO

Las determinaciones de este estudio se realizaron sobre novecientos diecinueve corderos, dentro del marco del Operativo Cordero Pesado (OCP), y se presentan en el Cuadro 1.

Desde el punto de vista racial, la población utilizada se distribuyó de la siguiente manera:

- 65,5% de Corriedale,
- 20,0% de animales cruza (mayoritariamente sobre una matriz Corriedale, donde se destacan en porcentaje las cruzas con Hampshire Down, Texel e Île de France),
- 11,3% de Merino Australiano, y
- 3,2% de Ideal.

Estos resultados indican que el trabajo se realizó sobre una población relativamente similar a la estudiada durante el año 2002 en la 1^{era} Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina (De Barbieri *et al.*, 2003), donde la raza Corriedale fue la de mayor presencia (83,6%), seguida por Merino Australiano (8,7%) y Cruzas (7,5%) y acorde también estas tendencias generales con la representación de razas o biotipos a nivel del país (Azzarini, 2003).

Inclusive esta población bajo estudio es aún más parecida a la observada en el año 2007 durante la 2^{da} Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina (San Julián *et al.*, 2011), donde la raza Corriedale fue nuevamente la mayoritaria pero redujo su participación a 68%, seguida nuevamente por Merino Australiano pero con tendencia al alza (12,4%) y con un aumento significativo de las Cruzas (17,5%) y finalmente Ideal con una participación del 0,5%.

Las diferencias encontradas podrían estar explicadas (incremento básicamente en Cruzas y disminución relativa de Corriedale) en cierta medida por la participación de productores en el Proyecto que están más especializados en la producción de carne ovina.

Con respecto al Género de los animales, el 32,2% fueron hembras, 56,4% machos castrados, 7,4% machos enteros y 4,0% machos criptórquidos. Al comparar esta población con la estudiada durante el año 2002 en la 1^{era} Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina (De Barbieri *et al.*, 2003), nuevamente para esta variable el ordenamiento fue similar (26,6, 61,2, 10,3, y 2,1% para hembras, machos castrados, machos enteros y machos criptórquidos, respectivamente). Cuando se compara esta información con la proveniente de la 2^{da} Auditoría de Cali-

Cuadro 1. Características descriptivas de la población estudiada

Variable	Media	DS	Mínimo	Máximo
Peso vivo (kg)	39,1	4,4	25,0	56,5
Condición corporal (unidades)	3,74	0,47	2,00	5,00
Peso de canal caliente (kg)	17,7	2,5	11,9	25,9
Peso de canal enfriada (kg)	17,3	2,5	11,7	26,1
Punto C <i>in vivo</i> (mm)	5,2	1,5	2,3	11,2
AOB <i>in vivo</i> (cm ²)	9,3	1,5	4,4	14,5
GR (mm)	11,0	4,8	1,0	26,0
AOB <i>pos mortem</i> (cm ²)	7,6	1,2	4,5	11,5
Pierna c/cuadril s/hueso (kg)	1,708	0,230	1,160	2,600
Frenched rack (kg)	0,459	0,065	0,305	0,720
Rendimiento (%)	45,2	3,7	33,5	67,6
Merma por frío (%)	2,3	1,5	3,1	0,0

Nota: DS (desvío estándar), AOB (área de ojo de bife), Rendimiento (peso de canal caliente/peso vivo*100), Merma por frío ((peso de canal caliente-peso de canal enfriada)/peso de canal caliente*100).

dad de la Cadena Cárnica Ovina (San Julián *et al.*, 2011), las tendencias se mantienen y se ajustan aún más, donde los valores fueron 36,0, 52,3, 7,9, y 3,8% para hembras, machos castrados, machos enteros y machos criptóquidos, respectivamente.

Azzarini (2003), resume aspectos relacionados con características del producto final logrado en el OCP entre los años 1996 al 2002, período donde el peso vivo final (en planta frigorífica) de los animales estuvo entre 34,9 y 36,8 kg, siendo el rendimiento logrado en el rango de 45,8 a 48,7% y el peso de canal caliente entre 16,3 y 17,5 kg. La población estudiada presenta pesos de canal caliente superiores a los promedios anuales obtenidos en el OCP, y con referencia al peso vivo final, el de la población en estudio es en establecimiento mientras que el descrito por Azzarini (2003) es en planta. De acuerdo con los conceptos vertidos por Parma (2005), la diferencia entre el peso en el establecimiento y planta oscila entre 7 a 9%. Este destare indicaría que el peso vivo final oscilaría entre 35,6 a 36,4 kg, e indicaría rendimientos (peso de canal caliente/peso vivo en planta*100) entre 48,7 a 49,8%. Estos resultados indican que la población en estudio tiene pesos vivos finales similares a los obtenidos dentro del OCP en el período mencionado, aunque con rendimientos superiores, lo cual explica los pesos de canal caliente superiores, aunque similares a los obtenidos en la 1^{era} Auditoría de Calidad (17,4 kg, De Barbieri *et al.*, 2003). No se cuenta con información como para explicar las diferencias en rendimiento entre ambas poblaciones; independientemente de esto, en el presente capítulo se abordará el tema considerando la población del Proyecto. Con respecto a la 2^{da} Auditoría de Calidad (16,9 kg; San Julián *et al.*, 2011), la diferencia en el peso de la canal caliente fue aún mayor con respecto a la de la 1^{era} Auditoría.

Con respecto al grado de terminación de las canales medido a través del punto GR, en el presente Proyecto éstas tuvieron un valor promedio de 11 mm con un desvío de 4,8 mm, con una importante variación, explicable principalmente por la amplitud genética de la muestra utilizada y por los diferentes

grados de alimentación aplicados a nivel de los predios comerciales (Dighiero *et al.*, en esta publicación). En la primera (De Barbieri *et al.*, 2003) y segunda (San Julián *et al.*, 2011) Auditorías de Calidad, los valores fueron inferiores al del presente Proyecto, tomando valores promedios de 9,1 y 9,3 mm, respectivamente. Esta información está en concordancia con los pesos de las canales y sus rendimientos diferenciales encontrados en los tres estudios.

El Área del Ojo del Bife (AOB) *pos mortem* del presente proyecto fue de 7,6 cm² con un desvío de 2,3 cm². En la primera Auditoría de Calidad (De Barbieri *et al.*, 2003), los valores fueron superiores al del presente Proyecto, tomando valores de 11,4 y 4,8 cm², respectivamente. Estos resultados no están en concordancia con los resultados previos presentados aquí para peso de la canal, lo cual se especula que puede atribuirse a variaciones en el proceso de medición a nivel de planta frigorífica.

El AOB está directamente relacionada al peso de la canal y/o peso vivo del animal, según metodología para su medición, por lo tanto, cuando se hacen comparaciones estas deben ser ajustadas por los mismos. Es muy difícil determinar los valores adecuados o ideales de AOB, porque estos dependen del mercado que se trate y el tipo de producto que prefiera el consumidor. De cualquier manera, utilizando como ejemplo los EE.UU., Burson y Doane (2001) han establecido una ecuación predictiva de AOB mínima, teniendo en cuenta el peso de la canal caliente, ubicándose estos valores presentados dentro de los requerimientos mínimos establecidos por estos autores.

Los animales de este estudio fueron tipificados en sus atributos de conformación y terminación (sistema oficial entre 1996 y 2010, Robaina, 2002). Los resultados indican que el 96,3% de las canales fueron de buena conformación y el 100% de moderada terminación. Ha sido discutido y analizado en anteriores trabajos nacionales, la baja capacidad del Sistema Oficial (vigente en el período 1996-2010) de Clasificación y Tipificación de Canales Ovinas para discriminar productos con diferente valor comercial, particularmente en aspectos relacionados al

grado de terminación (cobertura de grasa) (de los Campos *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002; De Barbieri *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011). Los resultados obtenidos en el presente estudio son coherentes con estudios previos, en el sentido del reducido poder de discriminación que posee el sistema oficial previo de tipificación.

Estas similitudes no necesariamente implican que los resultados obtenidos en el marco del presente Proyecto sean trasladables en su totalidad a la faena de corderos del país, pero sí brindarán antecedentes y pautas para establecer relaciones que dan tranquilidad al momento de analizar la representatividad de la información generada y permiten abordar los desafíos que se plantean a la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay.

3. ASOCIACIONES ENTRE CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN BAJO ESTUDIO

3.1 Introducción

Dentro de los objetivos específicos del presente Proyecto, se consideró el validar la utilización de una serie de herramientas, mediante las cuales sea posible tomar decisiones más precisas para mejorar los resultados económicos y productivos del engorde de corderos. En el ámbito nacional, se han realizado numerosos estudios que abordan la temática de asociaciones entre variables tanto *in vivo* como *pos mortem* (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999;

De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002; de los Campos *et al.*, 2002; San Julián *et al.*, 2002; Iglesias y Ramos, 2003; Urrestarazú, 2004; Roura, 2005).

A continuación se presentara los resultados obtenidos del análisis de la población de corderos faenados en el presente Proyecto, con el objetivo de aportar información tecnológica que colabore con los distintos actores de la cadena cárnica al momento de tomar decisiones productivas - comerciales.

3.2 Peso de canal caliente

En el Cuadro 2, se presentan los modelos lineales ajustados para predecir peso de canal caliente (PCC). En la primera columna se indican las variables utilizadas como predictores y con asteriscos (*) el nivel de significancia parcial de dicha ecuación. La segunda columna muestra el coeficiente de determinación (R^2) del modelo, la tercera presenta la raíz del cuadrado medio del error y la última el coeficiente de variación del modelo. Todos los modelos fueron altamente significativos ($P < 0,01$).

Un elevado R^2 , indica que las variables predictoras explican en gran medida el comportamiento de la variable a predecir. La decisión de definir un modelo de predicción, tiene o debería tener en cuenta, el costo y beneficio de incluir cada variable en el modelo. El ideal sería medir una sola variable, que sea de bajo costo y que permita predecir de forma importante una segunda variable y que el hecho de realizarlo se transforme en un rédito económico elevado.

Cuadro 2. Precisión y confiabilidad con que es posible estimar el peso de la canal caliente de corderos pesados a partir de diferentes variables predictivas medidas *in vivo*

Variables predictivas	R^2	RCME	CV
PVF**	0,72	1,3	7,6
PVF** CCF**	0,74	1,3	7,2
PVF** Género**	0,72	1,3	7,5
PVF** Biotipo**	0,72	1,3	7,5
PVF** Días**	0,74	1,3	7,2
PVF** CCF** Género ^{ns} Biotipo** Días**	0,77	1,2	6,9

Nota: PVF (peso vivo final), CCF (condición corporal final), Días (Días entre esquila y faena), ** significativo ($P < 0,01$), y ^{ns} no significativo ($P > 0,05$).

A nivel industrial, en aquel momento existían grillas de pago según el peso de canal. A modo de ejemplo, un animal de 36 kg de peso vivo y con 3,5 unidades de CC (dentro de las condiciones del OCP) y con un rendimiento de 46,0% y una merma por frío de 2,0%, daría un peso de canal enfriada de 16,3 kg (ubicándose por ejemplo en un sector de alto precio de canal). Pero sí en vez de pesar 36,0 kg pesará 35,0 kg, tendría un PCF de 15,8 kg (ubicándose por ejemplo dentro de un rango de canales de menor precio). Este ejemplo es para visualizar la relevancia de poder predecir el PCC desde un punto de vista económico, debido a que cambiar de rango en una grilla de pago de peso de canal, le confiere un mayor valor agregado a cada kilogramo comercializado, y también como se observará más adelante tiene sus implicancias en posteriores etapas de industrialización. De este modo, el hecho de incrementar un kg de PV, se transformaría en un mayor valor de todos los kilos comercializados, con una relación costo/beneficio, altamente favorable en los rangos de pesos mencionados.

Metodológicamente, luego de estudiar las variables que poseen influencia significativa sobre el PCC en un modelo conjunto (última fila del Cuadro 2), se realizaron regresiones de predicción entre peso vivo final y peso de canal caliente, dentro de cada valor que toman las variables discretas que fueron significativas para la predicción (Biotipo: Corriedale, Ideal, Merino, Cruzas; días de esquila: como rangos de períodos de esquila). Por ejemplo, se obtuvieron ecuaciones de predicción para todos los corderos (de distintos Géneros) Corriedale con determina-

do tiempo de esquila; este tipo de análisis permitiría, contemplando ciertas características de los animales (Biotipo, etc.), predecir con buena exactitud el peso de la canal caliente a partir del peso vivo final y eventualmente la condición corporal. De este estudio, se resalta que el factor determinante en predecir el peso de la canal es el peso vivo final, y la escasa contribución de los otros factores para mejorar esta ecuación de predicción.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos del análisis de predicción entre los días entre faena - esquila para la población Corriedale evaluada y peso vivo final. Se destaca que se estudiaron ecuaciones con peso vivo final y condición corporal final como variables predictivas, donde la CC en un bajo número de situaciones incrementó muy poco el poder predictivo de la ecuación mencionada. La CC es un pre requisito dentro del OCP, lo cual disminuye la variabilidad en CC de la población en estudio y podría explicar su bajo impacto en las ecuaciones de predicción. Este concepto requiere de análisis más profundos con una base de datos más amplia.

Los coeficientes de determinación obtenidos son medios a altos. Los resultados son sumamente alentadores (aunque preliminares), permitiendo que estas ecuaciones puedan brindar mucha utilidad al tener que determinar, por parte del productor, el momento de faena de los animales, conociendo con buena probabilidad el peso de canal caliente y por lo tanto estimando el retorno que los mismos generarán. El menor número de observación del Días a la esquila de «menos

Cuadro 3. Ecuaciones de predicción y su precisión para estimar el peso de la canal caliente de corderos pesados a partir de la combinación de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale

Días de esquila	Ecuación	R ²	N°
Menos de 25	-4,9974+0,5802x	0,7433	63
Entre 25 y 45	4,7453+0,3407x	0,4454	115
Entre 45 y 70	1,7777+0,4055x	0,6785	109
Más de 70	-1,4969+0,4815x	0,7736	220

Nota: «x» es el peso vivo final en establecimiento.

de 25» podría ir en contra de la precisión en relación a las otras ecuaciones predictivas que tiene casi el doble o más de observaciones.

Con el objetivo de comprobar la afirmación expresada anteriormente, utilizando la base de datos de INIA-INAC (entre 1997 y 2004) de engorde de corderos pesados, la cual poseía más de 7000 observaciones, se estimó el peso de canal a partir de las ecuaciones generadas y se correlacionó el peso de canal real en planta frigorífica con el estimado (Cuadro 4). Los resultados obtenidos confirman lo anteriormente mencionado, en el sentido de que la probabilidad de predecir correctamente el PCC es de alta a muy alta, los menores valores de correlación están asociados a ecuaciones donde el incorporar la condición corporal final mejoraban la potencia predictiva del modelo, situación que fortalece la necesidad de estudiar el costo/beneficio de incorporar una variable más a los modelos.

Cuadro 4. Correlación entre el PCC real y estimado a través de ecuaciones según Días de esquila y peso vivo final para animales de la raza Corriedale

Días de esquila	R ²
Menos de 25	0,9261
Entre 25 y 45	0,9034
Entre 45 y 70	0,7414
Más de 70	0,8839

En estudios similares a los realizados en el presente trabajo el género fue significativo en colaborar en la predicción de PCC. En esta oportunidad el género (Cuadro 2), no resultó significativo. A pesar de ello, se realizaron las regresiones correspondientes (Cuadro 5). Los coeficientes de determinación son variables (de buenos a malos) según categoría, asociado en parte al número de pares de datos utilizados. En el Cuadro 6 se presentan la correlación entre peso de canal real y estimado cuando se incluye la variable género. La misma tiene un aporte interesante en la determinación del peso de canal caliente, incrementando la probabilidad de acierto al predecirla. Estos resultados indican la necesidad de continuar con esta lí-

Cuadro 6. Correlación entre el PCC real y estimado a través de ecuaciones según Género, Días de esquila y peso vivo final para animales de la raza Corriedale

Género	Días de esquila	R ²
Hembra	Menos de 25	0,9287
	Entre 25 y 45	0,9028
	Entre 45 y 70	0,8647
	Más de 70	0,8360
Macho Castrado	Menos de 25	0,9327
	Entre 25 y 45	0,9033
	Entre 45 y 70	0,6967
	Más de 70	0,8860

Cuadro 5. Ecuaciones de predicción y su precisión para estimar el peso de la canal caliente de corderos y corderas pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale

Género	Días de esquila	Ecuación	R ²	N°
Hembras	Menos de 25	$0,4783 + 0,4297x$	0,2960	18
	Entre 25 y 45	$0,1843 + 0,4501x$	0,7903	17
	Entre 45 y 70	$2,5964 + 0,3964x$	0,7607	38
	Más de 70	$-1,4995 + 0,4801x$	0,6989	95
Macho Castrado	Menos de 25	$-5,2765 + 0,5875x$	0,7708	50
	Entre 25 y 45	$-3,1887 + 0,5397x$	0,8177	40
	Entre 45 y 70	$1,2471 + 0,4127x$	0,6534	73
	Más de 70	$-1,1515 + 0,4743x$	0,7440	130

Nota: «x» es el peso vivo final en establecimiento.

nea de trabajos, con un número superior de animales. Independientemente de ello, los resultados obtenidos en esta oportunidad, son muy útiles y requieren de una interpretación adecuada al utilizarlos.

Una de las herramientas que es utilizada para determinar o predecir la composición de los animales es la ultrasonografía. La misma, comenzó a ser utilizada en animales para el diagnóstico de tejidos vivos a partir de mediados de la década del 50. A partir de ese momento, la técnica ha evolucionado desde una simple lectura gráfica hasta una imagen en tiempo real. Los avances que se han logrado en el área han sido determinantes para su amplia adopción y difusión en diversas áreas (reproducción, composición corporal, mejoramiento genético, etc.) (San Julián *et al.*, 1999; Bianchi y Garibotto, 2001).

Desde el punto de vista de su aplicación, la ultrasonografía presenta ventajas comparativas frente a otras técnicas (por ejemplo: cirugía, rayos X, tomografía computada, etc.), brindando comparativamente la posibilidad de medir un alto número de animales en condiciones de campo a bajo costo e inversión, con dos objetivos principales: el de la mejora genética midiendo la totalidad de machos y hembras de una cabaña; y el de su uso en sistemas de engorde, para predecir y planificar los mismos en función de la calidad del producto requerido. Se debe destacar, cuando se refiere a características carniceras, que animales de alto valor (ej.: carneros, toros, etc.) pueden ser evaluados a edades tempranas, en forma eficiente, sin necesidad de sacrificios o lesiones (San Julián *et al.*, 1999).

Diversos trabajos internacionales han demostrado la utilidad de las mediciones de ultrasonido como predictoras in vivo del peso de los cortes y de la composición de la canal de ovinos (Cadavez *et al.*, 2000). Se debería disponer de señales suficientemente claras al respecto, por ejemplo, de estándares de cortes ovinos y niveles de terminación requeridos por los diferentes mercados compradores, a los efectos de poder poner en práctica estrategias que permitan tanto a nivel productivo como comercial la toma de decisiones respecto a los produc-

tos hacia los cuales se orientará cada sistema productivo. Estos beneficios se verán maximizados en la medida que los sistemas de comercialización se adecuen a las normas utilizadas en los países productores de carne ovina, donde los excesos de grasa o la pobre muscularidad se vieran severamente castigados en el precio recibido por el productor (de los Campos *et al.*, 2002).

Los trabajos realizados por San Julián *et al.* (2002), sobre una base de corderos pesados y las mediciones realizadas por especialistas con certificado internacional de idoneidad en el uso de esta técnica y con equipos de última generación, demuestran que es posible contar con una estimación precisa y confiable de variables tales como el peso de la canal o el peso de cortes de alto valor a partir de variables medibles in vivo como el peso vivo, el área del «ojo del bife» (AOB) y el punto «C» (cobertura de grasa del AOB), estas dos últimas obtenidas mediante ultrasonido. Esto indica que, en el marco de programas de mejoramiento genético para razas de doble propósito o carniceras, si el objetivo de selección ponderase caracteres carniceros (canal, pierna con cuadril sin hueso, frenched rack), sería posible derivar índices de selección genéticos altamente correlacionados a nuestro objetivo, combinando información, por ejemplo, de peso vivo con otra derivada de determinaciones de ultrasonido. En este sentido, desde el año 1997, se vienen generando entre INIA y SUL, valores de cría, con la herramienta mencionada, para las característica área del «ojo de bife» y cobertura de grasa del mismo, en el marco del plan de mejoramiento genético de la raza Ideal de Uruguay (de Mattos, 2001). En la actualidad esta herramienta ha sido incorporada en las evaluaciones genéticas de Texel y Romney (Genética Ovina, 2012) y experimentalmente en Merino Australiano en el Núcleo Merino Ultrafino del Consorcio de Lanasy Ultrafinas.

En el presente Proyecto se realizaron determinaciones de AOB y Punto C por ultrasonografía a una fracción de la población, por lo que al considerarse una muestra relativamente pequeña para los objetivos planteados, no se incluyó en los modelos de predicción. La información generada en estas va-

riables integra actualmente la base de datos de INIA-INAC, y es utilizada en la generación de estudios definitivos por ejemplo de modelos de predicción de peso de canal y cortes.

3.3 Grado de engrasamiento

El grado de engrasamiento de las canales es un parámetro de fundamental importancia debido a su asociación con aspectos de calidad, conservación y comercialización del producto. Adicionalmente, se considera que el mismo afecta la eficiencia de los procesos tanto a nivel productivo como industrial (Gardner *et al.*, 2006; Pethick *et al.*, 2006). A continuación, se presenta información objetiva de la misma, a través de la medición de la profundidad de tejido, en una posición denominada punto GR. El punto GR se ubica sobre la 12ª costilla, a 11 centímetros de la línea media de la canal (Kirton & Morris, 1989).

En los principales países exportadores de carne ovina (Australia y Nueva Zelanda), que explican más del 80 % de la exportación mundial de la misma, el sistema comercial de evaluación de canales utiliza estimadores objetivos de la cobertura de grasa, como lo es el GR. Por ejemplo, Australia posee un programa (MSA™) de garantía y gestión de la cadena designado para mejorar la calidad gastronómica de la carne ovina. En el marco de este programa las canales con un GR inferior a 6 mm no pueden ingresar (AWI y MLA, 2008).

Por parte de los consumidores, particularmente de aquellos provenientes de países de mayor desarrollo económico, existe el mensaje de rechazar el consumo de grasa por su asociación negativa con la salud humana, por lo tanto, es de fundamental importancia considerar este aspecto en el diseño de estrategias de promoción y marketing de las carnes rojas y en particular de la carne ovina. Paralelamente, paneles de evaluación de la calidad de la carne ovina uruguaya en el mercado europeo, indican grados de menor aceptación ante incrementos en el grado de engrasamiento (Montossi y Sañudo, 2007).

Ha sido discutido y analizado en anteriores trabajos nacionales, la capacidad del Sistema Oficial de Clasificación y Tipificación

de Canales Ovinas (1996-2010) de Uruguay para discriminar canales con diferente valor comercial, particularmente en aspectos relacionados al grado de terminación de los animales (cobertura de grasa)(Montossi *et al.*, 2002, 2003; de los Campos *et al.*, 2003; De Barbieri *et al.*, 2003). A nivel mundial, los sistemas de clasificación y tipificación de canales son muy variados en cuanto a los criterios que utilizan. Los mayores exportadores de carne ovina del mundo, Australia y Nueva Zelanda, presentan muchas similitudes en sus sistemas; aún así, éstos siempre están sujetos a modificaciones, ajustándose a los cambios que están ocurriendo en las preferencias de los consumidores.

En el año 2010, la junta directiva de INAC resolvió modificar el Sistema Oficial de Clasificación y Tipificación de Canales Ovinas vigente desde 1996. El nuevo sistema incorporó cambios en aspectos de terminación e incluyó el peso de canal caliente. En relación a la terminación, el actual posee 4 grados, y estos grados son discriminados de acuerdo al GR (INAC, 2012). El nuevo sistema, posee muchas similitudes con los sistemas de países como Australia y Nueva Zelanda.

En el Cuadro 7, se presenta un modelo ajustado para predecir espesor de tejidos subcutáneos (GR), con la misma metodología utilizada previamente. La precisión con la cual es posible predecir el GR es media, resultado similar al obtenido en trabajos anteriores.

Se utilizó el PVF, los Días de esquila, el Biotipo y Género para realizar ecuaciones de predicción de GR (Cuadro 8). Los resultados obtenidos indican que la precisión de las mismas es media. Se debe tener presente que la variable GR posee una alta variabilidad, aún dentro de mismos PCC. A pesar de ello, al realizar una simulación de las ecuaciones obtenidas de los análisis, se observa que (Cuadro 9) la correlación entre el dato real y el estimado es media a alta, lo que indica que sería posible con cierto grado de confiabilidad estimar el GR, con variables determinadas in vivo. Este concepto se fortalece, al aclarar que no es necesario conocer el valor exacto de GR sino en que rango de grado de engrasamiento se ubicará el valor de determinada canal (por ejemplo entre 5 y 10 mm o mayor a 20 mm), lo cual hace más accesible lograr la predicción.

Cuadro 7. Precisión y confiabilidad con que es posible estimar el espesor de tejidos subcutáneos en el punto GR de corderos pesados a partir de diferentes variables predictivas medidas *in vivo*

Variables predictivas	R ²	RCME	CV
PVF** CCF** Género** Biotipo** Días**	0,447	3,6	33,4

Cuadro 8. Ecuaciones de predicción y su precisión para estimar el espesor de tejidos subcutáneos de corderos pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale

Género	Días de esquila	Ecuación	R ²	N°
Hembras	Entre 25 y 45	-6,398 + 5,020x	0,535	17
	Entre 45 y 70	-14,199 + 7,333x	0,593	38
	Más de 70	-10,497 + 5,844x	0,304	93
Macho Castrado	Entre 25 y 45	-6,392 + 4,954x	0,577	40
	Entre 45 y 70	-14,892 + 7,275x	0,439	71
	Más de 70	-18,781 + 8,117x	0,477	126

Nota: «x» es el peso vivo final en establecimiento.

Cuadro 9. Correlación entre el GR real y estimado a través de ecuaciones según Género, Días de esquila y peso vivo final para animales de la raza Corriedale

Género	Días de esquila	R ²
Hembra	Entre 25 y 45	0,7911
	Entre 45 y 70	0,7628
	Más de 70	0,5514
Macho Castrado	Entre 25 y 45	0,4175
	Entre 45 y 70	0,5555
	Más de 70	0,6880

También se aclara que el incorporar la CCF a los modelos implica una leve mejora en la predicción, por lo que nuevamente estudios de costo/beneficio, pueden llegar a ser necesarios si se concluye que es necesario poseer información de rangos de engrasamiento que poseen las canales.

Si bien la medida de GR es un excelente estimador del engrasamiento de la canal, en algunos estudios de mejoramiento genético (Gardner *et al.*, 2006), no fue lo suficientemente sensible para detectar diferencias en rendimiento a la carne, con lo cual estos autores argumentan la necesidad de herramientas en la línea de faena más precisas (VIAscan) para detectar diferentes rendimientos de canales y poder realizar pagos diferenciales según cali-

dad de canal. Paralelamente, se destaca que un sistema de pago basado en la cantidad de carne en la canal esta disponible en 2 plantas en Australia y en 8 en Nueva Zelanda. La cantidad de carne en la canal es influenciada por el peso de canal, la muscularidad y el grado de engrasamiento, características que se pueden medir con instrumentos como el VIAscan (AWI y MLA, 2008).

3.4 Pierna con cuadril sin hueso (PCS) y Frenched Rack (FR)

Según menciona de los Campos *et al.* (2002), la suma de la PCS y el FR representa más del 60 % del valor bruto de producción cárnica de una canal estándar. El buen conocimiento previo de los resultados industriales a nivel de desosado entonces, permitiría incrementar la competitividad de la Cadena Cárnica Ovina, favoreciendo sistemas que reconozcan el valor económico de una canal y con ello trasladar señales al sector primario, el que podrá realizar adecuadas asignaciones de recursos (genéticos, forrajeros, etc.) que tienen en cuenta la demanda o satisfacción del consumidor final.

La utilización del peso de canal caliente, Días de esquila, Biotipo y Género permitió generar ecuaciones predictivas de PCS y FR con potentes precisiones (Cuadro 10), más aún al tener en cuenta lo pequeñas de las

sub poblaciones consideradas en algunas combinaciones. De manera de disminuir la información necesaria se realizó el mismo análisis pero quitando el efecto del Género, y aún así los resultados fueron muy promisorios (Cuadro 11).

Los resultados obtenidos de la simulación de las ecuaciones presentadas en los Cuadros 10 y 11, se presentan en los Cuadros

12 y 13. Estos coeficientes de correlación entre los datos reales y los estimados, muestran que es posible conocer con importante exactitud el peso de cortes de alto valor a partir del conocimiento de los Días de esquila previo a la faena (la cual se puede determinar a partir de la altura de lana en planta frigorífica por ejemplo), el Biotipo y el peso de la canal caliente.

Cuadro 10. Ecuaciones de predicción y su precisión con que es posible estimar el peso de la PCS y FR de corderos pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale

Corte	Género	Días de esquila	Ecuación	R ²	N°
Pierna sin hueso sin cuadril	Hembra	Menos de 25	0,2986 + 0,0777x	0,778	11
		Entre 25 y 45	-0,1027 + 0,1076x	0,889	6
		Entre 45 y 70	0,4616 + 0,0690x	0,732	38
		Más de 70	0,3220 + 0,814x	0,813	93
	Macho castrado	Menos de 25	0,2934 + 0,0765x	0,596	19
		Entre 25 y 45	-0,0494 + 0,1009x	0,954	9
		Entre 45 y 70	0,4215 + 0,0734x	0,737	71
		Más de 70	0,4544 + 0,0732x	0,837	127
Frenched rack	Hembra	Menos de 25	-0,0615 + 0,0298x	0,729	13
		Entre 25 y 45	0,0427 + 0,0248x	0,682	6
		Entre 45 y 70	-0,1007 + 0,0328x	0,834	26
		Más de 70	0,0725 + 0,0222x	0,626	68
	Macho castrado	Menos de 25	-0,0011 + 0,0256x	0,702	19
		Entre 25 y 45	0,0964 + 0,0203x	0,902	8
		Entre 45 y 70	0,0280 + 0,0250x	0,791	54
		Más de 70	0,0944 + 0,0208x	0,611	46

Nota: «x» es el peso de canal caliente.

Cuadro 11. Ecuaciones de predicción y su precisión con que es posible estimar el peso de la PCS y FR de corderos pesados a partir de diferentes variables predictoras para animales de la raza Corriedale

Corte	Días de esquila	Ecuación	R ²	N°
Pierna sin hueso sin cuadril	Menos de 25	0,0823 + 0,0904x	0,713	32
	Entre 25 y 45	0,2291 + 0,0858x	0,801	73
	Entre 45 y 70	0,4529 + 0,0708x	0,727	109
	Más de 70	0,4277 + 0,0748x	0,847	220
Frenched rack	Menos de 25	-0,0024 + 0,0258x	0,746	32
	Entre 25 y 45	0,1653 + 0,0155x	0,567	72
	Entre 45 y 70	-0,0217 + 0,0281x	0,801	78
	Más de 70	0,0842 + 0,0215x	0,615	109

Nota: «x» es el peso de canal caliente.

Cuadro 12. Correlación entre los valores reales y estimados para PSC y FR a través de ecuaciones según Género, Días de esquila y PCC para animales de la raza Corriedale

Corte	Género	Días de esquila	R
Pierna sin hueso sin cuadril	Hembra	Menos de 25	0,9551
		Entre 25 y 45	0,9661
		Entre 45 y 70	0,8774
		Más de 70	0,9094
	Macho castrado	Menos de 25	0,9219
		Entre 25 y 45	0,9500
		Entre 45 y 70	0,8434
		Más de 70	0,9214
Frenched rack	Hembra	Menos de 25	0,8034
		Entre 25 y 45	0,9346
		Entre 45 y 70	0,9324
		Más de 70	0,8406
	Macho castrado	Menos de 25	0,5657
		Entre 25 y 45	0,7469
		Entre 45 y 70	0,9301
		Más de 70	0,8444

Cuadro 13. Correlación entre los valores reales y estimados para PSC y FR a través de ecuaciones según Días de esquila y PCC para animales de la raza Corriedale

Corte	Días de esquila	R
Pierna sin hueso sin cuadril	Menos de 25	0.8717
	Entre 25 y 45	0.9506
	Entre 45 y 70	0.8493
	Más de 70	0.9249
Frenched rack	Menos de 25	0.5735
	Entre 25 y 45	0.7379
	Entre 45 y 70	0.9254
	Más de 70	0.8408

3.5 Ejemplo de utilización de los resultados

Una de las utilidades de los resultados obtenidos en el presente trabajo es poder conocer (en el establecimiento), el resultado económico que brindarán los animales a embarcar o definir el momento de embarque. Esta utilidad está dada por el mecanismo de comercialización elegido al momento de vender los animales; por ejemplo durante el

transcurso de este proyecto el precio se determinaba en segunda balanza.

Uno de los factores que explicaban el precio final era el peso de la canal caliente, los precios estaban marcados para distintos rangos de esta variable. Por ejemplo en un sistema de comercialización en el pasado las canales calientes que superaran los 16.4 kg eran las de mayor precio. En esta situación para el ejemplo (Cuadro 14) un macho castrado Corriedale con esquila entre 25 y 45

Cuadro 14. Estimación del PCC, PSC y FR, a partir del peso vivo final en establecimiento, utilizando las regresiones obtenidas para corderos machos castrados Corriedale entre 25 y 45 días de esquila pre faena

PVF	PCC	PSC	FR
34	15,2	1,480	0,404
35	15,7	1,535	0,415
36	16,2	1,589	0,426
37	16,8	1,644	0,437
38	17,3	1,698	0,448
39	17,9	1,753	0,459
40	18,4	1,807	0,470
41	18,9	1,862	0,481
42	19,5	1,916	0,492

días previo a la faena debería superar los 36,5 kg en establecimiento.

El período de esquila tomado para el ejemplo, en primer lugar es concordante con los requisitos del OCP (30-60 días), lo que posee implicancias de calidad (en el cuero y en la limpieza en la faena) y en segundo lugar es coherente con el período de tiempo en el cual la esquila posee los mejores resultados productivos (Montossi *et al.*, 2004).

4. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos del análisis de la población estudiada en el presente Proyecto indican que existe la posibilidad de estimar o predecir con buena a muy buena precisión algunas variables de importancia económica (peso de la canal caliente, grado de engrasamiento, y pesos de cortes de alto valor) tanto para el sector productivo como industrial.

Los resultados obtenidos se consideran preliminares, siendo necesario profundizar estos trabajos (incluyendo las características del nuevo SCyTCO), con mayor cantidad de información y variabilidad de la misma. En este sentido, existe una base de datos con suficiente cantidad de información, generada en conjunto entre INIA e INAC, la

cual permitiría mejorar la predicción de las ecuaciones y establecer o colaborar en la generación de grillas que permitan conocer el resultado de un animal o canal en etapas posteriores dentro de la Cadena.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AROCENA, C.M.; DIGHIRO, A.** 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla forrajera de avena y raigrás, bajo efectos de la carga animal, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 150 p.
- AUSTRALIAN WOOL INNOVATION AND MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA.** 2008. Making more from sheep: a sheep producer's manual. p. 400.
- AZZARINI, M.** 2003. El Cordero Pesado tipo SUL. Un ejemplo de desarrollo integrado en la producción de carne ovina del Uruguay. En: 12° Proceeding del Congreso Mundial de Corriedale, Uruguay. p. 11-17.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2001. El ultrasonido y su uso en la elección de carneros mejoradores. En: Anuario 2001. Sociedad de Criadores de Corriedale del Uruguay. pp. 66-71.
- BURSON, D.; DOANE, T.** 2001. Yield grades and quality grades for lamb carcasses. In: <http://ianrpubs.unl.edu./sheep/g675.htm>. Consultada el 16/03/04.
- CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A.; DELFA, R.; RODRIGUES, S.** 2000. Utilización de ultrasonido y el peso vivo para la predicción in vivo de la composición de la canal de corderos. En: Calidad de los productos, 2000. XXV: Comunicación 18. p.165-168.
- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2° año de Trébol blanco y Lotus bajo los efectos de la carga animal, Género, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 299 p.

- DE BARBIERI, L.I.; RADO, F.; XALAMBRÍ, L.** 2000. Efecto de la carga y de la suplementación sobre la producción y la calidad de carne de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la Región Este. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 121 p.
- DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DIGHIRO, A.; MEDEROS, A.; CASTRO, L.** 2003. Fase II - Evaluación en plantas frigoríficas. En: 1^{era} Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 57-101. (INIA Serie Técnica 138).
- DE LOS CAMPOS, G.; DIGHIRO, A.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DE MATTOS, D.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; ABRAHAM, D.** 2002. Predicción de cortes valiosos de canales de corderos pesados a partir de variables medibles pos faena. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: Avances obtenidos: Carne Ovina de calidad (1998-2001). p. 85-98. (INIA Serie Técnica 126).
- DE MATTOS, D.** 2001. Prueba de Progenie de la raza Ideal. Análisis combinado generaciones 1997-1998-1999 y 2000. Asociación Rural Exposición Feria. Paysandú.
- GARDNER, G.E.; PETHICK, D.W.; HOPKINS, D.L.; HEGARTY, R.S.; CAKE, M.A.; BOYCE, M.D.; ALLINGHAM, P.G.** 2006. The impact of carcass estimated breeding values on yield and quality of sheep meat. Proceedings of the 2006 Australian Sheep Industry CRC Conference. Wool Meets Meat (eds. P.B. Cronjé & D. Maxwell). p 50-56.
- GENÉTICA OVINA.** 2012. <http://www.geneticaovina.com.uy/evaluaciones.php>. Consultado noviembre, 2012.
- GUARINO, L.; PITTALUGA, F.** 1999. Efecto de carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de triticale y raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 127 p.
- IGLESIAS, P.; RAMOS, N.** 2003. Evaluación del efecto de la carga animal, la especie vegetal y los taninos condensados en la producción y sanidad de los corderos pesados. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 269p.
- INAC.** 2012. http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/5637/1/r._10-111.pdf. Consultado noviembre, 2012.
- KIRTON, A.; MORRIS, C.** 1989. The effect of mature size, sex and breed on patterns of change during growth and development. In: Meat Production and Processing. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, Occasional publication N° 11. pp. 73-85.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BANCHERO, G.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; DIGHIRO, A.; DE MATTOS, D.; DE LOS CAMPOS, G.; MEDEROS, A.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; ABRAHAM, D.** 2002. Sistemas de engorde y calidad de canales para corderos pesados en el Uruguay. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: Avances obtenidos: Carne Ovina de calidad (1998-2001). p. 59-84. (INIA Serie Técnica 126).
- MONTOSSI, F.; GOMÉZ MILLER, R.; FIGURINA G.; LUZARDO, S.** 2003. Fase III - Evaluación y cuantificación de las pérdidas de la cadena. En: 1^{era} Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 103-112. (INIA Serie Técnica 138).
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; DIGHIRO, A.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LUZARDO, S.** 2004. Aspectos relevantes de manejo y alimentación para la producción de carne ovina de calidad en el Uruguay. En: Proceeding XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Ed. Centro Médico Veterinario de Paysandú. Paysandú, Uruguay. pp 114-126.
- MONTOSSI, F.; SAÑUDO, C.** 2007. Cooperación Hispano-Uruguaya: Evaluación y promoción de la calidad de la carne bovina y ovina del Uruguay en el Mercado Europeo. p. 54. (INIA Serie Técnica 138)
- PARMA, R.** 2005. Operativo Cordero Pesado tipo SUL. Factores que afectan el rendimiento en la faena. SUL. Lananoticias N°140. p. 22-25.
- PETHICK, D.W.; BANKS, R.G.; HALESI, J.; ROSS, R.** 2006. Australian prime lamb—a vision for 2020. Proceedings of the 2006

Australian Sheep Industry CRC Conference. Wool Meets Meat (eds. P.B. Cronjé & D. Maxwell). p. 194-201.

ROURA, N. 2005. Evaluación comparativa de la producción y calidad de lana de corderos pesados sobre pasturas de los géneros Lotus y Trifolium bajo el efecto de la carga animal y sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 338 p.

ROBAINA, R. 2002. Metodología para la evaluación de canales. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: Avances obtenidos: Carne Ovina de calidad (1998-2001). p. 39-46. (INIA Serie Técnica 126).

SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LAGOMARSINO, X. 2011. Segunda Auditoria de Calidad de Carne Ovina del Uruguay. 88 p. (INIA Serie Técnica 186).

SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; MONTOSSI, F. 1999. Carne ovina de calidad: Tecnologías para un sector más competitivo. El País Agropecuario, Año 5, N° 51. p. 23-26.

SAN JULIÁN, R.; DE LOS CAMPOS, G.; MONTOSSI, F.; DE MATTOS, D. 2002. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y de variables pos faena en canales ovinas. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: Avances obtenidos: Carne Ovina de calidad (1998-2001). p. 85-98. (INIA Serie Técnica 126).

URRESTARAZÚ, A. 2005. Productividad estival de corderos pesados en la región Basáltica: Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y género, sobre una mezcla forrajera de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) y Achicoria (*Cichorium intibus*). Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 231 pp.

CAPÍTULO VII

ASOCIACIONES ENTRE ANIMALES: CALIDAD DE CANAL Y CARNE

Santiago Luzardo¹, Fabio Montossi²
Ignacio De Barbieri¹, Alejandro Dighiero³
Gustavo Brito⁴, Roberto San Julián⁵

1. INTRODUCCIÓN

A efectos de comprender mejor las asociaciones entre las diferentes variables de calidad de la carne, es importante definir que se entiende como tal. Es importante reconocer que la definición conceptual es bastante compleja, ya que intervienen diversos factores que interactúan entre sí, afectándola de manera significativa.

Ruiz de Huidobro *et al.* (2005) consideran que la obtención de la canal es el primer paso en el proceso de producción de la carne. Los dos factores que van a determinar principalmente la calidad de la carne son, la calidad de la canal y el proceso posmortem de la misma hasta el momento de su venta y consumo.

Robaina (2002) considera que la calidad de la carne es un término muy complejo y difícil de explicar ya que es interpretado de distintas maneras según el punto de vista de interés. De todas maneras, Diestre (1986), citado por García (2001), define a la calidad como a la totalidad de cualidades positivas que constituyen su valor sensorial y nutritivo. También debemos considerar el valor nutracéutico de la carne (Montossi, 2007) y las nuevas tendencias de los consumidores. Lawrie (1988) también destaca el higiénico-sanitario, donde se abordan aspectos asociados a la aptitud para la transfor-

mación o la capacidad para responder a las necesidades de la demanda.

Dentro de las características de calidad, las tecnológicas capacidad de retención de agua, pH, color, etc.) y organolépticas (contenido de grasa, terneza, favor, etc.) son las que afectan directamente al mercado (Romans y Norton, 1989; Ing., 1990; Wal, 1991; Boccard, 1992; citados por García, 2001). Estas características están sometidas a una multitud de factores de variación, muchos de ellos aún desconocidos, y que afectan positiva o negativamente a la calidad de la carne (Oliver *et al.*, 1990, citados por García, 2001).

2. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA CARNE CON ESPECIAL ÉNFASIS EN LA TERNEZA

2.1 Introducción

A continuación se presenta una muy breve revisión sobre las principales características de la calidad de la carne, a efectos de comprender mejor toda esta temática, así como de aquellos factores que la afectan.

Brito *et al.* (2002), sugiere que los consumidores por lo general juzgan la calidad de

¹Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

²Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

⁴Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

⁵Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

la carne en el momento de su compra basados principalmente por el color, el contenido de grasa visible y el olor. Sin embargo, al degustar la misma, determinadas características como la terneza, la jugosidad y el sabor asumen más importancia en el proceso de toma de decisión del consumidor a favor o en contra de consumir un determinado producto, todas ellas componentes del atributo de palatabilidad.

No se incluyen en este trabajo, aquellos factores extrínsecos al producto y/o al proceso de producción o industrialización de la carne (origen, precio, presentación, marketing, forma de producción, etc.), que también influyen de forma fundamental en la decisión del consumidor (Montossi *et al.*, 2011).

2.2 Terneza

Encuestas realizadas a nivel de góndola de supermercado indican que las preferencias de los consumidores radican principalmente en la terneza de la carne, considerándola como la característica más importante dentro del concepto de calidad y determinante en la repetición de la compra por parte del consumidor (Brito *et al.*, 2002).

Los valores de terneza estandarizados por la industria cárnica tanto de Estados Unidos como de Nueva Zelanda, para retener o acceder a nuevos mercados se sugiere que deben ser menores a una fuerza de desgarramiento de 4,5 a 5 kgF (Bickerstaffe, 1996). Otro trabajo llevado a cabo por Huffman *et al.* (1996) muestra que valores de 4.1 kgF o menos, aseguran un alto nivel de aceptabilidad (98%) por parte del consumidor en carne de bovino. Shackelford *et al.* (1991), encontraron predicciones de probabilidades de aceptabilidad por parte del consumidor de 50 y 68% con valores de fuerza de corte (WBSF) de aproximadamente 4,4 y 3,7 kgF, respectivamente.

Wheeler y Koohmaraie (1994), citados por Veiseth *et al.* (2004), en un estudio realizado para determinar las fuentes de variación de la terneza, concluyeron que el acortamiento del sarcómero durante el desarrollo del *rigor mortis* fue la causa de la dureza del músculo *Longissimus thoracis y lumborum* du-

rante las primeras 24 horas posmortem. Mientras que la fase de endurecimiento es similar en todas las canales, el proceso de ablandamiento (maceración) es altamente variable.

La evidencia muestra que el sistema proteolítico de calpaínas es responsable del ablandamiento de la carne durante su maduración en frío (Goll, Taylor, Christiansen y Thompson, 1991; Koohmaraie, 1994, 1996; citados por Veiseth *et al.*, 2004). Específicamente, las μ calpaínas (con bajo requerimiento de Ca^{2+} , 50 -100 μM) degradan las proteínas asociadas a la miofibrillas (desmina, titina, nebulina, vinculina y distrofina), llevando por lo tanto al proceso de ablandamiento de la carne. La variación de la terneza en el músculo *Longissimus*, luego del almacenamiento post mortem (maduración) es causada por la variación en la tasa y magnitud de la proteólisis posmortem producida por el sistema de calpaínas (Veiseth *et al.*, 2004).

La actividad de las enzimas proteolíticas, depende de las condiciones de temperatura y pH. Las temperaturas elevadas y los pH ácidos favorecen las condiciones de desnaturalización de las proteínas (Brito *et al.*, 2002).

Brito *et al.* (2002) sostienen que existen una serie de factores genéticos, nutricionales, pre y pos faena que afectan no solo la terneza sino también la futura calidad de la carne.

Diversos científicos y procesadores de la carne sugieren que para el caso de bovinos, controlando los factores genéticos, se resolverían totalmente los problemas relacionados a la terneza (Koohmaraie, 1995). Sin embargo, en bovinos para carne, las mejores estimaciones indican que dentro de una raza pura, la genética controla un 30% de la variación de la terneza. Este 30% representa la heredabilidad (efectos genéticos aditivos) de la terneza dentro de una raza (Koch *et al.*, 1982, citados por Koohmaraie, 1995). Por lo tanto, dentro de una raza, el 70% de la variación de la terneza estaría explicada por el ambiente y los efectos genéticos no aditivos. De esta manera, para mejorar significativamente la terneza de la carne se deberían

controlar aquellos factores responsables de los efectos ambientales, tales como la alimentación (dietas altas en energía), el estrés, el enfriamiento de las canales, el tiempo de maduración posmortem, los métodos de cocción de la carne, y el punto final de temperatura, además de la selección genética que se realice dentro de una raza (Koochmaraie, 1995).

La información existente sugiere que en el manejo de las condiciones tempranas posmortem se deben considerar simultáneamente la tasa de enfriamiento y la tasa de glicólisis para generar efectos deseables sobre la terneza (Tatum *et al.*, 2000).

La velocidad de descenso del pH puede tener la misma o mayor importancia que el pH final en lo que refiere a las propiedades físicas de la carne (Pearson, 1994). Brito (com. per.) destaca que de los factores más importantes que afectan la terneza está condiciones asociadas al pH y la temperatura y su influencia en la acción de las enzimas calpaínas.

La maduración de la carne comienza poco tiempo después de la faena y tiene lugar durante la conservación de la canal sin procesar a temperaturas mayores a la de congelación (pero no excedan los 4 ó 5 °C), obteniendo mejoras en terneza y sabor (Bouley, 1974, citado por Lawrie, 1988). Este proceso es función de la temperatura y el tiempo (Purchas, 1989, citado por Camesasca *et al.*, 2002). Según Wheeler y Koochmaraie (1994) citados por Veiseth *et al.* (2004), el inicio de la proteólisis ocurre cerca de las 12 horas posmortem. Una temperatura de 15 °C al comienzo del *rigor mortis* parece ser óptima para maximizar la terneza, en el sentido que minimiza el acortamiento de la fibras y no afecta negativamente la proteólisis (Geesink *et al.*, 2000). Por el contrario, deben tomarse precauciones para evitar la descomposición bacteriana, deterioro del color y desarrollo de rancidez.

La relación entre el pH y la terneza no está muy bien comprendida, pero hay evidencias que sugieren que las diferencias de terneza son principalmente consecuencia de la tasa y extensión de la proteólisis posmortem (Wulf *et al.*, 1997).

En bovinos para carne la relación entre el parámetro b* del color (rango de colores del amarillo (+) al azul (-)) medido sobre el músculo *Longissimus dorsi* y la terneza es igual o mayor a la relación entre el pH final y la terneza. La observación de que el parámetro b* es un mejor predictor de la terneza que el pH final puede darse por dos motivos: a) las medidas de color son más repetibles que las de pH, y b) el color puede ser un mejor indicador de la tasa de descenso de pH post mortem que el pH final (Wulf *et al.*, 1997).

2.3 Color

La apariencia visual de la carne es uno de los atributos de mayor importancia al momento de seleccionar la carne. Kropf (1980), sugiere que el color es el factor determinante de la decisión de compra de un corte de carne por el consumidor, desechando los colores extremos y apreciando un color rojo brillantes

La intensidad de color de la carne fresca refleja el estado químico y físico de la misma, dependiendo a su vez del pH final, de la velocidad de descenso del pH y de la estructura de las proteínas (Lawrie, 1988).

Los factores ambientales, el estrés previo a la faena, la tasa de enfriado y descenso del pH posmortem, el procesado y envasado, tienen mayor peso relativo que los factores genéticos en influir sobre el color de la carne (Dikeman, 1998, citado por Jiménez de Aréchaga *et al.*, 2002).

3. CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DE CARNE DE POBLACIONES DE CORDEROS PESADOS

En un trabajo nacional realizado por Brito *et al.* (2002) se evaluaron 246 canales de corderos (machos y hembras) de diferentes genotipos y con una edad inferior a 12 meses, provenientes de diferentes regímenes alimenticios en base a pasturas mejoradas. Los resultados se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Principales características de la calidad de la canal y de la carne de corderos pesados

Variable	Media	Desvío	Estándar
Peso canal caliente (kg)	19,78	3,47	
GR (mm)	9,26	6,23	
Dureza (kgF.)	2,55	1,29	
pH 1 hora posmortem	6,45	0,17	
pH 3 horas posmortem	6,27	0,18	
pH 24 horas posmortem	5,76	0,09	
Temp 1 hora (°C)	22,08	3,67	
Temp. 3 horas (°C)	12,46	5,65	
Temp. 24 horas (°C)	4,10	1,44	
L* m	34,73	2,84	
a* m	18,52	1,73	
b* m	6,74	1,45	
L* g	74,18	4,53	
a* g	4,41	1,86	
b* g	9,55	2,10	

Nota: dureza: fuerza necesaria para desgarrar la fibra muscular (valores altos, menores ternezas). Para el análisis de los resultados y una adecuada interpretación de los mismos, es conveniente aclarar como se determina el valor de la terneza. La misma es medida como el grado de resistencia de la fibra muscular a la fuerza de desgarramiento (kgF). Por lo que valores altos de dicho parámetro equivalen a muestras de carne menos tierna.

L*m y L*g: grado de brillo de 0 a 100 (refractancia) en músculo y grasa, medido a nivel del músculo *Longissimus dorsi*.

a*m y a*g: rango de colores del rojo (+) al verde (-) en músculo y grasa, medido a nivel del músculo *Longissimus dorsi*.

b*m y b*g: rango de colores del amarillo (+) al azul (-) en músculo y grasa, medido a nivel del músculo *Longissimus dorsi*.

GR: punto GR: estimador del engrasamiento de la canal que mide el espesor de tejido subcutáneo sobre la 12^{va} costilla a 11 cm de la línea media de la canal.

206

En el Cuadro 2 se presenta una caracterización de los parámetros de calidad de la carne para toda la población de animales estudiada en el presente Proyecto.

Como se puede observar en los Cuadros 1 y 2, los valores finales y las tasas de descenso de pH y temperatura fueron muy similares entre ambas fuentes de información. Ello también se observa para los resultados de color en músculo y grasa obtenido así como en la terneza final lograda. Estas similitudes pueden en cierta manera explicarse por el hecho de tratarse de un producto muy estandarizado «Cordero Pesado» en términos de peso y grado de terminación, por el predominio de una raza, y por el uso de los mismos protocolos estandarizados de medición en ambas poblaciones

4. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES CON ESPECIAL ÉNFASIS EN LA TERNEZA

En el trabajo referido anteriormente de Brito *et al.* (2002), se estudiaron las correlaciones entre la terneza de la carne y los demás parámetros de calidad de la misma. Se obtuvo una correlación significativa entre la referida característica y la temperatura tomada a las 3 horas *post mortem* ($r = -0,66$ %), explicado este resultado por la influencia de la temperatura en la tasa de descenso del pH y la actividad enzimática responsable de la glicólisis. Estos autores, también encontraron correlaciones significativas

Cuadro 2. Caracterización de la población estudiada en el presente Proyecto, en términos de los parámetros de calidad de carne

Variable	Media	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
pH 1 hora	6,44	0,19	6,02	6,92
pH 3 horas	6,25	0,21	5,66	6,76
pH 24 horas	5,79	0,10	5,56	6,04
Temperatura 1 hora	21,9	4,3	12,6	35,0
Temperatura 3 horas	12,5	3,9	5,6	22,1
Temperatura 24 horas	2,2	1,8	0,1	10,0
L* m	34,7	2,8	27,4	42,7
a* m	19,1	2,5	13,1	27,1
b* m	7,4	1,7	3,2	13,9
L* g	72,0	4,4	56,5	82,5
a* g	6,3	2,1	2,2	12,6
b* g	10,2	1,9	6,4	16,4
Dureza 5 días maduración (kgF)	2,89	1,03	1,17	6,10
Dureza 10 días maduración (kgF)	2,64	0,75	1,34	6,62
Grasa ¹ (mm)	5,55	3,62	0,50	18,00

Nota:¹: espesor de grasa de cobertura medida a nivel del bife, en su parte media.

Cuadro 3. Principales correlaciones de las características de la calidad de la carne de corderos con la dureza (10 días de maduración)

Variable	Dureza
Temp. 1 hora posmortem (°C)	- 0,59
Temp. 3 horas posmortem (°C)	- 0,66
Temp. 24 horas posmortem (°C)	- 0,42
L* m	- 0,31
a* m	- 0,27
b* m	- 0,29
Grado de terminación ¹	- 0,34
Peso Canal Caliente (kg)	- 0,32
Punto GR (mm) ²	- 0,36

Nota: ¹: grado de terminación de la canal (0,1 y 2) según el Sistema Oficial de Clasificación y Tipificación de Canales de INAC. Este sistema fue modificado, se amplió la escala.

²punto GR: espesor de tejido subcutáneo medido sobre la 12^{va} costilla a 11cm de la línea media de la canal.

de la terneza con otras características de calidad de carne (temperatura a la hora y 24 horas, L*m, a*m, b*m, grado de terminación) (Cuadro 3).

Para la población de animales del presente Proyecto, las correlaciones entre las características enumeradas en el Cuadro 3 con la dureza son todas de signo negativo. Para este estudio el coeficiente de correlación

más alto se obtuvo con la temperatura a 3 horas, siendo este negativo. Esto significa que cuanto mayor sea la temperatura en ese momento, para el rango observado, menor será la dureza, posibilitando obtener una carne tierna. Este concepto se aplica a cada una de las variables, donde valores altos y negativos de éstas estarían relacionados positivamente con la terneza.

En el Cuadro 4 se presentan las correlaciones significativas entre las características de calidad de la carne y la dureza de la misma (terneza), madurada 5 y 10 días. Dichos resultados están referidos a toda la población estudiada, en donde se puede observar que si bien ninguna de las variables presentaron una alta correlación con la dureza (o terneza) de la carne, esto podría explicarse por tratarse de una característica que es afectada por muchos factores, varios de los cuales no fueron evaluados en este proyecto. En este sentido, en el trabajo realizado por Lambe *et al.* (2009) se utilizaron varios modelos para la predicción de la terneza (fuerza de corte), entre otras características, en corderos Texel y Scottish Blackface. Los parámetros medidos de la canal y la carne tuvieron una predicción de baja a moderada (R^2 ajustado $<0,33$ para ambas razas y cortes).

En otro trabajo realizado por Lambe *et al.* (2008) en corderos Texel y Scottish Blackface, las predicciones de las características de calidad de la canal fueron en general mejores que las referidas a las de calidad de la carne. En este trabajo, no se logró una adecuada predicción de la terneza de la carne a partir de las características medidas *in vivo* en los animales. En los corderos Texel, la fuerza de corte medida sobre el músculo *Longissimus dorsi* estuvo negativamente correlacionada con la mayoría de las características medidas referidas al tamaño o área de los tejidos o volumen, mientras que bajas correlaciones positivas fueron encontradas con las medidas de densidad muscular. En los corderos Scottish Blackface, aunque bajas a moderadas correlaciones negativas fueron halladas entre la fuerza de corte y los estimadores de engrasamiento de la canal, la mayoría de las correlaciones fueron significativas.

Por otra parte, se ha demostrado que la temperatura cuando el pH es igual a 6 es un factor determinante de la terneza y la calidad global de la carne (Thompson *et al.*, 2005, citado por Hopkins *et al.*, 2011). Esto estaría relacionado a la aceleración de los procesos proteolíticos y por lo tanto la

Cuadro 4. Coeficientes de correlación de las variables significativas ($P < 0,05$) analizadas para la dureza de la carne (inversa a la terneza) con 5 y 10 días de maduración, para toda la población estudiada

Variables	Dureza (5 días)	Probabilidad	Dureza (10 días)	Probabilidad
Peso de canal caliente (kg)	-0,24	0,0027	-0,22	0,0006
Peso de canal fría (kg)	-0,26	0,0015	-0,23	0,0003
punto GR (mm)	-0,34	$<0,0001$	-0,33	$<0,0001$
Grasa ¹ (mm)	-0,27	0,0021	-0,36	$<0,0001$
pH 1 hora	-0,18	0,0251	-0,15	0,039
pH 24 horas	0,28	0,0008	0,22	0,0006
a* m	0,39	$<0,0001$	0,20	0,0017
b* m	-0,35	$<0,0001$	-0,14	0,0251
Temperatura - 1 hora	0,19	0,0205	0,03	0,7006
Temperatura - 3 horas	-0,07	0,4162	-0,18	0,0099
Temperatura - 24 horas	-0,03	0,6949	-0,03	0,6822

Nota:¹grasa medida a nivel del bife.

tenderización de la carne (Hopkins y Geesink, 2009, citados por Hopkins *et al.*, 2011). Otro factor que afecta la ternera de la carne es la longitud del sarcómero al momento del *rigor mortis*. Músculos con sarcómeros cortos producirían carnes menos tiernas (Penny y Dransfield, 1979, citados por Hopkins *et al.*, 2011), pero parecería que existe una interacción entre la tasa de inicio del *rigor mortis*, la longitud del sarcómero y la fuerza de corte (terneza) (Smulders, *et al.*, 1990;

citados por Hopkins *et al.*, 2011). Debido al costo y al tiempo que insume, la longitud del sarcómero no es medida rutinariamente. Además, la relación entre la fuerza de corte y la longitud del sarcómero es afectada por el proceso de maduración de la carne. A medida que la carne es madurada la relación entre ambas variables disminuye debido a los procesos proteolíticos que tienen lugar (Hopkins *et al.*, 2011).

Cuadro 5. Coeficientes de correlación de aquellas variables significativas ($P < 0,05$) analizadas para dureza (5 días de maduración), en la raza Corriedale

VARIABLES	DUREZA (5 DÍAS)	PROBABILIDAD
Peso de canal caliente (kg)	-0,20	0,0458
Peso de canal fría (kg)	-0,21	0,0318
punto GR (mm)	-0,30	0,0022
Grasa ¹ (mm)	-0,30	0,0027
pH 1 hora	-0,32	0,0063
Temperatura 1 hora	-0,25	0,0363
Temperatura 3 horas	-0,34	0,0036
Temperatura 24 horas	0,29	0,0148

Nota:¹grasa medida a nivel del bife.

Cuadro 6. Coeficientes de correlación de aquellas variables significativas ($P < 0,05$) analizadas para ternera (5 y 10 días de maduración), en los corderos cruzados

VARIABLES	DUREZA (5 DÍAS)	PROBABILIDAD	DUREZA (10 DÍAS)	PROBABILIDAD
Peso de canal caliente (kg)	-0,40	0,0033	—	—
Peso de canal fría (kg)	-0,41	0,0031	—	—
punto GR (mm)	-0,47	0,0005	-0,38	0,0012
Grasa ¹ (mm)	-0,52	0,0028	-0,45	0,002
pH 1 hora	-0,31	0,0271	—	—
pH 3 horas	0,29	0,0411	—	—
pH 24 horas	0,37	0,0076	0,25	0,0433
Temperatura 1 hora	0,31	0,0263	0,30	0,0216
a*m	0,55	<0,0001	0,38	0,0017
b*m	-0,50	0,0002	-0,27	0,0242

Nota:¹grasa medida a nivel del bife.

Asimismo, se estudiaron las correlaciones separando el efecto del biotipo, para las razas Corriedale (Cuadro 5) y los Cruzamientos (Cuadro 6).

En importancia, basados en los valores de correlación negativos (más tierna), se encuentran las variables relacionadas al grado de engrasamiento (punto GR y espesor de grasa medida a nivel del bife). La variable peso de canal cliente (PCC) explicaría su correlación con terneza por el componente grasa más que por su composición muscular y/u ósea. Este mismo efecto se observa para la población total, y para la segregación por biotipo. Esta misma tendencia fue observada por el trabajo conducido por Brito *et al.* (2002). Estos autores señalan que la presencia de determinados niveles de grasa evitan un descenso rápido de la temperatura interna del músculo, evitando que se presenten condiciones favorables para el desarrollo del acortamiento de las fibras por frío (*cold-shortening*), adicionándose al que tiene lugar durante el proceso de *rigor mortis*. El acortamiento de las fibras durante el desarrollo del *rigor mortis* depende principalmente de la temperatura, y no del pH, debido a la dependencia de la primera con la liberación del Ca^{+2} en el sarcoplasma del músculo.

Al igual que en los resultados de trabajo de Brito *et al.* (2002), si se utiliza la base Corriedale se destaca la correlación negativa de la dureza con la Temp3, seguida por la Temp1. Esto no fue el caso para los animales cruce. El efecto de la temperatura, principalmente a las 3 h posmortem, condiciona la tasa de descenso del pH y la actividad enzimática responsable de la glicólisis y del ablandamiento de la carne.) (Brito *et al.*, 2002).

Bianchi (2007) en su análisis sobre los factores que inciden en la terneza de la carne ovina, destaca el rol importante que tiene la temperatura en el desarrollo del *rigor mortis* y la terneza en canales pequeñas como las ovinas, que son más susceptibles al inadecuado manejo del frío a nivel de la industria.

La información experimental de Bianchi (2005) evaluando diferentes períodos de maduración (1 a 16 días) y 2 biotipos (Corriedale puro vs. Corriedale x Hampshire Down),

muestra que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la textura de la carne entre biotipos o en su interacción con los días de maduración. Este autor destaca que se observó una reducción significativa de la terneza hasta el día 8 de maduración, pero los cambios fueron relativamente menores entre los días 8 al 16 de maduración.

Dighiero *et al.* (2004), evaluando 5 períodos de maduración (2, 5, 7, 10 y 15 días) en carne de corderos pesados y super-pesados de la raza Romney Marsh, también encontraron que fuerza de corte se reduce (más tierna) al incrementarse el período de maduración hasta estabilizarse luego de 10 días de transcurrido el mismo.

Brito (2005) encontró también para carne bovina (novillos) una asociación negativa y significativa (baja a media) entre los parámetros «a*» y «b*» de color del músculo y la terneza, donde la asociación de «a*» vs «b*» con terneza para dos períodos de maduración (7 y 14 días) fue de mayor magnitud para el parámetro «a*».

5. ANÁLISIS DE REGRESIONES ENTRE VARIABLES DE CALIDAD DE CARNE: TERNEZA

En el caso del presente Proyecto, los análisis de regresión fueron realizados con el fin de evaluar la capacidad de las características medidas en la carne para predecir el nivel de terneza y poder determinar aquellas variables que mejor explican la variación de la misma.

El coeficiente de determinación (R^2) es el cuadrado del coeficiente de correlación y expresa la proporción de la variabilidad de una variable (variable dependiente, en nuestro caso es la terneza), que es explicada conociendo un valor de una o más variables (variables independientes).

Para determinar el modelo que mejor predijera la terneza con 5 días de maduración, se utilizó el procedimiento STEPWISE del paquete estadístico SAS (SAS Institute, 1989), exigiendo un nivel de significancia de

Cuadro 7. Parámetros del modelo de predicción de terneza con 5 días de maduración

Parámetro	Factor de corrección	Coefficiente estimado	Nivel de signif.
Intercepto	-	-15,412	0,0100
pH 24 horas	$\sqrt[3]$	9,092	0,0066

Cuadro 8. Parámetros del modelo de predicción de terneza con 10 días de maduración

Parámetro	Factor de corrección	Coefficiente estimado	Nivel de signif.
Intercepto	-	0,425	0,2128
a*	Ln	-0,202	0,0209
b*	$\sqrt[3]$	0,439	0,0208
Grasa ¹	-	-0,025	<0,0001

Nota: ¹grasa medida a nivel del bife.

$P < 0,20$ para entrar en el modelo y una $P < 0,10$ para la permanencia de los distintos parámetros en el mismo. Se incluyeron en el modelo todas las variables de calidad de carne y canal determinadas posmortem (Cuadros 7 y 8).

El modelo resultante presentó un $R^2 = 0,0836$ con una $P = 0,0066$, utilizándose 87 observaciones para generar dicho modelo. En este caso, el ajuste del modelo es bastante bajo, explicando el pH medido a las 24 horas posmortem tan sólo el 8,36 % de la variación de la terneza medida con 5 días de maduración (Cuadro 7). Es importante destacar la homogeneidad del producto en esta variable, lo cual debe estar seguramente afectado el bajo R^2 .

Asimismo, se determinó el modelo que mejor predijera la terneza con 10 días de maduración, exigiendo también una $P < 0,20$ para entrar en el modelo y una $P < 0,10$ para la permanencia de los distintos parámetros en el mismo.

El modelo resultante presentó un $R^2 = 0,1561$, con una $P = 0,0003$, utilizándose 113 observaciones para generar dicho modelo. En este caso, el ajuste del modelo, que incluye los parámetros a* (valores de rojo) y b* (valores de amarillo) del color de la grasa y el espesor de la grasa medido a nivel del bife, explica el 15,61 % de la variación de la terneza con 10 días de maduración. (Cuadro 8).

En el trabajo realizado por Brito *et al.* (2002) mencionado anteriormente, se lograron modelos de regresión con un mayor ajuste

que el encontrado en el presente Proyecto. En ese caso se halló un $R^2 = 0,44$ ($P < 0,0001$), utilizando la temperatura medida a las 3 horas posmortem, y un $R^2 = 0,45$ ($P < 0,0250$), utilizando la temperatura medida a la hora posmortem.

Por otra parte, en el trabajo llevado a cabo por Iglesias y Ramos (2003) sobre corderos Corriedale, se encontró un modelo de predicción de terneza con un ajuste de $R^2 = 34,5\%$ y una $P = 0,0035$ ($n = 41$). En dicho modelo entraron significativamente las variables que explicaron el mismo fueron: $L^* m$, $a^* m$, $L^* g$, y grasa medida a nivel del bife, respectivamente.

Veiseth *et al.* (2004) consideran que la terneza de la carne de corderos durante su maduración es determinada por la proteólisis posmortem y su interacción con la longitud del sarcómero.

Por otra parte, en el caso de bovinos para carne, Koohmaraie *et al.* (1995) sugieren que la mejor predicción de terneza se obtendría combinando la medida de fuerza de corte al día post mortem con la actividad de la enzima calpastatina (inhibidor de las calpains).

6. COMENTARIOS FINALES

La información presentada en este capítulo, proveniente del presente Proyecto de validación y de la investigación nacional en calidad de carne ovina, es concluyente en demostrar que los niveles de calidad de car-

ne y en particular en la característica de terniza son muy aceptables, lo cual tiene una significancia relevante a nivel del consumidor, tanto en la aceptación del producto como en la reiteración en su consumo.

Del punto de vista predictivo de la terniza, se encontraron características que se asocian a la misma como fueron el grado de engrasamiento de las canales, el color de la carne y/o grasa y el pH a las 24 horas post mortem. Sin embargo, los ajustes logrados en las ecuaciones de predicción fueron bajos a medios y con inconsistencias en términos de la importancia relativa y orden de cada parámetro para estimar terniza entre las diferentes fuentes de información. Esta información es coincidente con la encontrada para bovinos, donde los modelos de predicción de terniza son bajos con el uso de la variable color (Wulf *et al.*, 1997).

Esta es un área que requiere de mayor investigación, donde el fortalecimiento de las bases de datos que se están construyendo en INIA seguramente aportará elementos positivos hacia este objetivo.

De cualquier manera, es importante destacar que estamos logrando niveles de terniza muy aceptables y este tema no está siendo priorizado por parte de los actores de la Cadena Cárnica Ovina Uruguaya como un elemento positivo en la competitividad de la misma en el mercado internacional (Montossi *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011).

7. BIBLIOGRAFIA

- BIANCHI, G.** 2005. Características productivas, tipificación de la canal y calidad de carne a lo largo de la maduración de corderos pesados Corriedale puros y cruzados en sistemas extensivos. Tesis Doctoral. Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria Universidad de Zaragoza (Zaragoza, España). 102 p.
- BIANCHI, G.** 2007. Identificación y cuantificación de factores que afectan la calidad de carne ovina. In: Alternativas Tecnológicas para la Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Pastoriles. Editorial Hemisferio Sur (Montevideo, Uruguay). Ed. G. Bianchi. 278 pp.
- BICKERSTAFFE, R.** 1996. Proteases and meat quality. The Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 56: 153-162.
- BRITO, G.** 2005. Propiedades físicas de la carne. CURSO: UCUDAL-LATU. Septiembre, 2005. In: www.inia.org.uy/estaciones/tacuaremba/.../temp/GustavoBrito.ppt. Consulta: 10/11/2012.
- BRITO, G.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.** 2002. Caracterización de la terniza, pH, temperatura y color pos mortem en corderos pesados machos y hembras: Resultados preliminares. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica: Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. ed. INIA Tacuarembó. p. 131-139. (Serie Técnica 126).
- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2º año de Trébol blanco y Lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 299 p.
- DIGHIERO, A.; MONTOSSI, F.; BRITO, G.; BONILLA, O.; ROVIRA, P.; CASTRO, L.** 2004. Caracterización de la Calidad de la Canal y la Carne de corderos pesados y Super Pesados Romney Marsh en el sistema Arroz-Pasturas de la UPAG. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2003-2004. INIA Treinta y Tres. Serie Actividades de Difusión N° 362. pp. 50-59.
- GARCÍA, M. D.** 2001. Introducción. En: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Ed. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de España, Ministerio de Ciencia y Tecnología. Monografías INIA: Serie Ganadera n° 1. p. 12 - 13.
- GEESINK, G.H.; BEKHIT, A.D.; BICKERSTAFFE, R.** 2000. Rigor temperature and meat quality characteristics of lamb Longissimus muscle. Journal of Animal Science, 78:2842-2848.

- HOPKINS, D.L.; TOOHEY, E.S.; LAMB, T.A.; KERR, M.J.; VAN DE VEN, R.; REFSHAUGE, G.** 2011. Prediction of lamb carcass composition and meat quality using combinations of post-mortem measurements. *Meat Science*, 88: 794-7969.
- HUFFMAN, K. L.; MILLER, M. F.; HOOVER, L. C.; WU, C. K.; BRITTIN, H. C.; RAMSEY, C. B.** 1996. Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant. *J. Anim. Sci.* 74:91-97.
- IGLESIAS, M.P.; RAMOS, N.** 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de la carne y lana de corderos pesados Corriedale en cuatro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 213 p.
- JIMÉNEZ DE ARÉCHAGA, C.; PRAVIA, M. I.; XAVIER, M.** 2002. Caracterización de la terneza en el proceso de producción de carne vacuna en el Uruguay y su predicción utilizando las principales variables pos mortem: pH, temperatura y color. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 156 p.
- KOOHMARAIE, M.** 1995. The biological basis of meat tenderness and potential genetic approaches for its control and prediction. *Proc. Annu. Recip. Meat Conf.* 48:69-75.
- KOOHMARAIE M.; WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.** 1995. Beef tenderness: regulation and prediction. *CSIRO Meat '95 Proc.* pp 4A-1-4A-20.
- KROPF, D.H.** 1980. Effects of retail display conditions on meat color. *Recip. Meat Conf. Proc.* 33:15.
- LAMBE, N.R.; NAVAJAS, E.A.; SCHOFIELD, C.P.; FISHER, A.V.; SIMM, G.; ROEHE, R.; BUNGER, L.** 2008. The use of various live animal measurements to predict carcass and meat quality in two divergent lamb breeds. *Meat Science*, 80: 1138-1149.
- LAMBE, N.R.; NAVAJAS, E.A.; BUNGER, L.; FISHER, A.V.; ROEHE, R.; SIMM, G.** 2009. Prediction of lamb carcass composition and meat quality using combinations of post-mortem measurements. *Meat Science*, 81: 711-719.
- LAWRIE, R.A.** 1988. Ciencia de la carne. Tercera edición. España. Editorial Acribia S.A. 367 p.
- MONTOSSI, F.** 2007. Visión estratégica: La contribución de este proyecto a la mejora de la competitividad de la cadena cárnica del Uruguay. En: Cooperación Hispano - Uruguaya: Diferenciación y valorización de la carne ovina y bovina del Uruguay en Europa - influencia de sistemas de producción sobre bienestar animal, atributos sensoriales, aceptabilidad, percepción de consumidores y salud humana. Montossi y Sañudo (eds). Montevideo, Uruguay. INIA. Serie Técnica N° 168. pp 1-3.
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; GANZABAL, A.; BANCHERO, G.; SOARES DE LIMA, J.M.; BRITO, G.; LUZARDO, S.; SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A.** 2011. ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. Suplemento El País Agropecuario. Diciembre 2011. pp 30-24.
- MONTOSSI, F.; GOMÉZ MILLER, R.; FIGURINA G.; LUZARDO, S.** 2003. Fase III - Evaluación y cuantificación de las pérdidas de la cadena. En: 1ª Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 103-112. (INIA Serie Técnica 138).
- PEARSON, A.M.** 1994. La función muscular y los cambios postmortem. In Ciencia de la carne y productos cárnicos. J.F. Price; B.S. Schweigert ed. Zaragoza, Acribia S.A. pp. 139-173.
- PURCHAS, R.W.** 1994. Sheep production. *Meat production. Department of Animal Science, Massey University. Handbook (course);* 17.352.
- ROBAINA, R.** 2002. Metodología para la evaluación de canales. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: Avances obtenidos: Carne Ovina de calidad (1998-2001). p. 39-46. (INIA Serie Técnica 126).

- RUIZ DE HUIDOBRO, F.; MIGUEL, E.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.** 2005. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa en los rumiantes). Ed. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de España, Ministerio de Educación y Ciencia. Monografías INIA: Serie Ganadera n° 3. p. 143.
- SAN JULIÁN, R.; BRITO, G., LAGOMARSINO, X.** 2011. Segunda Auditoria de Calidad de Carne Ovina del Uruguay. (INIA Serie Técnica 186). 88 pp.
- SAS.** 1989. SAS/STAT User's guide. Versión 6. 4. ed. Cary, NC, USA: SAS Institute. 2 v.
- SHACKELFORD, S. D.; MORGAN, J. B.; CROSS, H. R.; SAVELL, J. W.** 1991. Identification of threshold levels for Warner-Bratzler shear force in beef top loin steaks. *J. Muscle Foods* 2:289-296.
- TATUM, J.D.; SMITH, G.C.; BELK, K.E.** 2000. New approaches for improving tenderness, quality, and consistency of beef. *American Society of Animal Science*. <http://www.asas.org/symposia/proceedings/0925.pdf>
- VEISETH, E., SHACKELFORD S.D., WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M.** 2004. Factors regulating lamb longissimus tenderness are affected by age at slaughter. *Meat Science*, 68: 635-640.
- WULF, D.M.; O'CONNOR, S.F.; TATUM, J.D.; AND SMITH, G.C.** 1997. Using objective measures of muscle colour to predict beef Longissimus tenderness. *Journal of Animal Science*, 75:684-692.

CAPÍTULO VIII

RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN Y DE LA INVESTIGACIÓN PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS EN URUGUAY: ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Fabio Montossi¹, Ignacio De Barbieri²
Alejandro Dighiero³, Roberto San Julián⁴

1. INTRODUCCIÓN

Los bajos precios obtenidos en los últimos tiempos, particularmente en las lanas medias y gruesas, han repercutido, negativamente, en la rentabilidad y en la competitividad del sector ovejero del Uruguay que históricamente ha estado orientado hacia la producción lanera. El efecto mencionado y el crecimiento de otros rubros alternativos (ej.: ganadería vacuna, agricultura, lechería y forestación) han incidido en una baja muy pronunciada de la población ovina en el País (Montossi *et al.*, 2011a).

En la búsqueda de nuevas opciones, complementarias a la producción de lana, la producción de carne ovina se ha consolidado con un gran potencial, como un elemento para diversificar y estimular la producción y la rentabilidad de los productores ovinos y de toda la cadena cárnica del Uruguay. En este sentido, cabe destacar, como un buen ejemplo al estímulo mencionado, el creci-

miento y/o mantenimiento (según la etapa considerada) que ha tenido desde 1996 el Operativo de corderos pesados, ocupando en la actualidad un sitio de liderazgo en las exportaciones de carne ovina uruguaya. El mismo dispone de una base organizativa consolidada de articulación entre la producción, la industrialización y la comercialización que ha fomentado y proyectado su crecimiento como negocio (Montossi *et al.*, en esta publicación).

Frente a la situación descripta, se inició una creciente demanda tecnológica de los productores ovejeros hacia los institutos nacionales de investigación y transferencia de tecnología, para disponer de propuestas tecnológicas que favorecieran la productividad y el ingreso del negocio. Estas deberían adaptarse a las particularidades agroecológicas de cada una de las regiones del Uruguay donde se desarrolla el negocio mencionado.

¹Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

²Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

⁴Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

A partir de esta realidad, se intensificó la investigación nacional y se generó un cúmulo importante de información tecnológica sobre engorde de corderos pesados, complementada con aspectos de calidad de canal y carne para las principales regiones ganaderas del Uruguay: Cristalino del Este, Cristalino del Centro, Litoral Oeste, Sur, Basalto y Areniscas (Montossi *et al.*, 2003; Bianchi y Garibotto, 2010; Piaggio, 2010; Montossi *et al.*, 2011a y Montossi *et al.* en esta publicación). Los resultados de la investigación del INIA demuestran que es posible aumentar la producción e ingreso de los productores ovinos en las distintas regiones mencionadas mediante la incorporación de tecnología. Estos resultados auspiciosos, dieron base al desafío de formular y ejecutar el presente proyecto de validación de tecnología de engorde de corderos pesados, de alcance nacional, para contemplar la diversidad de los sistemas de producción de nuestro país.

A continuación se presenta información tecnológica comparativa entre los resultados obtenidos sobre crecimiento de corderos pesados en el presente Proyecto y la generada por la investigación. Finalmente a partir del análisis de la información presentada, se desarrollan una serie de recomendaciones

técnicas, generales y específicas, para su uso por parte de productores y técnicos.

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN: UN BREVE REPASO

2.1 Evaluación de diferentes opciones forrajeras

Montossi *et al.* (2010) resumieron potencial productivo (medido a través de ganancias individuales y capacidad de carga) del engorde de corderos pesados (Cuadro 1). Esta información tecnológica proviene de más de 10 años de trabajo experimental de INIA y en particular, la misma hace referencia a la respuesta individual y la capacidad de carga animal que es posible alcanzar sobre distintas bases forrajera en el período comprendido entre otoño y primavera con 3 a 4 meses de engorde.

Es de destacar que en las condiciones experimentales de los ensayos resumidos en el Cuadro 1, se aplicaron condiciones muy favorables (alimentación y sanidad) para explorar, en gran medida, el potencial genético

Cuadro 1. Niveles de crecimientos logrados (g/a/d) en corderos pesados sobre distintas opciones forrajeras en períodos de engorde aproximados de 3 a 4 meses (Período: otoño-primavera)

Opción forrajera	Carga animal durante el engorde (corderos/ha)	Período de engorde (meses y días)	Rangos de ganancia promedio (g/a/d)
Cultivos anuales invernales puros o en mezcla (avena, raigrás, trigo forrajero, triticale y/o holcus)	20 – 25	May/Jun–Set/Oct (80-100 días)	150 – 170
Praderas de ciclo corto – cultivo anual invernal con leguminosas (raigrás o avena con trébol rojo o trébol blanco o trébol de alejandría o lotus)	15 – 20	Jun/Jul–Oct/Nov (80-100 días)	150 – 200
Praderas de ciclo largo de 2 ^{do} o 3 ^{er} año (festuca o dactylis con trébol blanco y trébol rojo + lotus)	12 – 18	Jun/Jul–Set/Oct (80-100 días)	130 - 180
Verdeos invernales sobre laboreo de verano en rastrojos de arroz (raigrás)	6 – 8	Jun–Set (90 – 120 días)	80 – 120

de crecimiento de los corderos. Los pesos iniciales de engorde variaron entre 23 y 26 kg de peso vivo y el peso de terminación promedio fue igual o superior a 37 kg y con niveles de terminación con condiciones corporales iguales o mayores a 3,5 unidades.

En general, el sistema de manejo del pastoreo utilizado fue predominantemente rotativo, con uso de alambre eléctrico o mallas eléctricas, con cambios semanales y descansos entre 20 a 60 días para las praderas y de 20 a 30 días para los verdeos invernales.

Cabe mencionar que no han sido incluidos en esta información aquellos tratamientos y/o experimentos que utilizaron suplementos para promover una mayor ganancia individual o un aumento en la capacidad de carga del sistema de engorde pastoril. A excepción de los verdeos de invierno sobre los laboreos de verano de las rotaciones arroz-pasturas, los niveles de ganancia diaria estuvieron en el rango de 130-200 g/a/d, manejando altas cargas (particularmente sobre los verdeos invernales) y altas ganancias individuales (praderas dominadas por leguminosas). En este contexto, se logran productividades por unidad de superficie de 210-340 kg PV/ha en 80-100 días de engorde sin incluir la producción de lana/ha.

Adicionalmente en evaluaciones no incluidas en el Cuadro 1, sobre pasturas sembradas con niveles de asignación de oferta de forraje, equivalente al 6% del peso vivo, que representaron cargas que variaron de 17 a 55 corderas por hectárea, se obtuvieron ganancias de peso vivo de 70 a 117 g/a/día y un rango de producción de peso vivo por unidad de superficie de 100 a 324 kg/ha en cortos períodos de crecimiento, para la recría (hasta 90 días) (Banchemo y Montossi, 1998). Las ganancias máximas se obtuvieron en pasturas de trébol rojo (*Trifolium pratense*) de segundo año y en las mezclas de alfalfa (*Medicago sativa*) y achicoria (*Cichorium intybus*). Estas pasturas al momento de ser evaluadas presentaron en general, un mayor valor nutritivo de proteína cruda (PC) y digestibilidad de materia orgánica (DMO) que el resto de las opciones manejadas, sobre todo en el valor de PC.

Otro elemento a considerar es el efecto estacional. Durante buena parte del año y

para una pastura dada, la tasa de crecimiento de los corderos depende directamente de la asignación de forraje y de su calidad, encontrándose respuestas lineales aún a niveles de oferta superiores al 15% del peso vivo (Ganzábal *et al.*, 2003). Sin embargo, esta condición no se cumple durante los meses de otoño, generando el denominado «efecto depresivo del otoño» sobre la ganancia de corderos, independientemente del biotipo evaluado y de la fecha de faena. Ganzábal *et al.* (2003), reportan para el sur del país, que las ganancias de corderos fueron 150, 50, 100 y 250 g/cordero/día, para verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente. Este hecho, determinado por desbalances nutricionales y alto contenido de agua de las pasturas durante el otoño, constituye uno de los principales problemas que enfrentan los procesos de engorde a no ser que los corderos se vendan terminados antes de este período o que se asignen niveles de suplementación con granos y/o subproductos (ej.: cebada entero, afrechillo de trigo, maíz entero) al nivel del 1% del peso vivo que incrementan las ganancias en un rango del 30 al 100% (Banchemo *et al.*, 2011).

2.2 Evaluación de la suplementación en condiciones de pastoreo

De los trabajos del INIA (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Banchemo *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002), cuando se incluye la suplementación en el proceso de engorde de corderos pesados sobre pasturas mejoradas, se observan (en general) los mayores impactos sobre la ganancia de peso vivo (incrementos del orden de 15 a 267%) y la producción de peso vivo por unidad de superficie (aumentos del orden de 7 a 200%), cuando se utilizan:

- a) Cargan mayores a 30 corderos/ha en verdeos invernales.
- b) Cargas mayores a 18 corderos/ha sobre praderas permanentes.
- c) Niveles de asignación diaria de suplemento por animal de 0,6 a 1,2% del peso vivo.

d) Uso de suplementos energético (ej.: cebada entera, afrechillo de trigo, maíz entero).

En el contexto mencionado, se logran eficiencias de conversión de buenas a muy buenas (< 8 kg de suplemento/kg de peso vivo adicional) y se mejora sustancialmente la terminación de los animales de acuerdo a los requerimientos del operativo cordero pesado (OCP). Estas diferencias se detectan principalmente en las etapas finales del proceso de engorde, cuanto el efecto acumulado del uso de cargas altas, repercute negativamente sobre cantidad y calidad del forraje disponible para los corderos, afectando negativamente su consumo de materia orgánica digestible y la performance. Por ello, los trabajos de INIA también demuestran que muchas veces el rango de cargas que justifica el uso eficiente del suplemento sobre pasturas mejoradas se da en situaciones donde las ganancias de peso están tan comprometidas que no se puede terminar la mayoría de los animales de acuerdo a los rangos de pesos y condiciones corporales establecidos por el OCP.

En ese sentido el INIA recomienda el uso estratégico de suplementos energético en pasturas mejorada durante el otoño-primavera en períodos cortos cuando la disponibilidad de forraje es limitante para una adecuada alimentación. Se considera que la suplementación permitirá una ganancia de peso superior a los 100 g/a/d, la cual está asociada a un proceso de engorde más eficiente de aproximadamente 100 días, considerando animales que comienzan su invernada con rangos de pesos iniciales de 26 a 28 kg. De manera, adicional el uso del suplemento, como fue mencionado, también repercutirá positivamente en la mejora del grado de terminación de los corderos. En estas condiciones, la utilización del suplemento en el engorde de corderos se puede justificar económicamente, para aumentar la cantidad de animales terminados o ante relaciones de precios de insumo/producto que permitan un incremento de la carga animal.

Sobre la base de experimentos de suplementación de corderos sobre pasturas mejoradas realizados por el SUL, Piaggio (2010) concluye que sólo a altas cargas se logran efectos importantes de la suplementación,

pero con ganancias de peso en el testigo (sin suplemento) muy bajas. El mejor escenario de respuesta se presentó en altas cargas, en las que se realizaba un control intenso del pastoreo, restringiendo el tiempo de acceso de los corderos a la pastura mejorada, con indicadores de conversión de 4-5 kg suplemento/kg PV adicional.

Piaggio (2010) resumiendo trabajos del SUL y de otras instituciones en engorde de corderos pesados destaca que los antecedentes de suplementación en condiciones de pastoreo, tanto a nivel nacional como internacional, presentan resultados erráticos, con éxitos y fracasos, por no considerar los efectos de las interacciones en el sistema pastoril. Esta investigadora señala que para la expresión de altas ganancias, la concentración energética necesaria debe ser alta, del orden de 2,8 Mcal de EM/kg MS acompañada por un 14 a 18% de PC. En trabajos del SUL en suplementación de corderos sobre campo natural (invierno y verano) con cargas de 10 a 15 corderos/ha, se señalan valores de eficiencia de conversión en el rango de 3,2 a 6,3 kg de suplemento por kg de peso vivo (la mayoría de ellos estuvieron en valores superiores a 3,5:1 kg).

Las respuestas en performance animal al uso de suplementos en pasturas templadas, son generalmente bajas, excepto cuando la cantidad y la calidad del forraje son muy pobres, o cuando el potencial productivo de los animales considerados es muy alto (Hodgson, 1990).

2.3 Evaluación del componente genético

Bianchi y Garibotto (2010) resumiendo y conceptualizando la información de la investigación generada en la EEMAC de la Facultad de Agronomía durante más de una década de investigación sobre el rol de los cruzamientos terminales y múltiples en Uruguay, resaltan los impactos que tienen éstos sobre diferentes componentes del crecimiento y de la calidad de canal y carne (Cuadro 2). Estos autores son claros al destacar que las respuestas positivas esperadas se corresponden a la provisión de condiciones adecuadas de alimentación y manejo para que se exprese este dife-

Cuadro 2. Superioridad de los cruzamientos terminales con razas carniceras (Poll Dorset, Southdown, Île de France, Texel, Suffolk, Hampshire Down) sobre algunas de las razas tradicionales del Uruguay (Merino Australiano, Corriedale, Merilín, Romney Marsh)(Bianchi y Garibotto, 2010)

Rasgo	Superioridad
Peso vivo (ganancia diaria)	+ ó ++
Grado de terminación	+ ó ++
Peso de canal	++ ó +++
Conformación	++
Engrasamiento	+ ó ++
Cortes valiosos	+
Calidad de carne: terneza	+

Nota: + superior; ++ muy superior; +++ extra superior.

rencial productivo a favor de los cruzamientos, señalando también que estas deben ser condiciones muy superiores a las que normalmente se dan a nivel comercial.

Del punto de vista de las evaluaciones genéticas poblacionales llevadas adelante por INIA, SUL y ARU (2012) para las razas Corriedale (2002-2010), Ideal (2002-2009), Merino (1999-2009), y Romney (2004-2009), estas muestran un constante y positivo crecimiento para el valor de cría del peso del cuerpo a la esquila en estas razas (2,0, 1,5, 1,3, y 3,2 kg, respectivamente). Ello demuestra que la genética nacional está mejorando en esta característica con su consecuente beneficio productivo y económico en los sistemas comerciales que usen esta genética (Evaluación Genética Ovina, 2013). Bianchi

y Garibotto (2010) demostraron el importante impacto económico de mejorar el crecimiento de los corderos en las majadas comerciales por el uso de carneros superiores para esta característica. Adicionalmente, trabajos realizados por el equipo de INIA Tacuarembó, en ensayos de corderos pesados de la raza Corriedale en las mismas condiciones de alimentación, muestran un importante rango de variación de ganancia de peso, destacándose que existieron animales, en períodos de engorde de 70 a 120 días de duración, que realizaron ganancias superiores a los 265 g/a/d, los cuales representaban un 5% del total de los animales (Figura 1) (Montossi *et al.*, 2003). Esta información es auspiciosa en demostrar el importante crecimiento lograble de corderos Corriedale en pasturas de alta producción.

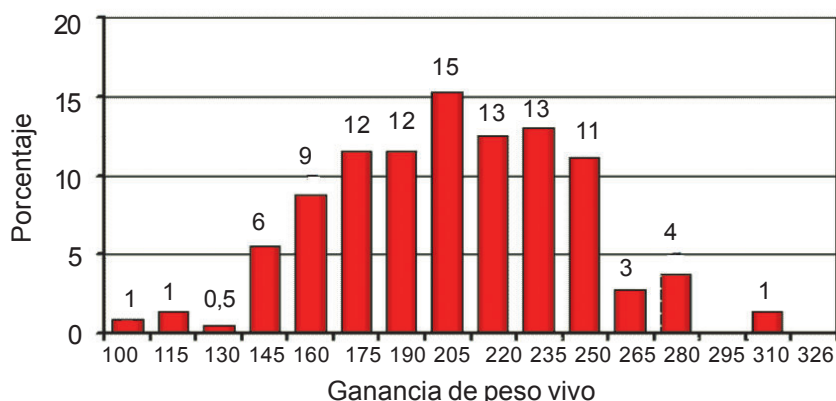


Figura 1. Variaciones individuales de ganancias de pesos vivos (g/a/d) en trabajos experimentales y validaciones tecnológicas para la producción de corderos pesados Corriedale (n= 216) (Montossi *et al.*, 2003).

En las Estaciones Experimentales de INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas, durante un período de cinco años con más de 2200 corderos evaluados a la faena, fue comparado el comportamiento de corderos F1 (hijos de padres pertenecientes de las razas carniceras Frisona Milchschaf, Texel, e île de France cruzados con madres Ideal), con respecto al de corderos de la raza Ideal. La diferencia en evolución de peso entre los corderos Ideal y el promedio de los biotipos cruza, fue 27% superior la ganancia a favor de los cruza durante el período destete-faena, lo que determinó una diferencia de peso vivo de campo de 6,7 kg a los 13 meses de vida, y 3,5 kg en peso de canal (Ganzabal *et al.*, 2001, 2003).

En INIA Tacuarembó se viene realizando un programa de cruzamiento de la raza Merino Dohne (MD) con la raza Corriedale, donde Montossi *et al.* (2011b) destacan que a medida que aumenta la proporción de sangre MD en cruzamiento sobre la base Corriedale se aumenta el crecimiento de los animales (9 a 15%) tanto al momento de la esquila como de la faena, se reduce el grado de engrasamiento del animal (medido en vivo) en el rango de 5 a 9% y se aumenta el peso de la canal (12 a 14%) con reses más magras (10 a 20%).

3. RESUMEN DE RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN

3.1 Resumen de la información obtenida

En este Proyecto estuvieron involucradas 4 regiones ganaderas, en las que se realiza la mayor parte del engorde de corderos pesados en el Uruguay (Basalto, Cristalino del Centro, Cristalino del Este y Litoral Oeste)(de los Campos y Montossi, 2002; Kremer, 2010). Cada región estuvo representada por 2 productores por año, que se caracterizaron por su gran diversidad en cuanto a la orientación de los sistemas producti-

vos, tamaño de las empresas y objetivos empresariales.

Con el objetivo de analizar y discutir la información generada en este Proyecto, a continuación se presenta la información de: a) caracterización general y resumida de los sistemas productivos (Cuadro 3), b) crecimiento de los corderos así como la producción lograda por unidad de superficie (Cuadro 4), y los costos e ingresos del proceso de engorde (Cuadro 5).

3.1.1 Caracterización general de los predios

A partir de la información presentada en el Cuadro 3 se destacan las siguientes características generales y particulares de estos sistemas productivos:

- i. Todos los sistemas productivos que participaron de este Proyecto tenían al componente ganadero como un pilar de los mismos, pero el 67% asociaba la ganadería con la agricultura. De estos sistemas mixtos, 3 realizaban agricultura de arroz bajo riego con alternancia de pasturas y los restantes la realizaban con agricultura de secano también en rotación con pasturas.
- ii. El área promedio de los 9 establecimientos fue de 1234 hectáreas, donde los extremos de mínima y máxima fueron 117 y 2286 hectáreas, respectivamente.
- iii. Con la excepción del predio CE2 y su remplazo (el CE3), los restantes 7 predios participaron de todo el período de evaluación (3 años; 2000 al 2002).
- iv. La base forrajera de engorde estuvo dominada por las especies Trébol blanco (TB) y Trébol rojo (TR), en la mayoría de los casos combinadas y acompañadas por Raigrás (R) o Avena (A) en ese orden. El Lotus (L) tuvo una participación importante en estas mezclas de leguminosas y gramíneas. Con una menor participación relativa se presentaron: la Festuca (F) y el Lotus Rincón (Rin) en mezcla.

Cuadro 3. Caracterización general y resumida de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías.

Caracterización/Predios	B1	B2	CC1	CC2	CE1	CE2	CE3	LO1	LO2
Región Agroecológica	Basalto		Cristalino del Centro		Cristalino del Este			Litoral Oeste	
Sistema de producción	Ganadero-Agrícola	Ganadero	Ganadero-Agrícola	Ganadero	Ganadero-Agrícola	Ganadero	Agrícola-Ganadero	Ganadero-Agrícola	Agrícola-Ganadero
Superficie total (ha)	2286	1432	598	2267	1501	1692	570	117	641
Años de seguimiento	2000-2002	2000-2002	2000-2002	2000-2002	2000-2001	2000-2001	2002	2000-2002	2000-2002
Base forrajera principal	TR+TB+R	TR+TB+A	TR+R	F+TB+L	TB+R	R+Rin	TB (semillero)	A+TB+L+R	TB+L+A+R
Base forrajera secundaria	Semillero R	TR + R + TF	L	R+TB+L	TB (semillero)	R	--	TB+L+R	T+TB+L
Sistema de Pastoreo Predominante	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Rotativo	Rotativo	Controlado	Rotativo	Controlado
Biotipo principal en engorde	Merino	Merino	Corriedale	Corriedale	Corriedale	Corriedale	Corriedale	Ideal	Corriedale
Biotipo secundario en engorde	Corriedale	Merino x Ile France	Milchschaft y sus cruzas	Corriedale x Hampshire Dow	Corriedale x Suffolk	---	Otros	Corriedale	Merino y Cruzas varias
Género Principal	Machos Castrado	Machos Castrado	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados
Genero Secundario	Hembras Refugo	Hembras Refugo/Cruza	Hembras Refugo/Cruza	Hembras Refugo/Cruza	Hembras	Hembras Refugo	Hembras	Hembras	Hembras
Compra animales	SI (ciclo completo)	NO (ciclo completo)	NO (ciclo completo)	SI (ciclo completo)	SI (ciclo completo)	SI (ciclo completo)	SI (invernador)	SI (Ciclo completo)	SI (invernador)

- v. Con respecto a la base forrajera secundaria utilizada por los productores, el R dominaba con su presencia, ya sea puro o en mezcla, siendo, en este último caso, las principales especies acompañantes, el TB y el L. Con menor importancia se presentaron Trigo forrajero (TF), Rin y TR.
 - vi. Todos los productores aplicaron medidas de pastoreo racional, ya sea dentro de un potrero o en el manejo global de los potreros en el sistema de invernada de los corderos.
 - vii. El biotipo principal en el engorde fue el Corriedale seguido por el Merino. También se observó que los productores realizaban un uso importante de los cruzamientos. Esta información se confirma con lo presentado por De Barbieri *et al.*, en esta publicación.
 - viii. En cuanto al género elegido para el engorde, los machos castrados formaron la gran mayoría de los animales empleados en engorde, seguidos por las hembras. La participación de machos enteros y criptórquidos fue mínima en el total de animales que participaron de esta validación. Esta información se confirma con lo presentado por De Barbieri *et al.*, en esta publicación.
 - ix. La gran mayoría (78%) de los productores adquirieron animales fuera del sistema para complementar el proceso de engorde, demostrando así su grado de especialización en esta alternativa tecnológica dentro de su propio establecimiento en el marco del desarrollo de un ciclo completo.
- máximo de 35 y 315 (caso extremo presentado durante la aftosa del año 2001) días, respectivamente.
 - ii. La superficie utilizada en engorde varió de manera significativa entre los productores con una media de 99 hectáreas con un desvío estándar, mínimo y máximo de 86, 10 y 342 hectáreas, respectivamente.
 - iii. La carga promedio manejada fue 16 corderos/ha con valores de 10, 4 y 40 corderos/ha de desvío estándar, mínimo y máximo, respectivamente.
 - iv. La producción individual promedio de peso vivo (PV) y lana total durante el proceso de engorde fue 12 y 3 kg/cordero, respectivamente. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo para estas características fueron 5, 4, y 23 kg PV/cordero, y 3, 1, y 4 kg lana total/cordero, respectivamente. Es importante señalar que no toda la producción de lana por individuo cosechada puede atribuirse al periodo de engorde, ya que los corderos al momento de comenzar este proceso no estaban esquilados.
 - v. La productividad promedio por unidad de superficie de PV y lana total fue muy variable entre predios y años, siendo 185 y 42 kg/ha, respectivamente. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo para estas características fueron 165, 16 y 604 kg PV/ha, y 26, 14 y 105 kg lana total/ha, respectivamente. Se reitera también aquí, el concepto previo manejado sobre la sobreestimación de la producción de lana durante el proceso de engorde.
 - vi. El peso inicial y final promedio de los corderos en el proceso de engorde fueron 25 y 37 kg/cordero, siendo 4, 17, y 33 kg/cordero, y 4, 25, y 43 kg/cordero los valores de desvío estándar, mínimo y máximo para estas características, respectivamente.
 - vii. El promedio de ganancia diaria de los corderos fue 92 g, donde el desvío estándar fue 36 g/a/d, mientras que el valor mínimo y máximo fue de 16 y 198 g/a/d, respectivamente

3.1.2 Resumen de la información de crecimiento, producción de lana y productividad por unidad de superficie

En el Cuadro 4, se presenta información de la producción animal generada en estos 9 predios, donde se resalta que:

- i. El largo del seguimiento del proceso de engorde fue en promedio 197 días con una alta variación, con un desvío estándar de 79 días, con un mínimo y

Cuadro 4. Caracterización productiva de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías

Parámetros Productivos	B1	B2	CC1	CC2	CE1	CE2	CE3	LO1	LO2
Días de seguimiento (días)	184-239	48-315	115-305	35-294	188-265	161-175	171	93-295	84-256
Superficie utilizada (ha)	85-215	30-190	9,5-88	38-342	57-68	64-80	58	21,5-50,5	52-256
Carga (corderos/ha)	4,3-5,6	5,1-10,3	17,7-19,9	5,1-9,4	10,4-10,6	11,6-15,4	11,7	21,8-40,2	12,7-24,4
Producción de peso vivo (kg/animal)	3,8-13,0	5,9-17,0	10,4-19,8	7,3-12,3	12,3-14,9	6,4-10,0	13,2	5,6-23,1	6,4-16,3
Producción de lana total (kg/animal)	3,0-3,4	2,69-2,91	3,2-3,27	2,63-3,43	1,43-2,06	2,7-2,74	3,6	2,12-2,94	2,89-4,08
Producción de peso vivo (kg/ha)	16-61	61-138	203-394	51-69	130-155	74-154	171,4	225-604	81-398
Producción de lana total (kg/ha)	14-19	14-30	45-58	14-32	15-22	32-42	42,2	64-105	48-71
Peso inicial en establecimiento (kg)	19,1-24,5	18,6-29,5	21,7-27,6	25,3-30,3	22,1-23,8	29,0-29,9	28,9	17,4-26,7	27,0-33,2
Peso final en establecimiento (kg)	24,6-33,9	35,3-37,7	37,5-41,5	37,6-39,5	34,4-38,7	34,5-39,8	42,1	34,8-40,4	39,6-43,3
Ganancia media diaria (g/a/d)	16-79	48-122	75-115	50-122	51-132	81-88	198	66-97	97-134
Condición Corporal final (unidades)	2,2-3,1	3,3-3,8	3,6-4,3	3,5-3,6	2,8-3,6	3,1-3,4	--	3,1-3,9	3,8-4,2

El grado de terminación final de los corderos fue 4 unidades de condición corporal (CC), donde los valores de desvío estándar, mínimo y máximo fueron 0,5, 2 y 4,5 unidades de CC, respectivamente.

3.1.3 Resumen de la información de costos e ingreso generado en los sistemas de engorde caracterizados

Los costos e ingresos por unidad de superficie se presentan en el Cuadro 5. El procedimiento de cálculo de costos e ingreso, ya fueron presentados previamente por Dighiero *et al.*, en esta publicación.

De la información presentada en el Cuadro 5 y de análisis posteriores realizados con la misma, se destaca que:

- i. El costo promedio por hectárea fue 245 US\$, con un gran variación entre predios y años, como lo muestra el desvío estándar de la media (181 US\$/ha) y los valores de mínimo (58 US\$/ha) y máximo (731 US\$/ha) observados.
- ii. Dentro de este costo mencionado, los componentes que contribuyeron sustancialmente al mismo fueron, en promedio, principalmente las pasturas (17%) y la compra/costo de la reposición (58%) para todos los establecimientos y años. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo encontrados para estas características fueron 6, 7, y 38%, y 7, 40, y 68%, respectivamente.
- iii. El margen bruto promedio de estos sistemas de engorde fue 188 US\$/ha con un desvío estándar de 121 US\$/ha, y con un mínimo y máximo de -8 y 417 US\$/ha, respectivamente.
- iv. Con respecto al ingreso bruto, el mayor responsable de este ingreso fue la producción de peso vivo/ha, que representa en promedio el 80% de este. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo encontrados para esta característica fue 8, 60, y 96%, respectivamente. El ingreso restante (20% en promedio) correspondió a la producción de lana.

Cuadro 5. Caracterización económica de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías

Parámetros Económicos/Predios	B1	B2	CC1	CC2	CE1	CE2	CE3	LO1	LO2
Costos totales (U\$/ha)	57-75	74-148	192-302	95-142	165-170	182-274	273	314-727	202-427
Ingreso total (U\$/ha)	78-136	101-260	518-531	140-246	162-239	253-409	540	731-1006	405-771
Carne Ovina	60-63	68-79	73-89	78-84	84-96	82-88	80	77-84	81-87
Lana	37-40	21-32	11-27	16-22	4-16	12-18	20	14-23	13-19
MARGEN BRUTO (U\$/ha)	3-79	30-112	216-326	45-106	-8-73	71-134	267	196-417	203-384

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN

En estos sistemas productivos de diferente orientación, es de destacar la amplia y variada base forrajera utilizada por los productores analizados. Sin embargo, dentro de los componentes leguminosa y gramínea predominaron los Tréboles blanco/rojo y Raigrás, respectivamente. Para el caso de las leguminosas, también el Lotus fue una especie con una importante utilización, acompañando en muchos casos a las especies mencionadas previamente.

La lógica del uso preferente de estas opciones forrajeras por parte de los productores, tiene una serie de justificaciones, tales como:

- Estas opciones forrajeras tienen una gran adaptación a la mayoría de las regiones agroecológicas del Uruguay (Carámbula, 2007ab), particularmente donde se realiza el engorde de corderos pesados.
- El alto valor nutricional, facilidad de cosecha y alta capacidad de carga de estas especies que favorecen una alta tasa de ganancia y una alta productividad por unidad de superficie como lo muestran los ensayos de INIA que se resumen en el Cuadro 3.
- Estas especies de leguminosas favorecen el meteorismo particularmente en ganado de carne. Su uso con el ovino reduce sustancialmente este problema y además favorece el uso alternativo de las mismas por parte de los bovinos en los momentos de menor riesgo (Dighiero *et al.*, en esta publicación; PENRO, 2009).
- La producción de semilla de forrajeras, particularmente de Trébol blanco, se complementa perfectamente con la producción de carne de cordero pesado (Dighiero *et al.*, en esta publicación; PENRO, 2009).

El sistema de pastoreo predominante en estos sistemas de engorde fue el controlado (Cuadro 3) con sistema de manejo de lotes de engorde según el tamaño y origen. Los trabajos de INIA en engorde de corderos pesados demuestran que la carga animal es un factor de mayor incidencia que el sistema de pastoreo sobre la producción de forraje y animales. En el rango de carga animal, disponibilidad y calidad de las pasturas utilizadas en diferentes experimentos y para períodos cortos de tiempo de engorde de 100 a 150 días (principalmente en el período invierno-primavera), no se justificaría biológica y económicamente el uso de un sistema de pastoreo muy controlado en engorde de corderos pesados (ej.: franja diaria) para aumentar la productividad del forraje y de los corderos. Sin embargo, el uso de sistemas de pastoreo rotativo de 7 días de ocupación y 21 días de descanso, puede presentar ventajas frente a pastoreos continuos o de bajo control, particularmente en situación de estrés por condiciones climáticas adversas y/o uso de altas cargas. Esta información descripta está alineada con lo generado por la investigación nacional, tanto para pasturas puras o mezcla de leguminosas y/o gramíneas (Camesaca *et al.*, 2002; Urrestarazú, 2005) como para verdeos de invierno (Dighiero y Arocena, 1999; Correa *et al.*, 2000).

A pesar de las ventajas productivas y en calidad de producto que tiene el uso de la criptorquidia inducida en machos, (Azzarini *et al.*, 2001, Bianchi y Garibotto, 2002) los productores no hacen un mayor uso de esta tecnología como se desprende de la información presentada en el Cuadro 3, así como la presentada por De Barbieri *et al.*, en esta publicación sobre composición de la faena. Es de destacar que la investigación nacional demuestra que se deben dar condiciones adecuadas de alimentación y manejo para que las ventajas de esta tecnología, se manifieste y a su vez depende del biotipo y tipo de cordero, en el cual se utilice (Montossi *et al.*, 2002ab). En sistemas de alta carga y con restricciones en cantidad y calidad de forraje, las diferencias en crecimiento entre hembras, machos castrados y machos

criptórquidos son menores o nulas (Azzarini *et al.*, 2001; Montossi *et al.*, 2002ab).

Como lo demuestran los cambios operados en la composición racial de la faena de corderos pesados entre la primera y la segunda Auditoria de la Calidad de Carne Ovina del Uruguay, a pesar de ser aún una proporción menor, los cruzamientos están en franco crecimiento (Montossi *et al.*, 2003; De Barbieri *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011a). La información del Cuadro 3 y la presentada por De Barbieri *et al.*, en esta publicación sobre composición de la faena, demuestran que a pesar de que dominan las razas de doble propósito, los productores están haciendo uso del beneficio productivo y económico que otorgan el uso de los cruzamientos, como lo demostró la investigación nacional (Bianchi *et al.*, 1990, 2000; Ganzábal *et al.*, 2002; Bianchi, 2007; Montossi *et al.*, 2011b).

Con referencia a la baja a media ganancia individual promedio observada (92 g/a/d) en los predios, asociada a la alimentación asignada en un largo proceso de invernada (197 días promedio), nos está señalando la clara intención de los productores de orientar sus sistemas de invernada a maximizar la producción por unidad de superficie (Cuadro 4). Esta orientación de los sistemas de engorde afecta la cantidad de animales terminados de acuerdo a los requerimientos del Operativo de cordero pesado. En el 60% de los sistemas analizados se logró culminar con el 100% de los corderos cumpliendo con los requerimientos del mismo, aunque en todos los casos siempre se superó el 70% de los animales prontos. Otro elemento a tener en cuenta, que demuestra una clara vocación a maximizar la producción/ha, comprometiendo así la producción individual, fue el peso promedio final de embarque de todos los predios, el cual fue 37 kg.

Valores iguales o superiores a 38 kg al momento del embarque, permiten obtener, con alta probabilidad (para intervalos esquila-embarque que no superen los 40 días), canales con pesos superiores a los 16,4 kg, accediendo a las categorías de canales que recibían premios económicos de incentivo por parte de la industria (Dighiero *et al.*, en esta publicación).

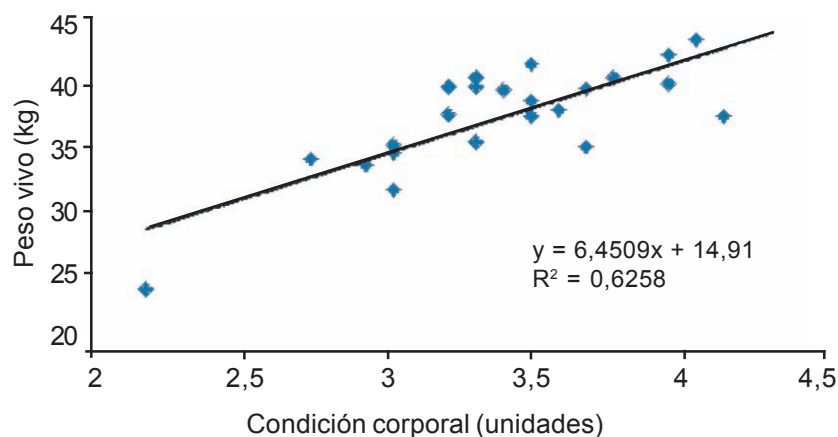


Figura 2. Relación entre peso vivo y condición corporal de los corderos producidos por los 9 establecimientos.

El grado de terminación de los corderos (medido por la condición corporal) para todos los corderos comercializados fue 4 unidades. Este trabajo también demuestra una asociación media a alta ($R^2 = 0,63$) entre el peso y la condición corporal de los corderos pesados (Figura 2).

Trabajos nacionales que estudiaron asociaciones entre peso vivo y condición corporal (CC) en corderos pesados, mostraron asociaciones altas, como fueron los casos reportados por Correa *et al.* (2000) y Camesasca *et al.* (2002) que obtuvieron valores de $R^2 = 0,73$ vs. $0,79$ y con una pendiente de $6,13$ y $7,2$ kg por unidad de CC, respectivamente. Arocena y Dighiero (1999), Guarino y Pittaluga (1999) y De Barbieri *et al.* (2000), encontraron menores ajustes (valores de R^2 cercanos al $0,55$), con pendientes de $6,8$, $6,9$ y $5,8$ kg, respectivamente. En términos, generales, esta información está mostrando la necesidad de superar los 35 kg de peso al momento del embarque para lograr el grado de terminación de $3,5$ unidades como el que requiere el operativo cordero pesado.

Producto del procesamiento posterior de la información presentada en el Cuadro 4, se señala que la producción promedio de peso vivo (185 kg/ha), acompañada por la de lana (42 kg/ha), confirmarían esta hipótesis de que los productores apuestan a la producción por unidad de superficie. De hecho

si se observan los valores de la investigación presentados y resumidos en el Cuadro 1 (Montossi *et al.*, 2010), es posible con praderas consociadas con leguminosas y raigrás o avena manejar entre 15 y 20 corderos/ha con ganancias individuales en el rango de 150 a 200 g/a/d. Ello generaría potencialmente, en 100 días de engorde, rangos de productividad de 225 a 400 kgPV/ha. A esta producción se le debe agregar los 50 a 80 kg lana/ha que es posible lograr en este tipo de trabajo experimental. En términos relativos, se observa que la brecha tecnológica entre productores e investigación es mayor para la ganancia individual que para la producción por unidad de superficie. También es importante destacar que se observa en los predios de productores en este Proyecto, el caso del predio LO1 que ha logrado niveles de productividad cercanos a los obtenidos por la investigación. Este predio (117 ha) es manejado por un productor que hace un uso intensivo de todos los recursos y que aplica la tecnología disponible (que incluye la suplementación estratégica con granos). Este productor tiene una alta dedicación a las tareas del predio, junto a su familia, le gusta la producción ovina y está altamente motivado para superarse continuamente. Con otro perfil de productor y orientación empresarial, se destacan también los resultados productivos logrados en los predios CC1 y LO2.

De manera de evaluar el impacto de la carga animal sobre la producción por unidad de superficie, se analizaron las asociaciones entre carga animal (corderos/ha) con producción de peso vivo/ha (Figura 3) y lana vellón/ha (Figura 4).

La información presentada en las figuras precedentes son concluyentes en términos del aumento de la producción peso vivo y lana vellón a medida que se incrementó la carga del sistema de invernada. Esta asociación para ambas variables fueron muy altas (valores cercanos de R² del 0.85). Inclusive en el rango estudiado no se observaron efectos adversos de la carga, particularmente sobre la producción de peso vivo/ha que es una

variable más sensible a este factor que la producción de lana (Montossi, 1995). Por cada aumento en la carga animal (corderos/ha) se aumentó la producción de peso vivo y lana vellón por 16,6 y 2,5 kg/ha, respectivamente. En el rango de carga manejado con esta base de datos, no se encontró un ajuste significativo entre ganancia de peso vivo individual y carga animal.

Para determinar el modelo que mejor estime la contribución relativa de cada una de las variables independientes (carga animal/ha, ganancia individual y peso de lana total/individuo) en explicar las variables dependientes estudiadas (peso vivo/ha y lana/ha) se utilizó el procedimiento STEPWISE del pa-

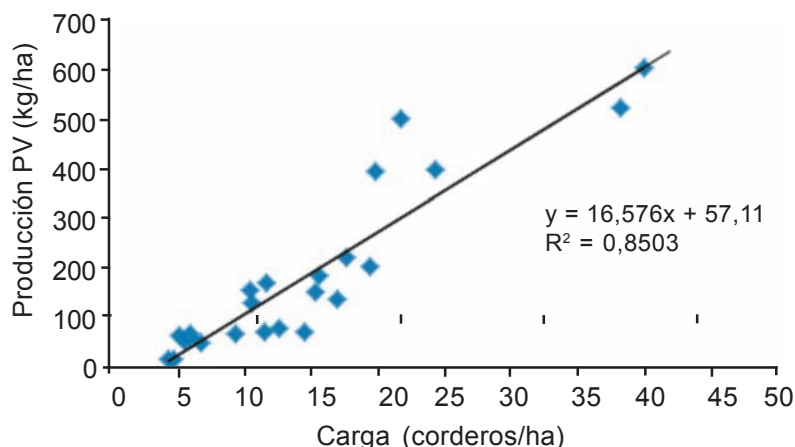


Figura 3. Relación entre la carga animal y la producción de peso vivo por hectárea.

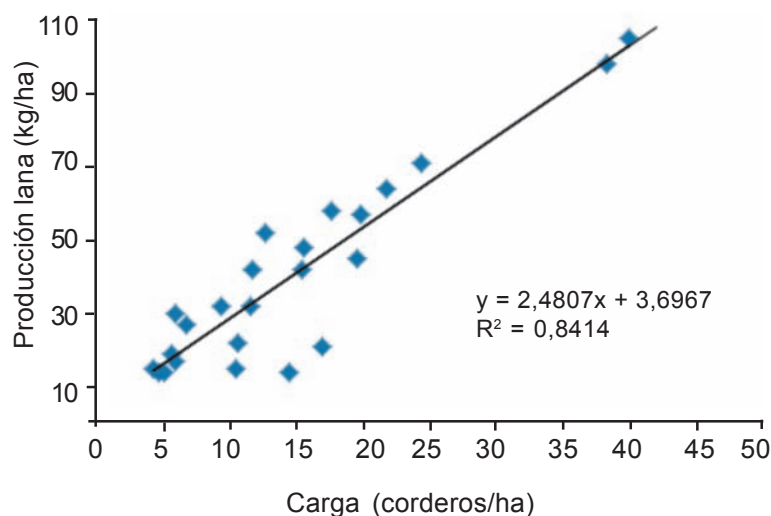


Figura 4. Relación entre la carga animal y la producción de lana vellón por hectárea.

quete estadístico SAS (SAS Institute, 1989), exigiendo un nivel de significancia de $P < 0,05$ para entrar en el modelo y una $P < 0,05$ para la permanencia de los distintos parámetros en el mismo. Se utilizaron para estos modelos, 24 observaciones que provenían de la información generada en cada predio (9) y las repeticiones durante los años de estudio (3). Se descartó una sola observación por estar afectada por el hecho del episodio de la aftosa que alteró los resultados disponibles. Sólo se usaron los parámetros que se describen a continuación en los modelos de estimación.

En los modelos de estimación de la producción de peso vivo (Cuadro 6) y lana/ha (Cuadro 7), se incluyó la carga animal/ha y ganancia individual o el peso de lana total/individuo, respectivamente.

De la información presentada en los Cuadros 6 y 7 queda clara la importancia fundamental de la carga/animal, en explicar la variación en la producción por unidad de superficie, tanto en la producción de peso vivo como de lana y la nula (no entró en el modelo de predicción para peso vivo/ha) a baja (aportó sólo 7% en la predicción de peso de lana/individuo) participación de la ganancia individual diaria.

La producción por unidad de área declina a bajas dotaciones debido al reducido número de animales, y a cargas muy altas debido a muy baja producción individual (Hodgson, 1990). La producción por hectárea puede aumentar aún con disminuciones en la productividad individual. Mott (1960),

sugiere que existe un óptimo de dotación, por encima de la cual, pasa a tener mayor relevancia el resentimiento en la producción individual.

La investigación nacional en engorde de corderos pesados sobre pasturas mejoradas demuestra un incremento en la producción de peso vivo/ha a medida que aumenta la carga animal, pero en general, este efecto va acompañado por una reducción en la ganancia individual de los corderos (Banchero y Montossi, 1998; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Azzarini *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Azzarini *et al.*, 2001; Camesasca *et al.*, 2002; Norbis *et al.*, 2001; Montossi *et al.* 2002ab; Ayala *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2003).

Arocena y Dighiero (1999), Guarino y Pittaluga (1999), Correa *et al.* (2000), De Barbieri *et al.* (2000), y Camesasca *et al.* (2002), en sistemas de engorde corderos pesados, observaron incrementos en la producción de lana por unidad de superficie a medida que aumentó la carga de corderos/ha.

Trabajos de FUCREA para el período 2010-2011 y en predios ovejeros del norte de Uruguay, demuestran una asociación positiva y robusta entre producción de carne ovina por unidad de superficie y carga animal, y una asociación más débil entre producción de carne ovina/ha y la ganancia de peso individual (Ignacio Buffa, com. pers.).

Con relación al ingreso generado (medido por el margen bruto/ha), el engorde en el período de evaluación del proyecto generó

Cuadro 6. Parámetros del modelo de predicción de peso vivo/ha

Parámetro	Coefficiente estimado	Nivel de signif.	Predicción de la variación (%)
Intercepto	-17,6	Ns	—
Carga animal	9,092	0,0001	68

Cuadro 7. Parámetros del modelo de predicción de lana/ha

Parámetro	Coefficiente estimado	Nivel de signif.	Predicción de la variación (%)
Intercepto	-35,5	0,0042	—
Carga animal	13,3	0,0001	84
Lana total/individuo	2,52	0,0009	7

márgenes brutos promedio de 180 US\$ con un desvío estándar de 121 US\$/ha, con valores mínimos y máximos de -8 y 417 US\$/ha, respectivamente. Estos valores demuestran lo atractivo de este negocio para los productores. Recientemente, el resumen de la información productiva y económica generada a nivel de productores (PENRO, 2009), ubicados en diferentes regiones del País, y que incluyen el negocio del cordero pesado en sus empresas, confirman lo encontrado en este trabajo.

Sobre la base de información generada por INIA, un trabajo más reciente de simulación del ingreso generado (margen bruto/ha) por el negocio de corderos pesados sobre diferentes opciones forrajeras y cargas de corderos/ha fue realizado por San Julián *et al.* (2011b). El análisis de sensibilidad de este trabajo, considerando variaciones en el precio de venta (en más o en menos de 20 %) es coincidente con lo reportado en el presente trabajo. Estos autores reportan valores de márgenes promedio (y extremos de mínimos y máximos) de 401 US\$/ha (112 y 771 US\$/ha), 326 US\$/ha (108 y 598 US\$/ha), y 351 US\$/ha (168 y 571 US\$/ha) para las opciones forrajeras de Avenas, Trébol rojo + Achicoria y Festuca + Trébol Blanco + Lotus corniculatus, respectivamente. En el mismo estudio, un análisis más profundo de la sensibilidad del margen bruto a los cambios en los costos de insumos y productos, demostró que en un rango de 90 % de pro-

babilidad de ocurrencia, los ingresos fueron siempre positivos y oscilaron entre 177-642, 200-459, y 208-500 US\$/ha, para las pasturas de Avenas, Trébol rojo + Achicoria y Festuca + Trébol Blanco + Lotus corniculatus, respectivamente. Estos resultados también demuestran el bajo riesgo relativo de invertir en este negocio. Finalmente, este trabajo también aporta información importante en términos del efecto positivo del aumento de la carga animal en el ingreso, donde en las 3 bases forrajera evaluadas, el incremento de la dotación de corderos/ha estuvo siempre acompañado por un aumento en el margen bruto del negocio. El aumento de la carga animal puede incrementar 1,9 a 2,4 veces el margen bruto de este negocio.

En términos de los factores productivos que se asocian al ingreso de estos sistemas de engorde de corderos pesados, se estudió el efecto de la producción de peso vivo y lana/ha así como la ganancia de peso individual sobre el margen bruto generado en estos 9 predios durante los 3 años de evaluación.

En las Figuras 5, 6 y 7 se presentan las asociaciones entre margen bruto (US\$/ha) con producción de peso vivo/ha (kg/ha), ganancia individual (g/a/d), y lana producida/ha (kg/ha), respectivamente.

Como se observa en las Figuras 5, 6 y 7, se presentó una asociación positiva y lineal entre el margen bruto con producción de peso

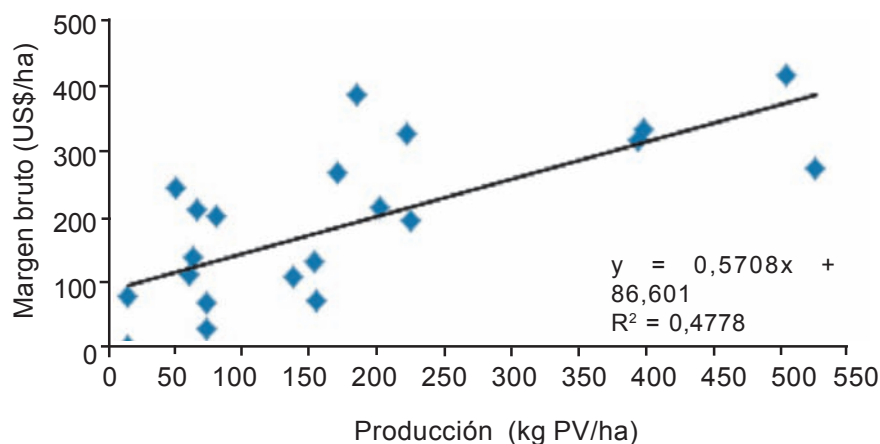


Figura 5. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con producción de peso vivo/ha (kg/ha).

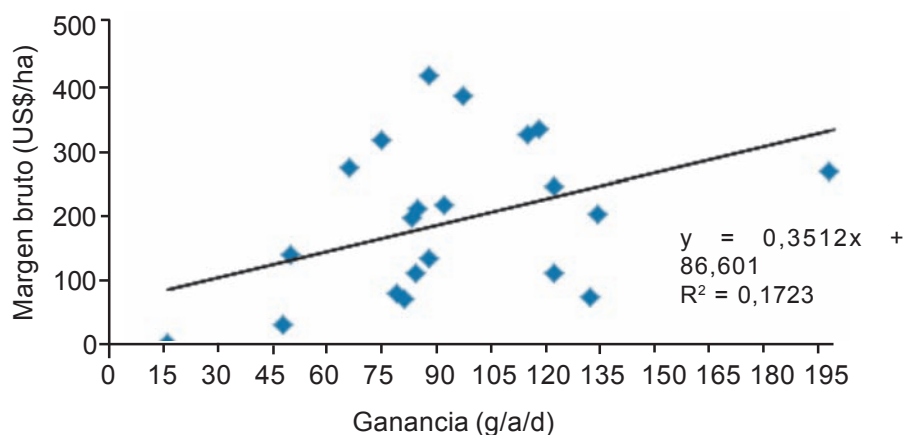


Figura 6. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con ganancia individual (g/a/d).

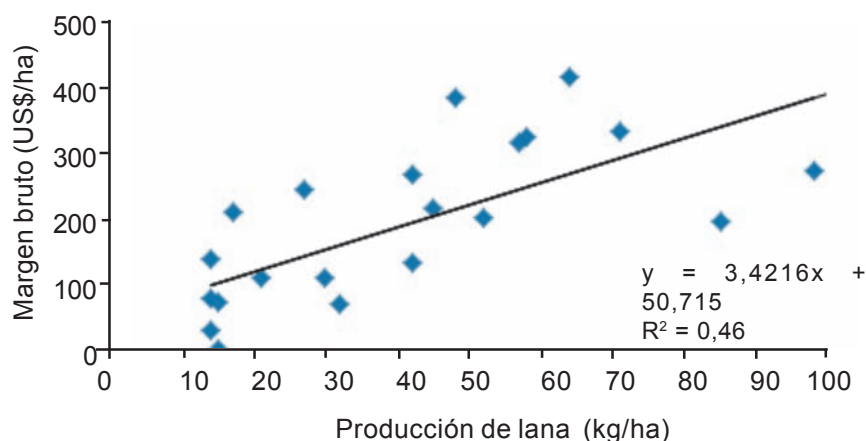


Figura 7. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con lana vellón producida/ha (kg/ha).

vivo/ha (kg/ha), ganancia individual (g/a/d), y lana producida/ha (kg/ha), respectivamente. Sin embargo, la asociación más importante se observó entre el margen bruto y la producción por unidad de superficie, ya sea lana o producción de peso vivo ($R^2 = 0,46$ ó $0,48$) que con la ganancia de peso individual ($R^2 = 0,17$).

Trabajos de FUCREA para el período 2010-2011, demuestran una positiva e importante asociación entre el margen bruto carne ovina (US\$/ha) y la producción de carne ovina (kg PV/ha) en predios ovejeros del norte del Uruguay (Ignacio Buffa, com. pers.).

Adicionalmente se destaca el impacto del PV final de los corderos en el ingreso (Figura 8) donde con una asociación baja a me-

dia, ($R^2 = 0,32$) a medida que se aumentó el peso de embarque de los corderos se incrementó el margen bruto/ha. Por otra parte, no se observó una asociación fuerte ($R^2 = 0,11$) entre el ingreso y el peso inicial de los corderos. Esta información está en concordancia con el trabajo realizado por Dighiero *et al.* (en esta publicación), quienes analizan la influencia de los factores días de esquila, grado de terminación (vía CC) y peso de embarque en el peso de la canal, donde destacan que este último factor es determinante para lograr aquellos pesos de canal que son premiados por el sistema de pago preferencial establecido a nivel de la industria. Este sistema sigue vigente en la actualidad para el frigorífico San Jacinto, donde

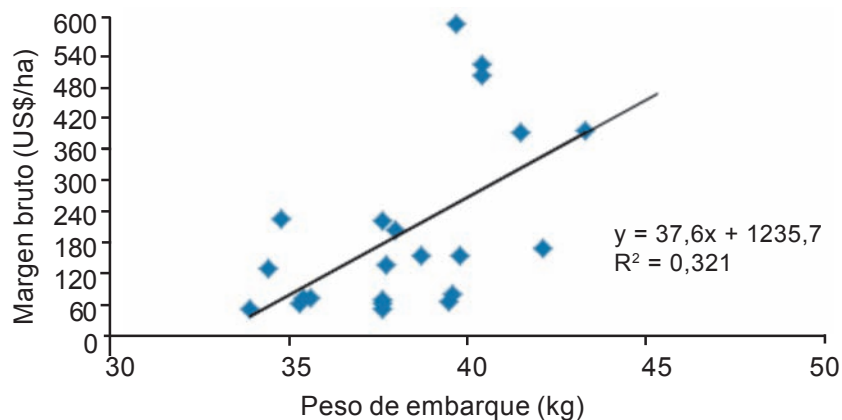


Figura 8. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con el peso de embarque de los corderos (kg).

se faenan la mayoría de los corderos pesados del Uruguay (Montossi *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011a).

Para este trabajo de validación, profundizando aún más el análisis de los factores asociados al ingreso, se estudió el componente costo y su impacto sobre el margen bruto. Para ello, se estudiaron las asociaciones entre el margen bruto y los costos globales del negocio, o entre el primero con costos de reposición o de pasturas. Los ajustes de las ecuaciones de predicción entre el margen bruto con los costos globales

($R^2 = 0,20$) y específicamente los de reposición ($R^2 = 0,15$) fueron bajos, positivos y lineales. Sin embargo, la asociación entre el ingreso y los costos de pasturas, tuvo un ajuste medio ($R^2 = 0,41$) con una tendencia positiva y lineal (Figura 9).

Esta información indicaría que el aumento de la productividad de las pasturas, asociado a una mayor inversión en sus componentes (ej.: semilla, fertilización) podría favorecer la productividad, y que ello estaría generando mejores ingresos en el negocio de corderos pesados.

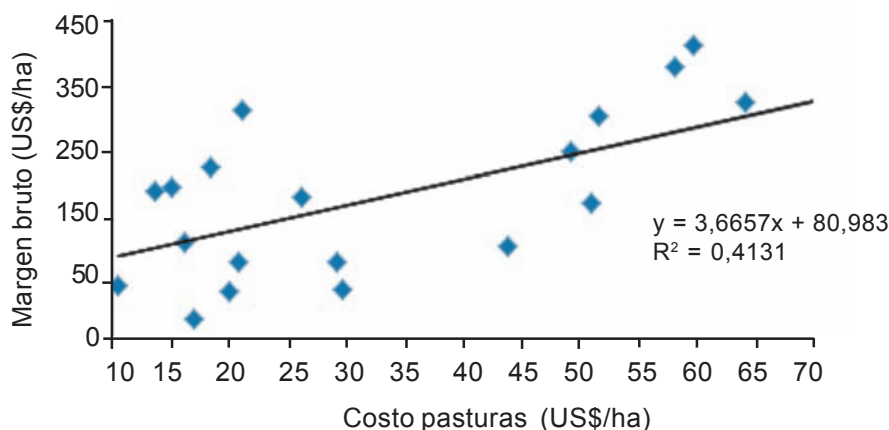


Figura 9. Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con el costo de pasturas (US\$/ha).

5. EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS

5.1 Introducción

En general durante los últimos 5 años, se ha presentado un contexto favorable de mercados y precios para la producción y comercialización de carne ovina, donde la producción de carne de cordero pesado, es una clara alternativa para diversificar, agregar valor, estimular la producción y la rentabilidad de los productores ganaderos con ovinos en el Uruguay. Las regiones ganaderas de Uruguay se caracterizan por una importante diversidad agroecológica, lo cual determina la necesidad del desarrollo de tecnologías específicas para las mismas, y de la generación de otras que no son tan específicas y que pueden tener un uso más generalizado. En este sentido, a continuación se resumen una serie de recomendaciones tecnológicas para el engorde de corderos pesados, que tienen como origen principal la información generada en las Unidades Experimentales del INIA y de otros institutos de investigación, así como la valiosa información que generó este proyecto de validación tecnológica y en otras experiencias que se ha realizado con productores comerciales.

5.2 Selección de la base forrajera

Como se presentó en el Cuadro 1, se observan los resultados resumidos de ensayos realizados INIA en engorde de corderos pesados sobre pasturas mejoradas, fundamentalmente sin el uso de suplementos (Montossi *et al.*, 2010). En estos experimentos se generaron condiciones muy favorables (alimentación y sanidad) para explorar, en gran medida, el potencial genético de los animales, para períodos de engorde aproximados de 3 a 4 meses. En este período se

destaca nuevamente que con pesos iniciales de 23 a 26 kg, pesos de terminación promedio igual o superior a 37 kg y niveles de terminación con condiciones corporales iguales o mayores a 3,5, fue posible: a) generar ganancia diarias en el rango de 130-200 g/a/d y b) lograr productividades de 210-340 kg PV/ha (sin incluir la producción extra de lana vellón/ha). Estos niveles de ganancia diaria y productividad por unidad de superficie están, en general, muy por encima de los que se están logrando a nivel de predios comerciales (20 a 40%), donde una serie de factores (tecnológicos, comerciales, económicos y comportamentales) explican esta brecha tecnológica. Sin embargo, este proyecto de validación demuestra que es posible alcanzar estos objetivos a nivel de productores especializados y motivados en el uso de esta tecnología.

De los elementos a destacar en cuanto a la mejora de la productividad de las pasturas mejoradas son: a) política de fertilización en predios comerciales, donde las cantidades de fertilizante utilizadas son sustancialmente menores a las recomendadas, lo cual repercute negativamente en la productividad y en el potencial del negocio, b) manejo de pastoreo, se observa una baja sub-división de potreros con respecto a las recomendaciones de manejo agronómico que requieren las especies y variedades que conforman la principal base forrajera de engorde de corderos pesados, efecto aumentado por el uso de altas cargas (Dighiero *et al.*, 2003), y c) el escaso uso de herramientas de presupuestación forrajera (Dighiero *et al.*, 2003).

5.3 Presupuestación forrajera

Se debe hacer la presupuestación forrajera previo al inicio del negocio, para evaluar la capacidad de engorde de la cadena forrajera que se dispondrá para alimentar a los corderos. El no hacerlo puede repercutir negativamente en las tasas de ganancia de peso, en la capacidad de carga del sistema de engorde e inclusive en la productividad y persistencia de la(s) opción(es) forrajera(s) utilizada(s) (Montossi *et al.*, 2000, 2009),

5.4 Control sanitario

Frente a la presencia generalizada de resistencia de los parásitos gastrointestinales (PGI) a las principales drogas presentes en el mercado, es necesaria la realización de un test (llamado «Lombritest») para verificar la eficacia de las mismas. Cada predio debe considerarse aisladamente para su diagnóstico certero. Para un correcto control de los PGI, este test debe ser acompañado por un seguimiento de las cargas parasitarias en los animales (medición de huevos de parásitos en materias fecales; HPG), aplicación adecuada de las drogas según las buenas prácticas de manejo y la consideración de un paquete integral de manejo para el control de PGI.

El subestimar el impacto negativo que puede tener el manejo inadecuado de las afecciones podales, clostridiosis y ectima contagioso, es un problema que se presenta muy frecuentemente. Esto es más importante cuando el costo relativo de estas medidas es muy bajo en el negocio del engorde de corderos pesados y puede representar un «desastre» productivo y económico.

En el caso de compra de corderos de otros productores y/o traslado de corderos de un campo a otro pertenecientes a un mismo propietario, es deseable aplicar el paquete sanitario adecuado y en caso particular del control de PGI se deben respetar los tiempos de descarga post dosificación para cada caso y de esta forma evitar problemas.

Evitar todo tipo de estrés en los animales por manejo o por control sanitario, lo cual tiene su retorno positivo en lo productivo y económico y en el bienestar animal.

5.5 Manejo del pastoreo – uso de la regla para estimar disponibilidad de forraje y estimar potenciales ganancias de peso

Más allá del uso necesario de la presupuestación forrajera, para estimar la capacidad de carga y ganancia individual esperable de una determinada pastura, para

su uso en el engorde de corderos, es posible utilizar herramientas de decisión táctica que permiten tomar decisiones en forma rápida y de fácil aplicación como lo demuestra esta publicación (De Barbieri *et al.*; Montossi *et al.*).

El uso de la regla graduada o del plato de levante permite, rápidamente, disponer de información inmediata sobre la cantidad de forraje existente en cada potrero para ajustar su manejo a las expectativas de ganancia de peso. La medición de la altura del forraje debe ser acompañada de estimaciones visuales de la proporción de verde en el forraje total, teniendo en cuenta la estación del año. En la mayoría de los casos, la estimación de la disponibilidad de forraje es de 100 a 250 kg MS/cm lineal de altura de forraje, dependiendo del tipo de pastura, de la época del año y del momento del pastoreo (Montossi *et al.*, en esta publicación).

Alturas de forraje pos pastoreo de leguminosas y de verdeos invernales de 6-10 y 8-10 cm, respectivamente, permiten ganancias superiores a 120-150 g/a/d (De Barbieri *et al.*, en esta publicación).

5.6 Sistema de pastoreo

Se debe promover un manejo racional del pastoreo para hacer un correcto manejo de las pasturas y obtener una adecuada respuesta animal. Sobre cultivos anuales invernales, puros o en mezcla con leguminosas, se deben procurar períodos de descanso de 21 a 28 días entre pastoreos y/o retirar los animales de la parcela cuando se alcanzan entre 6 a 10 cm (pasturas dominadas por leguminosas) o 10 a 12 cm (verdeos invernales), lo cual favorece la producción animal y forrajera. Estos valores estarían dentro de los recomendados para el adecuado manejo del pastoreo para verdeos invernales (Formoso, 2010a) y pasturas mezcla dominadas por leguminosas, particularmente Trébol blanco (Formoso, 2010b).

Durante el período otoño-invierno no se han observado beneficios en la ganancia de peso de corderos sobre praderas y/o verdeos por pasar de cambio semanales a diarios del pastoreo y/o sistemas más controlados

(Arocena y Dighiero, 1999; Camesasca *et al.*, 2002; Correa *et al.*, 2002; Urrestarazú, 2005).

Otro elemento importante a considerar es el «frente de forraje verde disponible inicial», previo al comienzo del engorde para favorecer la ganancia diaria y mantener altas cargas. Nuestra experiencia demuestra la importancia de disponer de un frente de forraje acumulado de 1200 a 1600 kg MS/ha al inicio del pastoreo, (según el tipo de opción forrajera estos valores representarían entre 10 y 15 cm de altura). Este forraje acumulado se obtiene, según la situación, manteniendo al potrero sin pastoreo durante 60 a 80 días. Ello asegura la disponibilidad de «un banco de verde» al inicio del engorde que, favorece la producción animal y un correcto manejo de la pastura durante el período otoñal, que tiene efectos positivos en la próxima estación invernal.

5.7 Efecto esquila

El momento de la esquila es una herramienta de manejo que afecta la productividad animal, aunque su magnitud y duración dependerá del contexto en el cual se le aplique. La esquila de corderos aumenta el consumo y la eficiencia de conversión de alimento en peso vivo.

Estas diferencias pueden ser de entre 20 y 30% en ganancia de peso, si la esquila de corderos se hace entre 30 y 15 días previo al embarque (Camesasca *et al.*, 2002). Estas diferencias se han observado con el uso de peines altos (1 a 1,5 cm de lana remanente) lo que permite reducir el riesgo por efectos climáticos y cumplir con las especificaciones de la industria, con respecto a disponer de largos de mecha entre 1,5 y 3 cm que no afecten la calidad del producto, al entregar al frigorífico.

Los efectos positivos de la esquila sobre la ganancia de peso se observa, cuando no se da restricciones de disponibilidad de forraje, y que permite asegurar un adecuado consumo incrementado por este manejo (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a; Roura, 2005).

5.8 Consumo de agua

Las necesidades de agua de los corderos pastoreando verdes y praderas en otoño e invierno, cuando el forraje presenta un porcentaje de materia seca menor al 20–25%, se cumplen mayoritariamente con el forraje consumido. Esto constituye una ventaja en la logística, manejo y requerimientos de agua de bebida en el proceso de engorde. Esta situación cambia cuando se avanza en la estación de pastoreo y/o hay suplementación con grano, donde es necesario proveer de agua de bebida suplementaria a los corderos. Sin embargo, del punto de vista ético y comercial indica la existencia de 5 libertades fundamentales del bienestar animal, (FAWC, 2013) una de las cuales es el libre acceso al agua de bebida, con lo cual es relevante el libre suministro de agua en cualquier escenario.

5.9 Suplementación

Las mejores respuestas a la suplementación en pastoreo con corderos se han observado manejando altas cargas/ha y remanentes de forraje pos pastoreo de 2 a 3 cm y 4 a 6 cm para praderas y cultivos anuales invernales, respectivamente (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002). Esto supone usar niveles de oferta diaria de suplemento de 0,75% a 1% del peso vivo, con eficiencias de conversión de 5 a 1 (kg grano/kg peso vivo). Cuando los corderos consumen pasturas con buen nivel de proteína (ej.: verdes y praderas dominadas por leguminosas), las fuentes de suplementación más adecuadas son los granos enteros de maíz, sorgo, avena y trigo. En caso contrario, se deberá considerar el nivel de proteína, energía y su relación, en la dieta base suplemento y en la potencial dieta final. Se debe respetar el proceso de acostumbramiento progresivo al suplemento de 7 a 10 días y comederos con 10 a 15 cm lineales de acceso por cordero. Recientemente información inédita de INIA (Montossi *et al.*, s/p) muestra respuestas

muy positivas (al 1% del peso vivo de asignación diaria) al uso de afrechillo de arroz, (AA) en comparación con la utilización de granos de sorgo y maíz, particularmente cuando se tiene en cuenta las ventajas del uso del AA en términos de disponibilidad y costo. La suplementación con granos, particularmente en manejos a altas cargas, permite aumentar la producción, reduciendo el período de engorde e incrementando el porcentaje de animales que cumplen con los requisitos de terminación del operativo cordero pesado.

5.10 Género

Las claras ventajas en el crecimiento y calidad de canal de corderos pesados por el uso de la criptorquidia inducida frente a animales castrados y hembras fueron demostradas por la investigación nacional (Azzarini *et al.*, 2001; Bianchi y Garibotto, 2002). Sin embargo, para que se exprese este potencial productivo de aplicar esta tecnología se debe alimentar (cantidad y calidad) adecuadamente a los corderos (Azzarini *et al.*, 2001; Montossi *et al.*, 2002ab).

5.11 Genética

Las ventajas del uso de la mejora genética para la mejora del crecimiento y la calidad canal de corderos tanto en razas puras (evaluación genética ovina, 2013) como para los cruzamientos (Ganzábal *et al.*, 2001, 2003; Bianchi, 2007; Bianchi y Garibotto, 2010; Montossi *et al.*, 2011b) han sido claramente demostradas.

5.12 Otros factores a considerar

Existen otros factores que deben ser considerados en la práctica para realizar un engorde eficiente de corderos entre los que se destacan:

- a) Tamaño del lote: A pesar que no se dispone de investigación nacional sobre el tema y a nivel internacional es escasa (es más importante para corderos al pie de la madre por temas de mortalidad de corderos) (ej.: Thompson, 2007), nuestra experiencia

de campo y de productores referentes, demuestra que en el trabajo con lotes grandes de engorde, cada lote debería manejarse en el rango de 250 a 500 corderos. Productores con mayor experiencia, personal entrenados y con la infraestructura necesaria pueden llegar a manejar grupos más grandes de animales. La suplementación en condiciones de pastoreo también condiciona el tamaño del lote, particularmente cuando el lote es grande, la infraestructura no es adecuada, y el lote es muy desperejo en peso por diferentes motivos (ej.: recría, edad, sexo).

- b) Origen de los animales: Este es un área de débil abordaje por la investigación nacional. En el origen existen fundamentalmente, dos factores que están entrelazados y difíciles de separar que son: el tipo de cría y recría que tuvo el cordero y la genética. El tema sanitario y de manejo previo también aporta al potencial de crecimiento de los corderos. Por ello que existen casos de acuerdos exitosos entre productores criadores e invernadores que establecen contratos de diferentes formas para establecer vínculos que generen animales que tengan altos potenciales de crecimiento durante la fase de engorde. Por cierto, estos casos tienen una baja expresión en la realidad del negocio del cordero pesado, a pesar de la importancia que le asignan «al origen del cordero» los productores especializados en el engorde de corderos pesados (Dighiero *et al.*, 2003). La decisión, por ahora, que domina en la elección de compra de un grupo animales determinados es el precio por kilo de peso y la relación esperada de precio de kg flaco/kg flaco.
- c) Seguimiento de la evolución de peso y terminación de los animales: El seguimiento de un grupo representativo (15 a 20% de los animales) con controles de peso y condición corporal (particularmente cuando los animales superan los 30 kg de peso vivo) cada 20 a 30 días de la evolución, permite

realizar una evaluación objetiva del cumplimiento de los objetivos propuestos y efectuar las correcciones necesarias. El estar «arriba» de los animales, permite controlar aspectos de manejo y/o sanitarios (diagnóstico de parasitosis internas o externas, afeciones podales y saber qué corderos comen o no cuando se están suplementando) así como también los relacionados a la comercialización, donde el peso es la variable determinante.

culos cortos de terminación de 80-120 días. No se incluye el importante efecto del componente genético porque es abordado en detalle por Bianchi y Garibotto (2010) en el Cuadro 2.

Además, debemos destacar la versatilidad de este negocio, donde la inclusión de la producción de corderos pesados puede estar combinada simultáneamente o en el tiempo, dependiendo del negocio, sistema de producción, y la base forrajera utilizada, generando las siguientes opciones:

6. CONSIDERACIONES FINALES

La disponibilidad de un paquete tecnológico para el engorde de corderos pesados en la mayoría de las regiones ganaderas del Uruguay, contribuye a su uso y a facilitar su adopción. Existe una buena disponibilidad de alternativas forrajeras que se caracterizan por una alta producción de forraje de alto valor nutritivo que permiten:

- a) alta productividad de carne ovina y lana por animal y por unidad de superficie,
- b) alta capacidad de carga (mayor en los cultivos anuales invernales), y
- c) alta proporción de corderos para faena con pesos y grados de terminación requeridos por el mercado, captándose los mejores precios relativos de venta.

Estas opciones forrajeras, acompañadas por estrategias adecuadas de control sanitario, de manejo de animales y pasturas, del uso de genética de alto potencial y uso estratégico de la suplementación, favorecen el desarrollo de un negocio de alto potencial productivo y alto retorno económico en la mayoría de los escenarios de mercados evaluados y simulados desde el inicio de este negocio en el Uruguay.

En el Cuadro 8 se realiza un análisis conceptual y resumido (Montossi *et al.*, 2010) sobre el impacto productivo y económico, (incluido el factor riesgo) generado por la aplicación de las tecnologías mencionadas en este artículo, con especial énfasis al engorde de corderos pesados en condiciones de pastoreo, sobre pasturas mejoradas para ci-

- Dos engordes de cordero pesado.
- Engorde de cordero pesado + engorde de cordero pesado precoz (o mejora de la recría).
- Engorde de cordero pesado + recría de machos y hembras de bovinos.
- Engorde de cordero pesado + engorde de vacas de invernación.
- Engorde de cordero pesado + engorde de novillos.
- Engorde de cordero pesado + producción de semilla fina.
- Engorde de cordero pesado para el uso de puentes verdes en la agricultura de secano.
- Engorde de cordero pesado para su uso en pastoreo de trigos y cebadas.
- Engorde de cordero pesado sobre laboreos de verano en sistemas arroz-pastura.

Por otra parte, el desarrollo del Negocio Operativo Cordero Pesado está cimentado a través de su permanencia por más de una década y media, lo que contribuye a facilitar los aspectos de logística, comercialización y financiación, con las consecuentes ventajas de una planificación y confianza generada de largo plazo.

Si bien es una alternativa productiva y económicamente muy válida para todos los productores en el territorio nacional, frente a otras alternativas, en particular los pequeños y medianos aparecen como potenciales «clientes ideales» para esta opción productiva y comercial en las regiones ganaderas

Cuadro 8. Impacto productivo y económico de la aplicación de tecnologías de engorde de corderos pesados en condiciones de pastoreo sobre pasturas mejoradas en ciclos de terminación cortos (80-120 días).

Factores	Ganancia individual superficie	Productividad por unidad de de corderos	Grado de terminación	Ingreso económico
Carga animal	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Opción forrajera	XXXX	XXXXX	XXX	XXXXX
Sistema y manejo del pastoreo	XX	XX	X	XX
Suplementación con concretados y granos	XX	XXX	XXXX	XX
Manejo de los animales	XX	X	X	XX
Sanidad animal	XX	XXX	XX	XXX

Nota: grado de Impacto: (x)=menor, (xx)=bajo, (xxx)=medio, (xxxx)=alto y (xxxxx)=mayor.

más extensivas con las ventajas socioeconómicas que ello conlleva para los productores, sus familias y entornos sociales en el territorio así como los beneficios generados a nivel de toda la cadena involucrada.

7. BIBLIOGRAFÍA

- AROCENA, C.M.; DIGHIRO, A.J.** 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de Avena y Raigrás, bajo los efectos de carga animal, suplementación y sistemas de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- AYALA, W.; ROVIRA, P.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P.** 2003. Producción de carne ovina de calidad en la región Este: II, corderos pesados. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 93-116.
- AZZARINI, M.; GAGGERO, C.; CARDELLINO, R.** 2000. Efecto de la dotación sobre la producción de carne con corderos pesados «tipo SUL» en pasturas sembradas. Producción Ovina, 13: 69-82.
- AZZARINI, M.; GAGGERO, C.; CASTELLS, D.; CARDELLINO, R.** 2001. Efecto de la castración, de la criptorquidia inducida y de la dotación, sobre el crecimiento y la producción de carne de corderos pesados «tipo SUL» en pasturas sembradas. SUL. Producción Ovina 14. pp 25-34.
- AZZARINI, M.; PEREIRA, J.** 2001. corderos «super-pesados»: otra propuesta del SUL. Lana Noticias, 127: 10-13.
- AYALA, W.; ROVIRA, P.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P.** 2003. Producción de carne ovina de calidad en la región Este: II, corderos pesados. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 93-116.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.** 1998. Engorde intensivo de corderos: Uso alternativo de concentrados, ensilajes y/o pasturas mejoradas. En: Jornada Ovinos y Pasturas. Serie Actividades de Difusión 167, INIA. 25 pp.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; GANZÁBAL, A.; RÍOS, M.** 2000. Tecnologías de Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Ovinos Intensivos del Uruguay. Serie Técnica 118, INIA. 37 pág.

- BANCHERO, G.; GANZABAL, A.; MONTOSSI, F.** 2011. Engorde intensivo de corderos pesados. En: Revista INIA, N° 25. Junio 2011. Montevideo, Uruguay. pp 4-8.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; CARAVIA, V.; BENTACUR, O.; MICHELENA, A.; DEBERLIS, J.; OTERO, E.** 1990. Estudio comparativo de corderos Merino Australiano y cruza Texel, Hampshire Down, Southdown e Ile de France: 1. Mortalidad neonatal, velocidad de crecimiento, y grado de terminación de corderos livianos y pesados. SUL. Producción Ovina 12. pp 37-49.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTACUR, O.** 2000. Producción de corderos pesados precoces en sistemas de cruzamiento terminal con Romney Marsh y razas carniceras. Cangué 18. pp. 16-21.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2002. Influencia del sexo y del largo de lactancia sobre características de crecimiento, composición de la canal y calidad de la carne de corderos (Una Revisión). SUL. Producción Ovina 15. pp. 71-92.
- BIANCHI, G.** 2007. Identificación y cuantificación de factores que afectan la calidad de carne ovina. En: Alternativas Tecnológicas para la Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Pastoriles. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. Ed. G. Bianchi. 278 pp.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2010. Opciones Genéticas para el Engorde de corderos pesados. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 82-85.
- CAMESASCA, M., NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2^{do} año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- CARAMBULA, M.** 2007a. Pasturas y Forrajes. Volumen 1. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 357 pp.
- CARAMBULA, M.** 2007b. Verdeos de Invierno. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 190 pp.
- CORREA, D., GONZÁLEZ, F.; PORCILE, V.** 2000. Evaluación del efecto carga, frecuencia de pastoreo, y suplementación energética sobre la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla de Triticale (*Triticale secale*) y Raigrás (*Lolium multiflorum*) para la región de Areniscas de Tacuarembó. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- DE LOS CAMPOS, G.; MONTOSSI, F.** 2002. La cadena de producción-transformación de carne ovina en Uruguay: análisis de la evolución de la última década y perspectivas. En: Jornada de Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica, Avances obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Convenio INIA – INAC. Editor: Montossi, F. INIA Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay. Serie Técnica N° 126. pp 25 - 38.
- DE BARBIERI, L.I.; RADO, F.; XALAMBRÍ, L.** 2000. Efecto de la carga y de la suplementación sobre la producción y la calidad de carne de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la Región Este. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 121 p.
- DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A. Y CASTRO, L.** 2003. Fase II - Evaluación en plantas frigoríficas. En: 1era Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 57-101. (INIA Serie Técnica 138).
- DIGHIERO, A.; FERREIRA, G.; IRIGOYEN, R.; MONTOSSI, F.** 2003. Integración vertical en la producción de corderos pesados: Central Lanera Uruguaya y Frigorífico San Jacinto, encuesta de casos a productores. Congreso Mundial de Corriedale, 12, Montevideo, Uruguay. En CD.
- EVALUACION GENETICA OVINA.** 2013. Tendencias genéticas poblacionales por raza. INIA, SUL, ARU. Acceso 17/01/2013 <http://www.geneticaovina.com.uy/tendencias.php>

- FAWC.** 2013. Five freedoms. Acceso 17/01/2013. <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>.
- FORMOSO, F.** 2010a. Producción de forraje y calidad de verdeos de invierno y otras alternativas otoño-invernales. Serie Técnica 184, INIA. 134 pp.
- FORMOSO, F.** 2010b. Manejo de mezclas forrajeras y leguminosas puras. Producción y calidad de forraje. Efectos de estrés ambiental e interferencia de gramilla (*Cynodon dactylon* (L), PERS). Serie Técnica 188, INIA. 312 pp.
- GANZÁBAL, A.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; DE BARBIERI, I.** 2001. Producción Ovina Intensiva: La experiencia del INIA. En: Sistemas Ovinos Intensivos del Litoral Sur del Uruguay: Enfoques de la Investigación, la Transferencia de Tecnología y la Producción. Boletín de Divulgación 78, INIA. pp. 49-79.
- GANZÁBAL, A.; DE MATTOS, D.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; PÉREZ, J.; NOBOA, M.; DE LOS CAMPOS, G.; CALISTRO, S.** 2002. Inserción de Tecnologías de Cruzamientos Ovinos en Sistemas Intensivos de Producción: Resultados preliminares obtenidos. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 109-130.
- GANZÁBAL, A.; RUGGIA, A.; DE MIQUELERENA, J.** 2003. Producción de corderos en sistemas intensivos. En: Jornada: Producción Ovina Intensiva. Serie Actividades de Difusión 342, INIA. pp. 1-7.
- GUARINO, L.; PITTALUGA, F.** 1999. Efecto de carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de triticale y raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 127 pp.
- HODGSON, J.** 1990. Grazing management science into practice. En: Longman Scientific & Technical. Whittemore, C.; Simposon, K., eds. 203 pp.
- KREMER, R.** 2010. corderos pesados en Uruguay: evolución e impacto en producción de carne ovina. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 69-71.
- MONTOSSI, F.** 1995. Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and *Lolium* spp: swards for sheep performance. Ph D. Thesis, Massey University, New Zealand. 288 p.
- MONTOSSI, F., FIGURINA, G., SANTAMARINA, I.; BERRETTA, E.J.** 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: Teoría y Práctica. Serie Técnica N° 113. INIA Tacuarembó. Tacuarembó, Uruguay. 84 pp.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002a. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: Producción y calidad de carne ovina, Producción y calidad de canal y carne ovina, corderos pesados Precoces. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Serie Técnica 129, INIA. pp. 79-87.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002b. Utilización de Mejoramientos de Campo en Pastoreo Mixto para Engorde de Novillos y corderos en la Región de Cristalino: Producción y Calidad de Carne Ovina, corderos pesados. En: Mejoramientos de Campo en la Región de Cristalino: Fertilización y Producción de Carne de Calidad y Persistencia Productiva. Risso, D. y Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 129, INIA. pp. 59 - 73.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; DE LOS CAMPOS, G.; GANZÁBAL, A.; DIGHIERO, A.; DE BARBIERI, I.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; FIGURINA, G.; DE MATTOS, D.; NOLLA, M.** 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena

cárnica ovina del Uruguay. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale. pp. 74-90.

- MONTOSSI, F.; GOMÉZ MILLER, R.; PIGURINA G.; LUZARDO, S.** 2003. Fase III - Evaluación y cuantificación de las pérdidas de la cadena. En: 1^{era} Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 103-112. (INIA Serie Técnica 138).
- MONTOSSI, F.; LUZARDO, S.; DE BARBIERI, I.; SILVEIRA, C.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.** 2009. Engorde de corderos pesados: «Una alternativa productiva, rentable y segura en momentos difíciles». En: Revista INIA N° 17, Marzo 2009.
- MONTOSSI, F.; LUZARDO, S.; DE BARBIERI, I.; SILVEIRA, C.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.** 2010. Engorde de corderos pesados en Uruguay: Alternativas Forrajeras y Manejo. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 72-76.
- MONTOSSI, F., DE BARBIERI, I., CIAPPESONI, G., GANZABAL, A., BANCHERO, G., SOARES DE LIMA, J.M., BRITO, G., LUZARDO, S., SAN JULIÁN, R., SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A.** 2011a. ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. Suplemento El País Agropecuario. Diciembre 2011. pp 30-24.
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SOARES DE LIMA, J.; LUZARDO, S.; BRITO, G.; VIÑOLES, C.; SAN JULIAN, R.; SILVEIRA, C.; MEDEROS, A.** 2011b. Merino Superfino y Merino Dohne: Innovaciones tecnológicas para mejorar la competitividad del rubro ovino en sistemas ganaderos extensivos mixtos del Uruguay. En: XXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría, XV Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 8 – 11 de Junio, 2011. Pp. 164-175.
- MOTT, G.** 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. En: Proceedings of the 8th International Grassland Congress, 606-611.
- NORBIS, H.; GAGGERO, C.; FORMOSO, D.** 2001. Invernada de corderos pesados SUL sobre mejoramientos extensivos de Trébol Blanco y *Lotus corniculatus*. En: Utilización y manejo de mejoramientos extensivos con ovinos. p. 60-65. Secretariado Uruguayo de la Lana.
- PENRO.** 2009. El negocio ovino en el Uruguay: Experiencias comerciales exitosas. 89 pp.
- PIAGGIO, L.** 2010. Suplementación y engorde a corral. Resultados, Desafíos. Necesidades de la investigación. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 77-81.
- ROURA, N.** 2005. Evaluación comparativa de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre pasturas de los géneros Lotus y Trifolium bajo el efecto de la carga animal y el sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- URRESTARAZÚ, A.** 2005. Productividad estival de corderos pesados en la región Basáltica: efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y género sobre una mezcla forrajera de Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y Achicoria (*Cichorium intybus*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- SAN JULIÁN, R.; PEREIRA, J.; ACUÑA, J.; MONTOSSI, F.; RISSO, D.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.** 2003. Modulo demostrativo de producción de carne ovina de calidad con corderos pesados Corriedale: resultados obtenidos (periodo 1999-2001). En: 12^{avo} Congreso Mundial de Corriedale (en CD).
- SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LAGOMARSINO, X.** 2011a. Segunda Auditoría de Calidad de Carne Ovina del Uruguay. (INIA Serie Técnica 186). 88 pp.
- SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA, C.; CUADRO, R.; SOARES DE LIMA, J.M.; MONTOSSI, F.** 2011b. Margen bruto de la evaluación de combinaciones de diversas opciones forrajeras y carga animal para el engorde de corderos pesados. In: Día de Campo: «Propuestas tecnológicas para el

incremento de la productividad, la valorización, y el ingreso económico para sistemas ganaderos de Basalto. (INIA Serie de Actividades de Difusión 657). pp 11-15.

THOMPSON, G. 2007. Improving Lamb Survival. Meat and Livestock Australia. Acceso 17/01/2013. <http://www.mla.com.au/CustomControls/PaymentGateway/ViewFile.aspx?0sAn5GhvmffnX5rF+1y+XwUbpYKhbnk8rzGV670a2ZIPZguAt6ohJ3jmlXsesE73EYMKKAfsht7d1Tnt3Bqi>.

CAPÍTULO IX

REFLEXIONES FINALES

Fabio Montossi¹

Ignacio De Barbieri²

Alejandro Dighiero³

Roberto San Julián²

Los bajos precios obtenidos en las últimas décadas, particularmente en las lanas medias y gruesas, han repercutido negativamente en la rentabilidad de la actividad y en la competitividad del sector ovejero nacional, que históricamente ha estado orientado hacia la producción lanera. El efecto mencionado y del crecimiento de la competitividad de otros rubros alternativos (ej.: ganadería vacuna, lechería, agricultura y forestación) han incidido en una baja muy pronunciada de la población ovina en el País.

En la búsqueda de nuevas opciones, complementarias a la producción de lana, la producción de carne ovina es una alternativa de gran potencial, siendo un elemento ideal para diversificar y estimular la producción y la rentabilidad de los productores ovinos y de toda la cadena cárnica ovina del país. En este sentido, cabe destacar, como un buen ejemplo al estímulo mencionado, el crecimiento constante que ha tenido desde 1996 el operativo de cordero pesado, ocupando en la actualidad un sitio de liderazgo en las exportaciones de carne ovina uruguaya. El mismo dispone de una base organizativa consolidada de articulación entre la producción, la industrialización y la comercialización que ha fomentado y proyectado su crecimiento como negocio. Se destaca la labor pionera del investigador Ing. Agr. Mario Azzarini, el SUL, los apoyos del ex PROVA-MGAP, ex SPA-MGAP, la CLU, el Frigorífico San Jacinto, y tantos otros actores públicos y privados que dieron apoyo y fortalecieron la consolidación de este negocio a través del tiempo en el Uruguay para el bien de todos.

Frente a esta situación, se inició una creciente demanda de los productores ovejeros en todo el País, hacia las organizaciones de investigación y transferencia de tecnología para que esta opción productiva y comercial se pudiera desarrollar del punto de vista tecnológico teniendo en cuenta las particularidades agroecológicas de cada una de las regiones del Uruguay. A partir de esta realidad, en el marco del Proyecto de Investigación «Calidad y Rendimiento de Carne Vacuna y Ovina en Sistemas de Intensificación Variable», el INIA generó un cúmulo importante de información tecnológica sobre engorde de corderos pesados, así como en aspectos de calidad de canales y carne para las principales regiones ganaderas del Uruguay: Cristalino del Este, Cristalino del Centro, Litoral Oeste, Sur, Basalto y Areniscas.

Los resultados obtenidos en el Proyecto de Investigación mencionada, demostraron que era posible aumentar la producción e ingreso de los productores ovinos en las distintas regiones del país a través de la inclusión del engorde de cordero pesado. Estos resultados auspiciosos, dieron base al desafío de formular un proyecto de validación de tecnología de engorde de cordero pesado, de alcance nacional, que contemplara la diversidad de los sistemas de producción de nuestro País.

Frente a este desafío, en un esfuerzo mancomunado y liderado por Central Lanera Uruguaya (CLU), con el aporte técnico del INIA y el apoyo del frigorífico San Jacinto (NIREA S.A.), se presentó al Programa de

¹Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

²Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

³Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

⁴Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

Servicios Agropecuarios (PSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), un proyecto de validación de tecnología denominado «producción de cordero pesado en base a diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde». El mismo fue aprobado y se desarrolló durante los años 2000 al 2003 y fue ejecutado en 9 predios de productores ubicados en las regiones de Basalto, Cristalino del Centro, Cristalino del Este y Litoral Oeste.

La gran diversidad en cuanto a la orientación de los sistemas productivos y objetivos empresariales, le otorgó al Proyecto una gran riqueza y representó un gran desafío para los investigadores a la hora de trasladar las propuestas tecnológicas que nacían de las Estaciones Experimentales de INIA, SUL y UdelaR para cada situación particular.

Los resultados obtenidos en este proyecto de validación de tecnología de engorde de cordero pesado, muestran evidencias claras de la conveniencia productiva y económica que tiene la incorporación de la producción de carne ovina en establecimientos que se ubican en las principales regiones ganaderas y agrícola-ganaderas del país. Adicionalmente, estos resultados muestran que la producción de carne ovina de calidad puede complementarse con la cría e internada vacuna, la producción de grano de cereales y la producción de semilla fina, entre otros, sugiriendo un alto grado de flexibilidad y adaptabilidad del proceso de engorde ovino a las diferentes condiciones productivas que se presentan actualmente en las regiones ganaderas del Uruguay.

Esta opción productiva, surge como una alternativa de baja inversión y riesgo relativo así como de una rápida devolución económica de la misma, particularmente cuando se considera que existen condiciones comerciales e institucionales que están proporcio-

nando el marco adecuado y aseguran la sustentabilidad del negocio a través del operativo cordero pesado del Uruguay, y que adicionalmente favorecen la incorporación de la tecnología.

La producción y comercialización de los corderos pesados se ha realizado con un enfoque de coordinación, donde la industria, el sistema cooperativo (CLU) y los productores establecen un contrato con derechos y obligaciones entre las partes, adhiriendo a un proceso de certificación del producto en el ámbito de los sistemas productivos. La certificación es realizada por diferentes instituciones (CLU y SUL), lo cual ha favorecido el desarrollo de este negocio. Factores como la financiación con adelantos, que es un negocio rápido y de buen margen económico, que cuenta con un paquete tecnológico definido y un sistema de comercialización claro, mensajes claros en cuanto al producto a lograr y la fiscalización, la seguridad de cobro, son algunos de los aspectos muy positivos que son destacados por los productores para formar parte de este negocio. En este sentido, CLU ha jugado un rol fundamental en este proceso mencionado, y además en la promoción y difusión del uso de tecnologías que promueven una mayor productividad e ingreso de aquellos que se involucran en este negocio.

Finalmente, se destaca que las tecnologías propuestas de intensificación de la producción de carne ovina, a través de la incorporación de la producción de corderos pesados e incluyendo aquellas que mejoran la eficiencia reproductiva de la majada, son una importante solución para los ganaderos criadores ovinos del Uruguay en general, y en particular aquellos de pequeña y mediana escala ubicados en las regiones de mayor concentración ovina, los cuales constituyen una alta prioridad social y económica para todo el país.

Impreso en Editorial Hemisferio Sur S.R.L.
Buenos Aires 335
Montevideo - Uruguay

Depósito Legal 361-675/13