



INFORME TÉCNICO FINAL PROYECTO FIA-ARCO C00-1-P-144
"MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE
CORDERO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE LA RAZA EAST
FRIESIAN PARA LA PRODUCCIÓN DE CORDEROS
TERMINALES

PUMANQUE
2005

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	06 OCT. 2005
Hora	16:50
Nº Ingreso	2005

1.1 Situación Inicial

Durante el período de diciembre del 2002 y marzo del 2003 se procedió a encastar 5 grupos de ovejas tradicionales (50 ovejas) con un carnero East Friesian en condiciones tradicionales de manejo. Además, se realizó un encaste en el mes de febrero intensivo con 20 hembras tradicionales con un carnero East Friesian.

Las hembras F1 nacidas en el año 2001 y 2002 fueron encastadas durante el mes de marzo abril con carneros Suffolk en 3 unidades prediales (Jorge Orellana, Manuel Galaz y Carlos Campos) y con carneros Texel adquiridos a INIA Hidango en las unidades de Luis Osorio y Orlando Cabezas. Este año no se encastaron las borregas F1 nacidas en el 2002 en la unidad de Luis Núñez, dado su bajo peso vivo.

2.2. Estudio de parámetros de la calidad de la canal

Durante el mes de octubre se selecciono 8 corderos machos de similar edad de biotipo tradicional y 8 corderos F1, se procedió 12 horas antes del faenamiento en el frigorífico FRIGOCOL de Peralillo, VI región, a determinar el peso vivo, espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo (*Longissimus thoracis*) mediante ultrasonido, las dos últimas variables. Se procedió a un análisis de varianza de los dos bloques encontrándose similares comportamientos en términos de las variables en estudio, aunque todas fueron superiores para el biotipo F1.

Cuadro 1. Comparación de calidad de peso vivo y calidad de canal en corderos sistema tradicional y F1.

	Tradicional	F1	P (<0,05) ^a
Peso vivo (kg)	29,61	30,12	0,64
Espesor graso (cm)	0,25	0,24	0,51
Area del ojo del lomo (cm ²)	7,19	7,82	0,20

El peso a la llegada a matadero (PVM, con 6 horas de ayuno) fue en promedio de 29,61 kg en Controles y 30,12 kg en F1, diferencia que no es significativa

estadísticamente. Sin embargo, esta pequeña diferencia otorgaría 0,5 kg a favor de los corderos F1, por lo demás logrado en 2 semanas menos.

La evaluación post mortem considerando peso de canal caliente y rendimiento en frío mostró tendencias favorables para los animales F1.

Cuadro 2. Comparación de calidad de peso canal y rendimiento a la vara fría.

	Tradicional	F1	P (<0,05) ^a
Peso canal (kg)	14,75	16,14	0,039
% rendimiento	50,93	55,49	0,002

Los corderos controles tenían fecha de nacimiento entre mediados y fines de julio y los corderos F1 entre fines de julio y mediados de agosto (es decir estos últimos eran aproximadamente 2 semanas menores). La muestra fue obtenida tratando de lograr pesos homogéneos de 30 kg (a la vista porque no fueron pesados en el predio). Fueron faenados en la forma habitual y se pesaron las canales calientes en la línea, con una balanza de tipo digital (canales calientes con cola, sin cabeza, sin testículos ni riñones, con grasa perirrenal).

En las canales se registraron las características de: cobertura de grasa (escala 0 a 3), largo de canal (cm) y conformación (Buena, Regular o Mala). Posteriormente, con 24 horas de frío, las canales fueron partidas en 2 hemicanales, de las cuales las izquierdas fueron despachadas al Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Universidad Austral y mantenidas congeladas hasta su disección posterior.

Para la determinación del rendimiento de cortes y composición física, las canales se fueron descongelando una por día y realizando la disección correspondiente. Al descongelar, la media canal fue limpiada al extraerse la grasa perirrenal, grasa torácica, cola y otros (colgajos ó desperdicios). La media canal limpia fue pesada y seccionada a nivel de la

12ava costilla, para medir en el corte el espesor de la grasa dorsal con un piedemetro (EGD, mm) y el área del ojo del lomo (dibujando el contorno del músculo *longissimus thoracis* en papel milimetrado, mm²). Luego se obtuvieron los cortes de acuerdo a la norma chilena para cortes de carne ovinos: pierna, paleta, chuleta, costillar y cogote; éstos fueron pesados separadamente. Cada corte fue separado luego completamente en sus componentes físicos: músculo, hueso y grasa (subcutánea e intermuscular).

Los músculos *Longissimus thoracis* (lomo desde la 12 ava costilla hasta la última vértebra lumbar) , *psaos mayor* (corresponde al filete del vacuno), *semitendinosus* (corresponde al pollo ganso del vacuno) y el *semimembranosus* (corresponde a parte de la posta negra del vacuno) fueron pesados en forma independiente y recongelados. Para la evaluación sensorial se usó el *longissimus thoracis* y para la determinación de fuerza de cizalla (mediante equipo Warner Bratzler) se usaron: *Longissimus thoracis*, *semitendinosus*, *semimembranosus*. Para determinar la composición química, se tomó una muestra de cada músculo *longissimus thoracis* y de cada *psaos mayor* (filete) y se hicieron 4 muestras compuestas :Control predio Luis Núñez, Control predio Jorge Orellana, F1 predio Luis Núñez y F1 predio Jorge Orellana, cada una con los 4 corderos de cada genotipo aportados por cada productor; estas muestras fueron enviadas al laboratorio de Producción Animal de la misma Universidad, para determinar la composición química.

En el Cuadro se presenta los valores obtenidos en relación al peso vivo y rendimiento de la canal.

Cuadro 3. Peso Vivo y Rendimiento a la Canal de los Corderos Cruza F1 y Controles

	CONTROLES	F1	SIGNIF (P)
Peso vivo matadero (kg) (C.V. %)	29,61 ± 1,72 (5,81)	30,12 ± 2,05 (6,79)	NS 0,605
Peso vivo a la faena (kg) (C.V. %)	28,34 ± 1,88 (6,63)	29,07 ± 2,02 (6,94)	NS 0,465
Peso canal caliente (kg) (C.V. %)	14,75 ± 0,92 (6,21)	16,14 ± 1,33 (8,23)	* 0,029
Rend. % base PVM (C.V. %)	49,81 ± 1,25 (2,51)	53,55 ± 1,97 (3,67)	** 0,0005
Rend. % base PVF (C.V. %)	51,94 ± 1,24 (2,39)	55,49 ± 1,96 (3,53)	** 0,0007

En el peso de la canal caliente se encontró una diferencia significativa entre ambos grupos de corderos, en donde los F1 pesaron 1,39 kg más en promedio; su rendimiento centesimal en base al peso de llegada a matadero, fue significativamente superior en 3,74%. Esto corrobora los resultados preliminares del primer año (Informe técnico II Proyecto FIA C00-1-P144), en que se había observado ya una tendencia a un rendimiento centesimal superior en los corderos cruza F1 (53% vs 51,8%). En parte, este mayor rendimiento centesimal se debe a que los corderos F1 tienen una mayor cantidad de grasa perirrenal. Estos resultados se fundamentan en las características de las razas ovinas lecheras como la East Friesian (Efecto línea paterna), que tienden a depositar más grasa dentro de la canal .

Cuadro 4. Características de las Canales de los Corderos Cruza F1 y Controles

	CONTROLES	F1	SIGNIF (P)
Largo de canal (cm) (C.V. %)	54,56 ± 2,41 (4,42)	55,0 ± 1,34 (2,43)	NS 0,66
Conformación (puntaje 1-4) (C.V. %)	2,38 ± 0,52 (21,79)	2,88 ± 0,35 (12,30)	* 0,0406
Gº de cobertura grasa (0-3) (C.V. %)	1,13 ± 0,35	1,13 ± 0,35	NS 1,000
Espesor Grasa Dorsal (mm) (C.V. %)	0,13 ± 0,04 (29,29%)	0,16 ± 0,08 (51,29%)	NS 0,36
Area del ojo del lomo (cm ²) (C.V. %)	10,28 ± 0,81 (7,88)	11,15 ± 1,31 (11,75)	NS 0,13

Conformación= 1-malo, 2-regular, 3-bueno, 4-muy bueno

Grasa de cobertura: 0-escasa 3-excesiva

Las características de las canales fueron similares en términos de cobertura de grasa y largo (cm), con una superioridad en cuanto a la conformación en los corderos F1. Tanto el grado de cobertura grasa como el EGD fueron similares en ambos grupos de corderos; el área del ojo del lomo, fue superior en 1cm² en los corderos F1, sin ser esto significativo estadísticamente.

Cuadro 5. Rendimiento de Cortes al Desposte en las Canales de los Corderos Cruza F1 y Controles

CARACTERISTICAS	CONTROLES	F1	SIGNIF (P)
Peso ½ canal (g) (C.V. %)	6.764 ± 528 (7,81)	7.392 ± 640 (8,65)	* 0,0503
Peso pierna (g) (C.V. %)	2.262 ± 137 (6,05)	2.465 ± 229 (9,28)	* 0,0496
Peso paleta (g) (C.V. %)	1.470 ± 102 (6,96)	1.610 ± 128 (7,95)	* 0,0295
Peso chuleta (g) (C.V. %)	1.504 ± 180 (11,96)	1.616 ± 131 (8,12)	NS 0,177
Peso costillar (g) (C.V. %)	861 ± 121 (14,05)	888 ± 128 (14,37)	NS 0,673
Peso cogote (g) (C.V. %)	555 ± 101 (18,27)	640 ± 109 (17,03)	NS 0,126
Peso desperdicios (g) (C.V. %)	112 ± 44 (39,03)	173 ± 47 (27,11)	* 0,017
% DE DESPERDICIOS	1,65%	2,34%	

Los desperdicios corresponden básicamente a la grasa perirrenal y torácica, más colgajos y restos de aorta y otros vasos y nódulos linfáticos.

El cuadro 6 muestra el rendimiento de cortes al desposte y se observan diferencias significativas para el peso de la pierna y la paleta, ambos cortes mayores en los corderos F1. Esto es importante ya que son cortes de mayor valor y reflejan también la mejor conformación, especialmente de la pierna, que se encontró en las canales de los corderos F1. Sin embargo, también es importante hacer notar que hubo una diferencia significativa a favor de los corderos controles en cuanto a la cantidad de grasa perirrenal y desperdicios que se sacaron al limpiar las medias canales. La mayor parte de este peso corresponde a grasa perirrenal y concuerda con las características de las razas lecheras.

Esta grasa perirrenal, si bien aporta positivamente al rendimiento de la canal, luego debe recortarse y no va a consumo.

Cuadro 6. Composición en Términos de Músculo, Hueso y Grasa de las Canales de los Corderos Cruza F1 y Controles

COMPONENTE	CONTROLES	F1	SIGNIF (P)
Peso inicial (g)	6.652 ± 522	7.219 ± 646	NS
(C.V. %)	(7,85)	(8,95)	0,074
Proporción	100%	100%	
Peso músculo (g)	3.930 ± 325	4.270 ± 413	NS
(C.V. %)	(8,28)	(9,67)	0,089
Proporción	59,1%	59,1%	
Peso hueso (g)	1.705 ± 334	1.787 ± 121	NS
(C.V. %)	(19,6)	(6,8)	0,525
Proporción	25,6%	24,7 %	
Peso grasa (g)	925 ± 192	1.076 ± 258	NS
(C.V. %)	(20,75)	(23,98)	0,204
Proporción	13,9%	14,9%	
Pérdidas (g)	92 ± 22	86 ± 27	NS
(C.V. %)	(24,46)	(31,60)	0,652

El cuadro 6 muestra la composición de los corderos en términos de músculo, hueso y grasa. Si bien, debido al mayor peso inicial de la canal de los corderos F1, todos los componentes son algo superiores en los F1, estas diferencias no son significativas estadísticamente. Por otra parte, al transformar los pesos de los componentes tisulares en proporciones, la única diferencia más notoria está en una ligera menor proporción de hueso y ligera mayor proporción de grasa en los corderos cruza:

Componente	Controles	F1
Músculo	59,0%	59,0%
Hueso	25,6%	24,7%
Grasa	13,9%	14,9%

En cuanto al peso de algunos músculos en particular, el cuadro 7 muestra que los corderos F1 tuvieron un mayor peso del *psoas* mayor (filete) y del *semimembranosus* (posta negra). Esto concuerda con la mejor conformación encontrada especialmente en la pierna; también el músculo *semitendinosus* tendió a ser más pesado en los corderos F1. Sin embargo el *longissimus thoracis* (lomo) fue igual en ambos grupos y confirma los resultados respecto al área del ojo del lomo, también iguales para ambos grupos.

Cuadro 7. Peso de Algunos Músculos Individuales de los Corderos Cruza F1 y Controles.

MÚSCULO	CONTROL	F1	P
Longissimus thoracis (g) (C.V. %)	224,0 ± 34 (15,11)	224,0 ± 36 (16,14)	NS 1,000
Psoas mayor (g) (C.V. %)	47,9 ± 4,3 (8,89)	58,1 ± 7,3 (12,52)	** 0,004
Semitendinosus (g) (C.V. %)	83,5 ± 11,6 (13,89)	91,2 ± 8,6 (9,4)	NS 0,151
Semimembranosus (g) (C.V. %)	292,9 ± 17,5 (5,98)	324,1 ± 31,9 (9,84)	* 0,029

En cuanto a la evaluación sensorial, el cuadro 8 muestra que no hubo diferencias significativas detectadas por los panelistas al evaluar muestras de lomo, sólo una tendencia a preferir la carne de los corderos cruza, en términos de terneza y sabor. Esta tendencia a preferir el lomo de los F1 está relacionada con los resultados de fuerza de cizalla (textura medida en forma objetiva), que resultaron significativamente mejor en los F1 para el mismo corte (lomo= *longissimus thoracis*). En el cuadro 9 se puede ver que el promedio de fuerza requerida para cortar un trozo de *longissimus thoracis*, fue inferior en el grupo F1, es decir era más blanda. En los otros 2 músculos analizados, no hubo diferencias entre los grupos (cuadro 9).

Cuadro 8. Evaluación Sensorial (17 Jueces) Realizada en Muestras de Músculo *Longissimus Thoracis* de Corderos Cruza F1 y Controles

	CONTROL	F1	SIGNIF
Más tierna	6	11	NS
Mejor sabor	6	11	NS
Prefiere	7	10	NS

Cuadro 9. Fuerza de Cizalla Promedio para 3 Musculos de los Corderos Cruza F1 y Controles.

	CONTROL	F1	SIGNIF
<i>Longissimus thoracis</i> (lomo)	1,35 ± 0,28	1,19 ± 0,25	*
<i>Semitendinosus</i> (polloganso)	1,57 ± 0,29	1,64 ± 0,22	NS
<i>Semimembranosus</i> (posta negra)	1,59 ± 0,27	1,61 ± 0,38	NS

Finalmente, en cuanto a la composición química de las 4 muestras analizadas (cuadro 10), no se observa ninguna diferencia que llame la atención y los valores están dentro de los rangos habituales para carne de cordero.

Cuadro 10. Composición Química de 4 Muestras de Carne Compuestas de los Corderos Cruza F1 y Controles de cada Productor

ANÁLISIS	CONTENIDO EN 100g DE MUESTRA "TAL COMO OFRECIDA"			
	Control-LN	Control-JO	F1-LN	F1-JO
Humedad %	74,7	75,7	74,5	73,8
Materia grasa %	2,8	2,8	2,8	2,7
Proteína % (a)	19,9	20,2	21,5	22,3
Ceniza %	1,0	1,0	1,1	1,2
Fibra cruda %	0,0	0,0	0,0	0,0
E.N.N. % (b)	1,6	0,3	0,1	0,1

a) = factor de conversión utilizado es 6,25

b)= E.N.N. =Extracto No Nitrogenado: calculado por diferencia

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- a) Los corderos F1 presentaron la ventaja de que el productor logra el peso vivo de faena de 30kg a menor edad.
- b) Los corderos F1 tuvieron un mejor rendimiento centesimal de la canal y consecuentemente un mayor peso de canal a igual peso vivo de faena.
- c) El mayor peso de canal observado en los F1 (1,39 kg) se compone esencialmente de: +122g de grasa perirrenal; +680g de músculo; + 164g de hueso y + 302g de grasa subcutánea.
- d) La conformación de los corderos F1 fue mejor que la de los controles y concuerda con el mayor peso de algunos músculos del cuarto posterior o pierna (*psaos mayor* y *semimembranosus* significativamente y *semitendinosus* en menor medida). Sin embargo, para el caso del *longissimus thoracis* (lomo) no hubo diferencias en peso ni en AOL entre ambos grupos.
- e) No hubo diferencias significativas entre los corderos F1 y los controles en términos de composición porcentual de la canal (músculo, hueso, grasa).
- f) No hubo diferencias entre los corderos controles y los F1 en cuanto a la evaluación sensorial de la carne realizada en muestras de lomo, aunque la tendencia a preferir la carne de F1 concuerda con la menor fuerza de cizalla medida objetivamente en este mismo músculo.
- g) La terneza, evaluada objetivamente a través de la medición de fuerza de cizalla, no difirió entre los corderos de los dos genotipos para el caso de los otros dos músculos: *semimembranosus* y *semitendinosus*.
- h) No hubo diferencias en términos de composición química de la carne.
- i) Considerando los objetivos del proyecto se deberá implementar similar metodología realizada, con los corderos terminales, que corresponden al producto final del proyecto, cuya hipótesis señala que el uso de vientres F1 50% East Friesian potencian la expresión de características cárnicas deseables aportadas por líneas paternas mejoradoras.

a) Línea de Trabajo: Evaluar cruzas terminales con Uso de la Raza East Friesian en cruzamiento con razas tradicionales.

- Encaste de hembras tradicionales con machos East Friesian: A partir del mes de junio del 2003 se inicio el nacimiento de crías F1 en 5 unidades prediales, las que fueron comparadas en términos de incremento de peso vivo en dos unidades prediales contrastantes, unidad Los Cardillos de Luis Osorio con una mayor disponibilidad de materia seca por hectárea y unidad El Pihuelo de Jorge Orellana que presenta la menor disponibilidad de materia seca en comparación a las 5 unidades.

Los resultados de la unidad el Pihuelo se presentan en el Cuadro 1 y los datos crudos se presentan en el anexo I.

Cuadro 1. Parámetros zootécnicos corderos unidad El Pihuelo (Período 23/06-02/08) .

Parámetro	Corderos F1	Corderos Testigos	P ¹
Peso Vivo, kg	0,203	0,197	0,65
DS, kg	0,039	0,029	
CV, %	19,0	14,9	

¹ Análisis de varianza para muestras independientes al 5% de significancia

Los resultados de incremento de peso vivo no muestran diferencias favorables a ningún biotipo de corderos. Para el caso de la Unidad Los Cardillos, los resultados se presentan en el cuadro 2. Esto indicaría que los corderos F1 se comportan de manera similar que los tradicionales respecto al crecimiento, aunque los F1 mostraron crecimientos mayores por unidad de tiempo.

Cuadro 2. Parámetros zootécnicos corderos unidad El Pihuelo (Período 19/06-01/08) .

Parámetro	Corderos F1	Corderos Testigos	P ¹
-----------	-------------	-------------------	----------------

Peso Vivo, kg	0,247	0,241	0,52
DS, kg	0,03	0,04	
CV,%	12,63	15,44	

¹ **Análisis de varianza para muestras independientes al 5% de significancia**

Aunque en ambas unidades prediales el comportamiento de la tasa de cambio de peso fue similar ($P>0,05$), la mayor tasa correspondió a corderos híbridos F1. Durante el período 2002 los corderos F1 presentaron diferencias significativas favorables en comparación a los corderos tradicionales en términos de incremento de peso vivo ($P>0,05$). Probablemente, el efecto del año, que ha generado una baja disponibilidad de materia seca de la pradera durante el presente año no ha permitido expresar la mayor capacidad de consumo potencial de los corderos híbridos limitando la capacidad de incremento de peso vivo.

- Encaste de Hembras F1 con machos carniceros: Durante la segunda quincena de septiembre del 2003 se iniciaron los partos de corderos terminales en las unidades de Pailimo (Orlando Cabezas) y Los Cardillos (Luis Osorio). Estos animales están asociados con el ensayo de calidad de carne que se realizará en el mes de diciembre del 2003, cuantificando características sensoriales y de calidad de la canal. Los resultados de peso vivo se presentan en el cuadro 3 y anexo I.

Cuadro 3. Parámetros zootécnicos de corderos terminales con un rango de edad de 1-2 semanas.

Parámetro ¹	Unidad Pailimo	Unidad Los Cardillos
Peso Vivo, kg	8,35	9,63
DS, kg	1,77	2,33
CV,%	21,25	24,18

¹Fecha de pesaje: 4 de Octubre del 2003.

b) Línea de Trabajo: Desarrollar Estrategias de Alimentación para animales híbridos.

Considerando la reitemización de flujos de caja realizada en Mayo del 2003 se determinó realizar ensayos de digestibilidad *in situ* para caracterizar la dinámica de nutrientes en el rumen de residuos agroindustriales. Este trabajo se debía iniciarse en agosto del 2003, pero por problemas internos de la unidad P. Universidad Católica de Chile, al no cumplimiento de acuerdos por parte del tesista, se ha procedido a realizar dichas pruebas en la facultad de agronomía de la Universidad Católica del Maule, para el próximo período de ejecución del proyecto. El protocolo del método *in situ* ha realizarse se presenta a continuación

Protocolo de Ensayos de Digestibilidad *In Situ* para Subproductos de la Uva.

Objetivos

General: Evaluar las características nutricionales del orujo y la semilla de uva y su posible utilización en la alimentación de ovinos.

Específicos:

1. Describir las características químicas y nutricionales del orujo y semilla de la uva.
2. Evaluar la tasa de desaparición ruminal a través de digestibilidad *in situ* del orujo y semilla de la uva en corderos.
3. Evaluar la factibilidad técnica y económica del uso del orujo y semilla de uva en la alimentación de corderos.

Revisión de Literatura:

Subproductos de uva

Descripción: El orujo integral de la uva es el subproducto de la fabricación del vino. El rendimiento del proceso es de alrededor de 30 kg/100 lts. Está constituido por una mezcla de escobajo, pulpa y semillas en proporciones variables (25, 55 y 20% promedio, respectivamente). Sus características varían notablemente en función del tipo de vino (tinto o blanco), de la variedad de uva y del tipo de proceso de separación utilizado (FEDNA, 1999). El orujo representa el 10% de la producción total de la uva (Kamel *et al*, 1985). Los productos normalmente utilizados para la alimentación animal son el orujo, la

pulpa u hollejo y la granilla desengrasada. El orujo es orujo integral del que se ha separado el escobajo. Su valor energético dependerá en gran parte de la eficacia del proceso de separación. La pulpa u hollejo resulta de separar las semillas del orujo. La granilla está constituida por las semillas separadas en el proceso anterior. Las semillas están compuestas por un tegumento o cubierta muy lignificado y por un albumen (endospermo) rico en lípidos. Este aceite tiene un alto valor comercial y, por ello, se suele extraer con hexano. El producto resultante se denomina granilla desengrasada (1 – 2 % extracto etéreo) y contiene, aproximadamente, un 50% de fibra bruta. A veces, por razones comerciales o legales, se elimina una parte de la fibra, la más lignificada, dando lugar a un producto de mayor concentración proteica y con un contenido de fibra bruta inferior al 35% (FEDNA, 1999). Según Kamel (1985), la semilla constituye el 1.6% de la fruta fresca.

Características Químicas y Nutricionales: Una parte importante de la Fibra Detergente Neutro (FDN) corresponde a Lignina Ácido Detergente (LAD), dentro de la que se incluyen cantidades significativas de cutina y taninos, pudiendo este último sobrepasar el 5%. Éstos son principalmente de tipo condensado, por lo que pueden ligarse a la proteína de la dieta impidiendo su digestión. Las proporciones de hemicelulosa y celulosa son relativamente bajas (6-8 y 16-19%, respectivamente) por lo que no cabe esperar respuestas apreciables al tratamiento de estos subproductos con álcalis o NH_3 . La mayor parte de los componentes fibrosos se encuentra en la semilla, por lo que su concentración aumenta en el orden: hollejo, orujo y granilla desengrasada. El contenido en proteína de los subproductos de uva es del orden de un 10%, siendo ligeramente superior en el hollejo que en la granilla. Sin embargo, su utilización digestiva es muy baja en todas las especies, tanto por la elevada proporción de proteína ligada a la pared celular (superior al 50%), como por la presencia de taninos. La digestibilidad de la Proteína Bruta (PB) se sitúa en un rango de un 10-15% en rumiantes, correspondiendo los valores más bajos a la granilla y los más altos al hollejo. Igualmente, la proporción de proteína no degradable en el rumen (PDR) es relativamente alta, pero los valores de proteína degradable en el intestino (PDI) son relativamente bajos, ya que parte de la proteína que escapa del rumen es poco digestible en el intestino delgado.

La granilla de uva, y en menor grado el orujo integral, tienen un apreciable contenido en extracto etéreo (11 y 6%, respectivamente). La digestibilidad de la grasa es aceptable (60% en rumiantes). En el perfil de ácidos grasos predominan los poliinsaturados, siendo una grasa fácilmente enranciable.

El contenido en cenizas es superior en el hollejo que en la granilla (6,8 y 3,2%, respectivamente). Todos los subproductos de la uva son pobres en fósforo, sodio, cloro y magnesio. El fósforo, además, es de muy baja disponibilidad.

En conjunto, el valor nutritivo de los ingredientes de este grupo es bajo, aunque las plantas modernas de vinificación son más eficaces en el proceso de separación del escobajo, dando lugar a subproductos de mayor calidad. Además, tienen un problema de falta de tipificación que dificulta su valoración nutritiva. Por ello, algunos de los países como España donde solo el 3% de los subproductos de la industria vinícola son destinados a la alimentación animal. Su principal utilidad es en piensos de mantenimiento de rumiantes o para cubrir parte de las exigencias de fibra en dietas de conejos.

Valores nutricionales

Cuadro 4. Composición Química del orujo de uva en base fresca (%)

Humedad	Cenizas		PB	EE	Grasa Verdadera	
8,2	5,8		11,2	7,5	95	
FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares	
32,5	57,1	50,5	31,5	0	3,0	

Cuadro 5. Perfil de Ácidos Grasos del orujo de uva en base fresca.

	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{>=20}
% Grasa verd.	-	7,5	-	4	19	67,5	-	-
% Alimento	-	0,53	-	0,29	1,35	4,81	-	-

Cuadro 6. Composición de Macrominerales en base fresca del orujo de uva (%)

Ca	P	P fítico	P disp.	P dig. Av	P dig. Porc	Na	Cl	Mg	K	S
0,70	0,15	0,10	0,05	-	0,02	0,05	0,01	0,10	1,13	0,33

Cuadro 7. Composición de Microminerales y vitaminas en base fresca del orujo de uva (mg/kg)

Cu	Fe	Vit. E	Biotina	Colina
65	185	-	-	88

Cuadro 8. Valor Energético en base fresca del orujo de uva (kcal/kg)

RUMIANTES					
EM	UFI	Ufc	Enl	ENm	ENc
960	0,30	0,21	650	750	200

Cuadro 9. Valor Proteico en base fresca del orujo de uva (%)

Coeficiente de Digestibilidad de la proteína						
Rumiantes	Porcino	Aves	Conejos	Caballos		
13	5	3	8	6		
RUMIANTES						
PDIE(%)	PDIN(%)	PB Soluble(%PB)		Degradabilidad (%PB)		
3,5	0,7	6		15		
Aminoácidos	composición		Porcino		Aves	
	% PB	% Alimento	CD ¹ (%)	% Dig.	CD ² (%)	% Dig.
Lisina	4,07	0,30	-	-	-	-
Metionina	1,52	0,11	-	-	-	-
Met + Cist	3,10	0,23	-	-	-	-
Treonina	2,79	0,21	-	-	-	-
Triptófano	0,67	0,05	-	-	-	-
Isoleucina	4,37	0,05	-	-	-	-
Valina	7,90	0,59	-	-	-	-

¹ Digestibilidad ileal aparente; ² Digestibilidad fecal real

Cuadro 10. Límites Máximos de incorporación (%) : Rumiantes y conejos

Recría vacuno	Vacas leche	Vacas carne	Terneros (60-150 kg)	Terneros cebo (>150 kg)	Ovejas	Ovino cebo	Conejos
6	2	6	0	1	5	0	2

Normas de control de calidad

Definición: orujo integral es aquel al cual se le ha separado el escobajo.

Cuadro 11. Inspección en recepción

Control	Características	Nominal
Organoléptico y Micrográfico	Producto apelmazado y/o enmohecido	Ausencia
	Insectos y/o producto atacado por insectos	Ausencia
	Productos diferentes al orujo de uva	Ausencia
	Temperatura ambiente – Temperatura del lote	<10°C
	Impurezas minerales	Ausencia
	Impureza botánicas	<5%

Cuadro 12. Especificaciones: Análisis recomendados en el laboratorio.

C.1 PROXIMAL : % Sobre Producto Tal Cual.				
Análisis %	Nominal	Tolerancia	Periodicidad	Ensayos
Humedad		Máx 10	Cada Lote	RD 2257/1994 nº6
Proteína Bruta	11,2	± 1	Cada Lote	RD 2257/1994 nº3 o NF V 18-120 Dumas
Extracto etéreo	7,5	± 1	Cada Lote	RD 609/1994 nº 4
Fibra Bruta	32,5	± 3	Cada Lote	RD 2257/1994 nº7 o Fibersac
FND	57,1	± 5	Nuevo Producto Proveedor	NF V18-122
FAD	50,5	± 4	Nuevo Producto Proveedor	NF V18-122
LAD	31,5	± 3	Nuevo Producto Proveedor	NF V18-122
Cenizas		Máx 8	Cada Lote	RD 2257/1994 nº 12

Cuadro 13. Residuos: Concentración sobre producto

Análisis %	Nominal	Tolerancia	Periodicidad	Ensayos
AFLATOXINA B1* µg/kg	-	<50	Nuevo Producto Proveedor	Test Elisa
PESTICIDAS CLORADOS** µg/kg	-	<10	Nuevo Producto Proveedor	Test Elisa

*De obligado cumplimiento (R.D. 747/2001)

**De obligado cumplimiento (Dir. 29/99)

Cuadro 14. Microbiológico: Concentración sobre producto

Análisis %	Nominal	Tolerancia	Periodicidad	Ensayos
AEROBIOS TOTALES ufc/g	-	<10 ⁶	Nuevo Producto Proveedor	FDA (1995) 8 ^a ed.
COLIFORMES ufc/g		<10 ²	Nuevo Producto Proveedor	FDA (1995) 8 ^a ed.
ESCHERICHIA COLI* ufc/g	Ausencia		Nuevo Producto Proveedor	FDA (1995) 8 ^a ed.
ESTAFILOCOCOS PATOGENOS* ufc/g		Máx 10	Nuevo Producto Proveedor	FDA (1995) 8 ^a ed.
SALMONELLA* ufc/25 g	Ausencia		Nuevo Producto Proveedor	FDA (1995) 8 ^a ed.

*De obligado cumplimiento (Orden 15.02.88)

Kamel (1985), reporta contenidos de proteína cruda (PB), extracto etéreo y contenido de fibra en la semilla de uva (MS) alrededor de 8,2; 14 y 36,8%. Donde el contenido de grasa insaturada constituye el 88.6% del contenido total de lípidos, siendo el ácido linoleico el principal componente de ésta.

Cuadro 15. Composición de los subproductos de la uva en Chile (%).

Subproducto	MS	PB	FB	Cen.	EE	ELN	Ca	P
Orujo (hoyuelo)	88,9	18,3	32,0	8,0	6,4	35,5	1,63	0,33
Semillas (pepa)	93,0	9,6	45,7	4,2	15,2	25,3	0,62	0,22

Fuente Kamel: (1985).

Cuadro 16. Digestibilidad (%)

Subproducto	Animal	PB	FB	EE	ELN	EM
Escobajo, hoyuelo y pepitas	Ovinos	18,4	8,5	77,8	40,9	1,44
Hoyuelo y semillas	Ovinos	9,2	34,5	45,3	41,0	1,23
Escobajo y hoyuelo	Bovinos	14,0	27,0	55,0	36,0	1,11
Hoyuelo	Ovinos	5,5	5,0	58,9	42,2	1,20

Fuente. Kamel (1985).

Metodología: El estudio incluye tres etapas, en la primera se realizará la caracterización del orujo y la semilla de la uva, para llevar a cabo dicha caracterización se conducirán análisis de laboratorio específicos como materia seca (MS), proteína cruda (PC), energía metabolizable (EM), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y extracto etéreo (EE). Esta caracterización nos permitirá llevar a cabo la segunda etapa del estudio que consiste en estimación de la tasa de desaparición ruminal de los materiales evaluados a diferentes tiempos de fermentación en el rumen.

Una tercera y última etapa es la evaluación de la viabilidad de la utilización de los materiales en la alimentación de ovinos, verificando a través de un sistema de simulación la factibilidad económica y nutricional en el uso de éstos.

Para la determinación de la tasa de desaparición de los compuestos se han seleccionado el monitoreo de componentes como EM, FDN y EE, los que se evaluarán a diferentes tiempos, las mediciones se llevarán a cabo a 0, 2, 4, 8, 16, 24, 48 y 72 horas. Dichas mediciones se llevarán a cabo por medio de una digestibilidad *in situ*, para lo cual se utilizará un cordero fistulado, al cual se le introducirán las muestras en bolsas de Dacrón conteniendo xx gramos de la muestra, para cada tiempo (hora) se llevarán a cabo tres repeticiones con tres observaciones por tiempo por cada material a evaluar.

Previo a la introducción de las muestras el animal será alimentado con una dieta tipo elaborada de acuerdo a los resultados obtenidos de la caracterización de los materiales a evaluar. Esta dieta permitirá una adecuación de la población microbiana

ruminal permitiendo una mejor expresión de la tasa de desaparición potencial de los materiales a evaluar.

La introducción de las bolsas será iniciando con el tiempo 72 para finalizar con el tiempo 2, esto se hace con el objetivo de proporcionar las mismas condiciones de lavado a todas la bolsas. Al terminar los tiempos establecidos y una vez que hayan retirado las bolsas del rumen se procederá a lavarlas con agua fría hasta eliminar todos los residuos y proceder a secarlas, registrando el peso seco y hacer los análisis respectivos.

Una vez realizados los análisis se calculará la tasa de desaparición por medio del análisis de la ecuación no lineal propuesta por Ørskov and McDonald (1979), asumiendo una tasa de flujo del rumen de $0,05 \text{ h}^{-1}$ (Erdman *et al.*, 1987; ambos citados por Hargreaves, 1993).

El análisis de simulación busca establecer el punto de mínimo costo y máximo beneficio que permita la incorporación de estos materiales alternativos en la alimentación de corderos, con el fin de maximizar la eficiencia en la producción cárnica tanto para el mercado nacional como la exportación.

c) Línea de Trabajo: Estudio y evaluación de Parámetros relativos a la Calidad de Carne .
Durante Agosto del 2003 se procedió a evaluar *in vivo* la calidad de la canal de corderos F1 y tradicionales en la unidad Los Cardillos determinando espesor de

grasa dorsal y área del ojo del lomo (*Longissimus thorax*) mediante ultrasonido e incorporando mediciones zootécnicas de altura de la cruz, largo de tronco y peso vivo (Anexo IV). Los resultados

Cuadro 17. Parámetros zootécnicos y de ultrasonido de corderos F1 y tradicionales (30 de agosto del 2003).

	Area del ojo del lomo (cm²)	Espesor Grasa dorsal, (cm)	Indice área del ojo del lomo/peso vivo (cm² /kg PV)
Promedio F1	6,69	0,22	0,273
DS F1	0,76	0,03	0,023
CV F1,%	11,39	11,84	8,56
Promedio tradicional	6,62	0,24	0,282
DS tradicional	0,66	0,05	0,038
CV tradicional,%	9,92	19,84	13,43
	Peso vivo, kg	Altura a la cruz, cm	Largo del tronco
Promedio F1	24,51	48,00	45,25
DS F1	2,42	3,07	2,05
CV F1,%	9,88	6,40	4,54
Promedio tradicional	23,64	48,29	36,79
DS tradicional	1,52	2,81	1,35
CV tradicional,%	6,44	5,82	3,67

Cuadro 18. Comparación estadística y relativa entre parámetros de corderos F1 y tradicionales.

	Peso vivo	Area del ojo del lomo	Espesor graso	Altura a la cruz	Largo del tronco	Indice área del ojo del lomo/peso vivo
P¹	0,42	0,85	0,24	0,85	0,001	0,62
Indice F1/tradicional	1,04	1,01	0,90	0,99	1,23	0,97

Se debe señalar el resultado favorable de los corderos F1 en términos de 10% menor espesor graso y 23% mayor largo de tronco, explicado en parte las diferencias favorables observadas en rendimiento de canales del año 2002, por efecto de una carcasa más larga con menor ponderación de vísceras sobre el rendimiento de la canal.

Estas diferencias favorables mostrarían una mayor capacidad de crecimiento en vivo y de rendimiento de carcasa de los corderos F1 en comparación a los corderos tradicionales.

d) Línea de Trabajo: Establecimiento de un Sistema de Apoyo a la Producción Animal Durante el período Agosto-Diciembre del 2003 se está realizando un análisis multivariado para determinar fortalezas y debilidades de 30 usuarios ARCO para el escalamiento de la tecnología desarrollada en el proyecto. El análisis considerada recuperación y sistematización de información primaria mediante encuestas identificando correlaciones por efecto de zona agroecológica, tamaño predial, innovación tecnológica, edad del propietario y parámetros productivos. La metodología se describe a continuación:

Objetivo principal: Identificar entre productores de cordero, socios de ARCO a aquellos que tengan la capacidad de escalar la tecnología que se está proponiendo en el sistema de hibridación con ovinos East Friesian.

Objetivos secundarios:

- Determinar las fortalezas y debilidades del sistema ovino de los productores de ARCO.
- Mejorar la calidad de la carne ovino y por tanto la rentabilidad de las explotaciones de la zona.
- Integrar información primaria y secundaria que se ha ido generando a través del transcurso del proyecto, entre éstos, datos de ARCO, del CEGE de Marchigue, de informes sobre productores de la zona, tesis de magíster y encuestas realizadas por Judit Oerlemans.

Estudio de mercado de la carne ovina en la VI región y región metropolitana.

Las actividades de ésta línea se han dividido en dos campos de acción, el primero que valorizará el impacto económico por la adopción de la tecnología desarrollada en el proyecto, que se refleja en la introducción de carneros Milschaft (corderos F1) y corderos terminales (Texel x F1 Milschaft). Con los datos generados por el proyecto se ha valorizado el impacto por la venta de corderos F1. La segunda etapa consiste en valorizar el impacto del incremento en la producción de kg de canales de corderos y su comercialización por parte de ARCO, considerando las líneas de comercialización desarrolladas por la empresa.

Las valorizaciones del impacto de la tecnología aplicada se presenta en el siguiente análisis

- i. Evaluación individual (cordero): Utilizando la información generada en los análisis de canales de la temporada 2002 y 2003 se procedió a evaluar el impacto por la incorporación de la raza Milschaft en cruzamientos F1. La evaluación consideró los resultados reales obtenidos y ajustados a 120 días de vida de los corderos, dado que los corderos F1 obtenían el peso de faenamiento 14 días antes que los corderos tradicionales. Los valores utilizados en la evaluación se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Datos observados de corderos tradicionales de secano y F1 (línea paterna Milschaft y línea materna tradicional)

Estudio Inicial Impacto Proyecto FIA C2000 PI 144		
Datos de Ingreso Observados	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Peso vivo promedio (kg)	29.6	30.1
Desvio estándar (kg peso vivo)	1.7	2
Coeficiente de variación (%)	5.7	6.6
Rendimiento de canal (%)	50.9	55.5
Peso canal (kg)	14.75	16.1
Desvio estándar (kg canal)	0.92	1.33
\$ kg de canal	1150	1150
\$ kg de peso vivo ARCO	580	580
\$ kg de peso vivo Feria ganadera	450	450
Tiempo de engorda (días)	120	106

El valor P de 0,64 muestra similar comportamiento del peso vivo al sacrificio, aunque debe considerarse que los corderos F1 son 14 días más jóvenes. Si se considera el % de rendimiento (P : 0,002) y el de peso canal (P :0,039) se observan comportamientos favorables al cordero F1. la evaluación económica consideró las tres principales alternativas de mercado comprador existentes en el secano mediterráneo:

- Fundación Chile-carnes Ñuble: \$ 1.150 kg + iva/ canal entre 13-19 kg
- ARCO: \$ 580 + iva /kg de peso vivo
- Feria ganadera: \$ 450 + iva / kg de peso vivo.

Los mayores pesos de canal de corderos F1 también mostró un incremento favorable a los corderos F1 sobre los corderos tradicionales, en términos de músculo total de la canal (8,6%, P : 0,089), hueso de la canal (4,8%, P : 0,52) y grasa de la canal (16%, P :0,2). Todas estas variables no fueron significativas al comparara las medias mediante la prueba de t student para muestras pequeñas con distribución normal.

Los ingresos brutos por cordero se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Ingresos brutos por cordero

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero (sistema peso canal)	16.963	18.515	1,09 (9%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	17.168	17.458	1,02 (2%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Feria)	13.320	13.545	1,02 (2%)

Posteriormente, se procedió a ajustar los pesos vivos y de canal a 120 días de vida de los corderos, incrementándose los ingresos por efecto del hibridaje con Milschaft.

Cuadro 5. Datos por cordero corregidos a 120 días de vida

Datos corregidos a 120 días de engorda	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Peso vivo promedio (kg)	29.6	33.4
Desvio estándar (kg peso vivo)	1.7	2.20
Coefficiente de variación (%)	5.74	6.6
Rendimiento de canal (%)	50.9	55.5
Peso canal (kg)	14.75	18.5
Desvio estándar (kg canal)	0.92	1.5
\$ kg de canal	1150	1150
\$ kg de peso vivo ARCO	580	580
\$ kg de peso vivo Feria ganadera	450	450
Tiempo de engorda (días)	120	120

Cuadro 6. Ingresos brutos por cordero corregido a 120 días

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero	16.963	21.320	1,26 (26%)

(sistema peso canal)			
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	17.168	19.374	1,13 (13%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Feria)	13.320	15.032	1,13 (13%)

ii) Evaluación predial (unidad de 100 ovejas encastadas)

La unidad predial representativa de 100 ovejas fue evaluada considerando los ingresos incrementales generados por aumento de la prolificidad por la incorporación de Milschaft, efecto no heredable sino producto del manejo. Se utilizó datos observados en las unidades prediales.

Cuadro 7. Datos iniciales de unidad 100 ovejas

Unidad predial representativa (100 ovejas encastadas) corregidos a 120 días de engorda		
Datos de Ingreso Observados	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Ovejas encastadas	100	100
Prolificidad (%)	1.05	1.2
Tasa de reposición de vientres (%)	10.0	10.0
Datos de salida	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Corderos totales	105	120
Corderas reposición	11	12
Corderos a la venta	94	108

Los ingresos consideraron los tres sistemas de compra predominantes existentes en la región, siendo los ingresos brutos descritos en el siguiente cuadro

Cuadro 8. Ingresos brutos unidad de 100 ovejas (edad de faenamiento 120 días)

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero (sistema peso canal)	1.594.475	2.302.571	1,44 (44%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	1.613.792	2.092.427	1,30 (30%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Feria)	1.252.080	1.623.434	1,30 (30%)

Los ingresos incrementales y costos marginales generados por la innovación fueron estimados considerando tres alternativas de incorporación de germoplasma ovino mejorador:

- Vía carnero Milschaft: monta directa, con una vida útil de 6 años. Se utilizó una carga de carneros del 3% en el encaste. Se consideró una suplementación por 90 días con una ración de 1 kg MV a un valor comercial de \$120 kg/MV. El valor comercial del carnero Milschaft se estimó en \$ 400.000
- Vía semen congelado Milschaft: Se estimó un valor de \$ 44.000 por oveja inseminada vía laparoscopia, considerando US\$ 20 pajuela de semen, \$12.000 por oveja inseminada y 60% de fertilidad.
- Vía semen fresco Milschaft: Se estimó un valor de \$ 4.285 por oveja inseminada, considerando la vida útil del carnero de 6 años, con 12 semanas de actividad sexual por año, 8 eyaculaciones semanales y de cada eyaculado se obtienen 6 dosis de inseminación sistema vaginal. La fertilidad se estimó en 70%

Cuadro 9. Ingresos incrementales por unidad de 100 ovejas

Ingresos incrementales durante 6 años (vida útil carnero y oveja)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Sistema peso canal ¹	0	4,248,577
Sistema peso vivo ARCO	0	2,871,807
Sistema peso vivo Feria	0	2,228,126
Costos incrementales, \$	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Carneros (3), valor unitario \$ 400.000	0	1,200,000
Mantenimiento carneros extra (\$10.800 año)	0	64,800
Costos incrementales totales Sistema Carnero	0	1,264,800
Ingresos netos por innovación corregidos por costos incrementales (Carnero)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Sistema peso canal ¹	0	2,983,777
Sistema peso vivo ARCO	0	1,607,007
Sistema peso vivo Feria	0	963,326
Costos incrementales, \$	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Sistema Inseminación Semen Congelado (\$ 44.000 por oveja) ²	0	4,400,000
Costos incrementales totales Semen congelado	0	4,400,000
Ingresos netos corregidos por costos incrementales (Semen congelado)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Sistema peso canal ¹	0	-151,423
Sistema peso vivo ARCO	0	-1,528,193
Sistema peso vivo Feria	0	-2,171,874
Costos incrementales, \$	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Sistema Inseminación Semen fresco (\$ 4.285 por oveja) ³	0	428,500
Costos incrementales totales Semen congelado	0	428,500
Ingresos netos corregidos por costos incrementales (Semen fresco)	Tradicional	F1 (Milschaft x Tradicional)
Sistema peso canal ¹	0	4,248,577
Sistema peso vivo ARCO	0	2,871,807
Sistema peso vivo Feria	0	2,228,126

Marcadamente, la combinación más rentable es la utilización de semen fresco y precio de mercado por kg de canal, éste último indicador indicaría un mayor valor agregado por la calidad obtenida por el hibridaje. Los costos marginales asociados a la tecnología se presentan en el siguiente cuadro, los que demuestran la necesidad de incorporar tecnologías reproductivas con semen fresco.

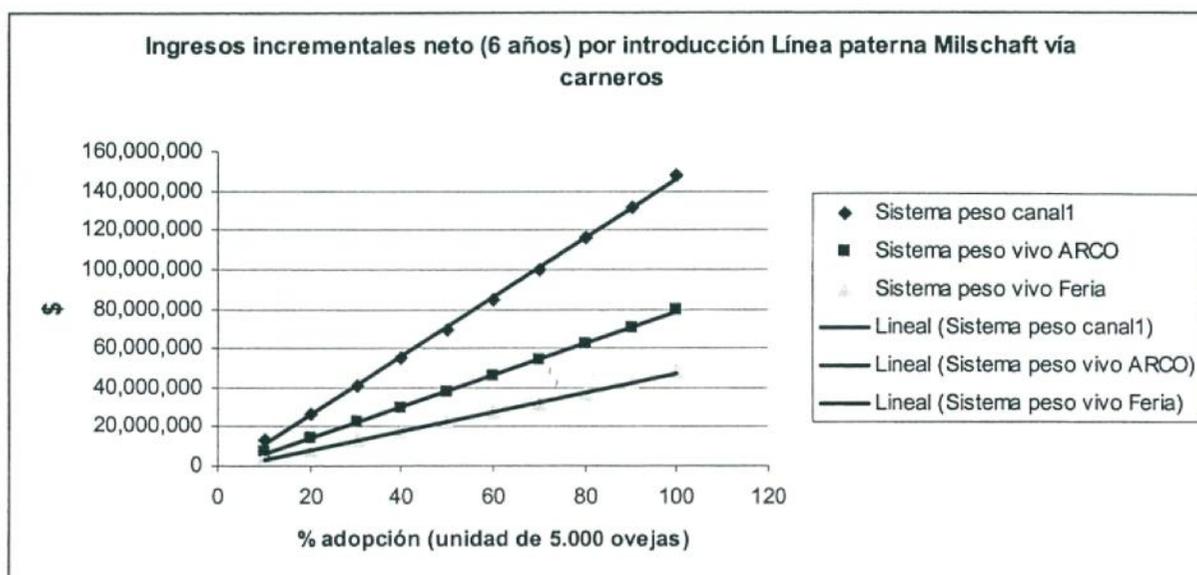
Cuadro 10. Costo marginal por incorporación de líneas paternas Milschaft en hibridaje para corderos F1

Escenario	Costo Marginal, \$
Vía carnero (\$/kg peso vivo incremental)	513
Vía carnero (\$/kg canal incremental)	515
Vía semen congelado (\$/kg peso vivo incremental)	1.785
Vía semen congelado (\$/kg canal incremental)	1.792
Vía semen fresco (\$/kg peso vivo incremental)	174
Vía semen fresco (\$/kg canal incremental)	175

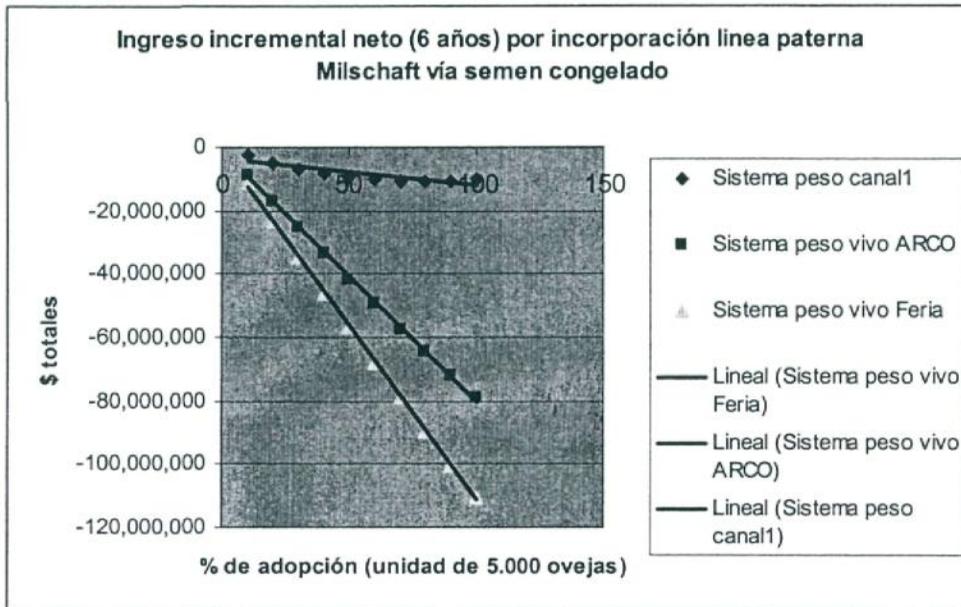
iii) Evaluación Empresa ARCO (5.000 ovejas encastadas)

Se consideró la evaluación económica de la empresa ARCO adoptando la tecnología desarrollada en el proyecto. Se sensibilizó utilizando una curva de adopción de tecnología de 10 hasta el 100% y de manera similar, la mejor alternativa es la utilización de semen fresco y precio de mercado opción canal (Figuras 1, 2 y 3). Las sensibilizaciones se basaron en similares parámetros de incorporación de la línea Milschaft en las unidades prediales. Un análisis con mayor precisión se obtendrá a partir del análisis cluster, ya que segmentará y cuantificará el número de unidades prediales y por lo tanto de ovejas, en capacidad de adoptar la tecnología.

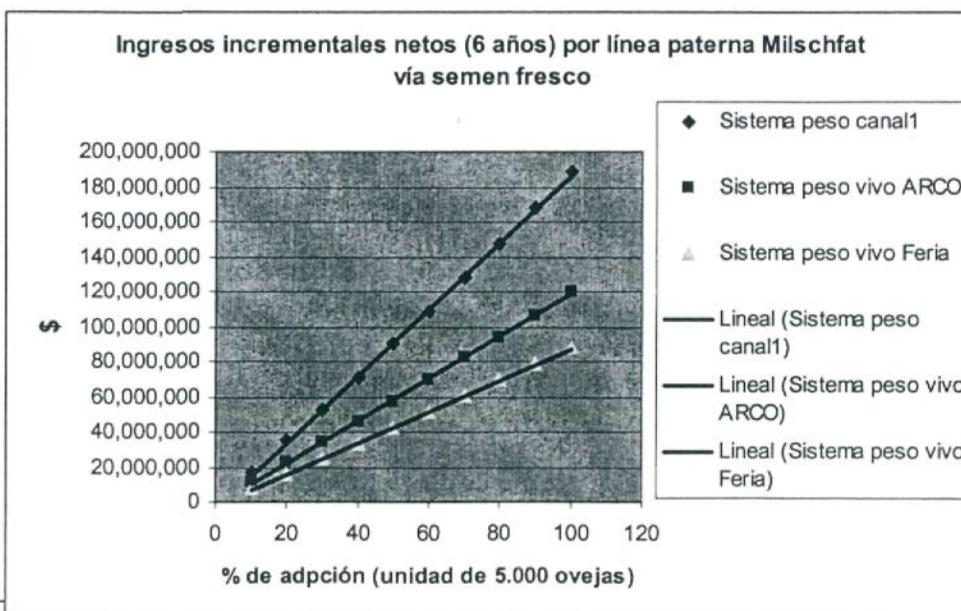
Figuras 1. Ingresos incrementales neto (6 años) por introducción línea paterna Milschaft vía carneros.



Figuras 2. Ingresos incrementales neto (6 años) por introducción línea paterna Milschaft vía semen congelado.



Figuras 3. Ingresos incrementales neto (6 años) por introducción línea paterna Milschaft vía semen fresco.



Los valores obtenidos mediante la sensibilización se presentan en el cuadro 11 y en el anexo II.

Cuadro 11. Ingresos incrementales netos evaluados a 6 años para 5.000 ovejas

Ingresos netos por innovación corregidos por costos incrementales (Carnero)										
% de adopción	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sistema peso canal ¹	13,328,100	26,829,156	40,773,197	55,070,195	69,720,158	84,723,087	100,078,982	115,787,843	131,849,670	148,264,462
Sistema peso vivo ARCO	7,135,313	14,449,338	21,942,075	29,613,524	37,463,685	45,492,558	53,700,142	62,086,439	70,651,448	79,395,168
Sistema peso vivo Feria	4,154,881	8,448,418	12,880,610	17,451,458	22,160,963	27,009,122	31,995,938	37,121,410	42,385,537	47,788,320

Ingresos netos corregidos por costos incrementales (Semen congelado)										
% de adopción	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sistema peso canal ¹	-2,599,900	-4,846,834	-6,740,803	-8,281,805	-9,469,842	-10,304,913	-10,787,018	-10,916,157	-10,692,330	-10,115,538
Sistema peso vivo ARCO	-8,702,687	-17,226,662	-25,571,925	-33,738,476	-41,726,315	-49,535,442	-57,165,858	-64,617,561	-71,890,552	-78,984,832
Sistema peso vivo Feria	-11,683,119	-23,227,582	-34,633,390	-45,900,542	-57,029,038	-68,018,878	-78,870,062	-89,582,590	-100,156,463	-110,591,680

Ingresos netos corregidos por costos incrementales (Semen fresco)										
% de adopción	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sistema peso canal ¹	17,257,600	34,868,166	52,831,697	71,148,195	89,817,658	108,840,087	128,215,482	147,943,843	168,025,170	188,459,462
Sistema peso vivo ARCO	11,154,813	22,488,338	34,000,575	45,691,524	57,561,185	69,609,558	81,836,642	94,242,439	106,826,948	119,590,168
Sistema peso vivo Feria	8,174,381	16,487,418	24,939,110	33,529,458	42,258,463	51,126,122	60,132,438	69,277,410	78,561,037	87,983,320

f) Línea de trabajo: Capacitación, seguimiento y evaluación del proceso productivo

El principal punto crítico para la adopción de la tecnología paterna Milschaft es el estado sanitario del animal puro (carnero). La línea Milschaft, que se ha incorporado en el proyecto proviene de la sangre alemana importada por FIA, en un proyecto realizado entre 1997-2002, caracterizándose estos animales, por un manejo deplorable implementado en el predio Larapinta, Buín, en términos de bienestar animal, alimentación y sanidad, lo que se ha manifestado con problemas recurrentes de:

- **Bajas producciones lecheras:** Ensayos realizados por Rodrigo Allende, a fines del 2002, con ovejas adultas con niveles de suplementación estimados para lactancias de 400 lt/180 días y sólo se obtuvieron resultados cercanos al 30% del potencial esperado (Anexo III).
- **Bajas condiciones corporales:** Los ovinos se han mantenido en condición 2 promedio durante su vida, por lo tanto se han desarrollado con niveles de stress altos, bajas tasa de depósito de proteína neta y inmuno suprimidos
- **Animales de biotipo lechero:** La raza Milschaf, al ser una raza lechera, presenta una mayor habilidad de movilización de grasa de cobertura y peritoneal, por una mayor cantidad de receptores beta por unidad de tejido adiposo, por lo tanto frente a cualquier práctica de manejo que estimule cuadros de stress, el animal se inmunodeprime y moviliza tejido con marcadas pérdidas de peso. La conclusión, que en condiciones de secano, con los biotipos Milschaft existentes no se recomienda encaste con cargas de carneros del 2%, sino incrementar al 4% y observar sistemáticamente la condición corporal del animal.
- **Bajas capacidades de manejo en sanidad animal:** Los productores ovinos de ARCO corresponden a usuarios con bajo acceso a la tecnología y capital de inversión, por lo tanto su experiencia se basa en observaciones. El sistema tradicional de producción ovina ha considerado razas adaptadas a condiciones de

secano, merinos y animales de carniceros de caras negras (Suffolk y Hampshire), siendo la raza Milschfat un animal desconocido en términos de manejo. En el informe técnico VI del proyecto FIA C2000 PI 144 se presentó un manual de bioseguridad animal, que se ha complementado con una presentación power point, que en gran medida se ha generado por facilidades y análisis realizados en conjunto, entre la Dra. Claudia Letelier de la Universidad Austral de Chile y el dr. Rodrigo Allende, durante el mes de marzo del presente año, en una jornada de capacitación de productores ovinos en la Isla Grande de Chiloé, X región (Anexo IV).

Existencias ovinas nacionales

El promedio de producción faenada de carne ovina para el período 1995-2003 fue de 10.491 ± 1.172 toneladas vara (CV: 11,2%), asociada con el faenamiento de 705.262 ± 78.299 cabezas (CV: 11,1%), con un promedio de $14,9 \pm 0,8$ kg de canal caliente (CV: 5,3%), representando una tasa de extracción del 18% de la masa ovina nacional.

Considerando las existencias ovinas promedio de 3,8 millones de ovinos, con una estructura de masa de 60% ovejas adultas, 20% de ovejas de reemplazo (borregas), 10% de corderos rezagados en crecimiento y 10% de carneros y carnerillos (reproductores machos). Si el índice de prolificidad es de 0,8 ovejas adultas y 0,4 en ovejas de reemplazo se esperaría 2,2 millones de corderos anuales, cifra que se le debe descontar el 20% de reposición de ovejas de descarte, por lo tanto la oferta anual de corderos del país sería de 1,7 millones y con el peso promedio de canal vara (14,9 kg) se esperaría 25.000 toneladas aproximadamente de beneficio, por lo tanto el beneficio reportado en mataderos del país sólo representa el 40% de ésta estimación. Esta cifra requiere una mayor precisión al considerar que la XII región genera el 85% de la producción de corderos nacional con un peso promedio de 12 kg/canal.

Entre la V y IX regiones las existencias de animales rumiantes, considerando el censo agropecuario de 1997, se presenta en el cuadro 2 y anexo II. La existencias ovinas asociadas a éste territorio corresponden al 25% del rebaño nacional.

Cuadro 2. Existencia de animales rumiantes entre la V- IX regiones de Chile.

Región	Provincia	Bovinos	Ovinos	Caprinos
V	Petorca	27.518	11.784	21.268
	Los Andes	6.046	4.742	7.734
	San Felipe de Aconcagua	14.273	5.793	34.098
	Quillota	16.028	1.471	5.545
	valparaíso	34.522	3.645	3.428
	San Antonio	30.708	28.717	1.574
	Isla de Pascua	2.576	110	46
	TOTAL	131.671	56.262	73.693
RM	Santiago	12.780	2.106	1.526
	Chacabuco	17.652	3.745	6.383
	Cordillera	8.969	3.500	4.322
	Maipo	9.913	759	509
	Melipilla	97.419	19.100	3.873
	Talagante	17.281	495	314
	TOTAL	164.014	29.705	16.927
VI	Cachapoal	58.296	13.789	8.369
	Colchagua	64.594	59.760	21.568
	Cardenal Caro	33.107	110.417	6.544
TOTAL	155.997	183.966	36.481	
VII	Curicó	73.270	72.433	27.537
	Talca	120.930	40.394	10.678
	Linares	142.811	55.519	25.948
	Cauquenes	30.436	35.489	5.626
TOTAL	367.447	203.835	69.789	
VIII	Nuble	193.877	99.234	32.658
	Biobío	248.785	59.213	27.924
	Concepción	24.136	4.060	1.825
	Arauco	83.634	19.546	3.408
TOTAL	550.432	182.053	65.815	
IX	Malleco	208.063	61.437	45.776
	Cautín	576.273	183.554	14.866
TOTAL	784.336	244.991	60.642	
TOTAL REGIONES V A IX		2.153.897	900.812	323.347

Fuente: Adaptado por el autor, INE 1997.

La conversión de sistemas de producción de rumiantes hacia producción ovina puede implicar el desarrollo de sistemas mixtos ó conversión total. Considerando que la unidad bovina representa 8 unidades ovinas y que la unidad caprina y ovina son equivalentes, se procedió a estimar la masa ovina probable entre la V-IX regiones (Cuadro 3).

Cuadro 3. Masa ovina real y estimada entre V – IX regiones.

Valores Censo Agropecuario 1997					Equivalentes Ovinos		
Región	Provincia	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Bovinos (UO)	Ovinos (UO)	Caprinos (UO)
V	Petorca	27.518	11.784	21.268	220.144	11.784	21.268
	Los Andes	6.046	4.742	7.734	48.368	4.742	7.734
	San Felipe de Aconcagua	14.273	5.793	34.098	114.184	5.793	34.098
	Quillota	16.028	1.471	5.545	128.224	1.471	5.545
	Valparaíso	34.522	3.645	3.428	276.176	3.645	3.428
	San Antonio	30.708	28.717	1.574	245.664	28.717	1.574
	Isla de Pascua	2.576	110	46	20.608	110	46
	TOTAL		131.671	56.262	73.693	1.053.368	56.262
RM	Santiago	12.780	2.106	1.526	102.240	2.106	1.526
	Chacabuco	17.652	3.745	6.383	141.216	3.745	6.383
	Cordillera	8.969	3.500	4.322	71.752	3.500	4.322
	Maipo	9.913	759	509	79.304	759	509
	Melipilla	97.419	19.100	3.873	779.352	19.100	3.873
	Talagante	17.281	495	314	138.248	495	314
	TOTAL		164.014	29.705	16.927	1.312.112	29.705
VI	Cachapoal	58.296	13.789	8.369	466.368	13.789	8.369
	Colchagua	64.594	59.760	21.568	516.752	59.760	21.568
	Cardenal Caro	33.107	110.417	6.544	264.856	110.417	6.544
	TOTAL		155.997	183.966	36.481	1.247.976	183.966
VII	Curicó	73.270	72.433	27.537	586.160	72.433	27.537
	Talca	120.930	40.394	10.678	967.440	40.394	10.678
	Linares	142.811	55.519	25.948	1.142.488	55.519	25.948
	Cauquenes	30.436	35.489	5.626	243.488	35.489	5.626
	TOTAL		367.447	203.835	69.789	2.939.576	203.835
VIII	Nuble	193.877	99.234	32.658	1.551.016	99.234	32.658
	Biobío	248.785	59.213	27.924	1.990.280	59.213	27.924
	Concepción	24.136	4.060	1.825	193.088	4.060	1.825
	Arauco	83.634	19.546	3.408	669.072	19.546	3.408
	TOTAL		550.432	182.053	65.815	4.403.456	182.053
IX	Malleco	208.063	61.437	45.776	1.664.504	61.437	45.776

	Cautín	576.273	183.554	14.866	4.610.184	183.554	14.866
	TOTAL	784.336	244.991	60.642	6.274.688	244.991	60.642
TOTAL REGIONES V A IX		2.153.897	900.812	323.347	17.231.176	900.812	323.347

fuentes: Adaptado por el autor de INE, 1997.

Si la conversión se efectuará en un 100% de las unidades prediales entre la V-IX regiones, la oferta anual de corderos se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4. Estimación oferta anual de corderos entre V-IX regiones.

Valores estimados al Censo Agropecuario 1997

Región	Provincia	Bovinos ¹	Ovinos ¹	Caprinos ¹	Corderos esperados		
					Bovinos ²	Ovinos ³	Caprinos ⁴
V	Petorca	27.518	11.784	21.268	103.908	5.562	10.038
	Los Andes	6.046	4.742	7.734	22.830	2.238	3.650
	San Felipe de Aconcagua	14.273	5.793	34.098	53.895	2.734	16.094
	Quillota	16.028	1.471	5.545	60.522	694	2.617
	Valparaíso	34.522	3.645	3.428	130.355	1.720	1.618
	San Antonio	30.708	28.717	1.574	115.953	13.554	743
	Isla de Pascua	2.576	110	46	9.727	52	22
	TOTAL	131.671	56.262	73.693	497.190	26.556	34.783
RM	Santiago	12.780	2.106	1.526	48.257	994	720
	Chacabuco	17.652	3.745	6.383	66.654	1.768	3.013
	Cordillera	8.969	3.500	4.322	33.867	1.652	2.040
	Maipo	9.913	759	509	37.431	358	240
	Melipilla	97.419	19.100	3.873	367.854	9.015	1.828
	Talagante	17.281	495	314	65.253	234	148
	TOTAL	164.014	29.705	16.927	619.317	14.021	7.990
VI	Cachapoal	58.296	13.789	8.369	220.126	6.508	3.950
	Colchagua	64.594	59.760	21.568	243.907	28.207	10.180
	Cardenal Caro	33.107	110.417	6.544	125.012	52.117	3.089
	TOTAL	155.997	183.966	36.481	589.045	86.832	17.219

VII	Curicó	73.270	72.433	27.537	276.668	34.188	12.997
	Talca	120.930	40.394	10.678	456.632	19.066	5.040
	Linares	142.811	55.519	25.948	539.254	26.205	12.247
	Cauquenes	30.436	35.489	5.626	114.926	16.751	2.655
	TOTAL	367.447	203.835	69.789	1.387.480	96.210	32.940
VIII	Nuble	193.877	99.234	32.658	732.080	46.838	15.415
	Biobío	248.785	59.213	27.924	939.412	27.949	13.180
	Concepción	24.136	4.060	1.825	91.138	1.916	861
	Arauco	83.634	19.546	3.408	315.802	9.226	1.609
	TOTAL	550.432	182.053	65.815	2.078.431	85.929	31.065
IX	Malleco	208.063	61.437	45.776	785.646	28.998	21.606
	Cautín	576.273	183.554	14.866	2.176.007	86.637	7.017
	TOTAL	784.336	244.991	60.642	2.961.653	115.636	28.623
TOTAL REGIONES V A IX		2.153.897	900.812	323.347	8.133.115	425.183	152.620

¹ Valores censo agropecuario 1997

² 1 unidad bovina = 1 unidad ovina, 60% de la masa son hembras adultas con 0,85 de índice de prolificidad y 20% de la masa son borregas de primer parto con 0,4 de índice de prolificidad.

³ 60% de la masa son hembras adultas con 0,85 de índice de prolificidad y 20% de la masa son borregas de primer parto con 0,4 de índice de prolificidad.

⁴ 1 unidad caprina = 1 unidad ovina, 60% de la masa son hembras adultas con 0,85 de índice de prolificidad y 20% de la masa son borregas de primer parto con 0,4 de índice de prolificidad.

Este escenario es inviable, considerando las características agroecológicas, prediales, idiosincrasia y capacidades operativas involucrada en los sistemas referidos, junto con la capacidad instalada de faenamiento y precesamiento de animales rumiantes existente. Si se estima que el 40% y 20% de las existencias caprinas y bovinas, respectivamente, se convierten en ovinos, y que el comercio formal de corderos representa el 60% de la oferta anual (Cuadros 5 y Anexo III).

Cuadro 5. Oferta anual estimada de corderos

Región	Corderos comercializables	Corderos disponibles	Corderos Sistema bovino a ovino	Corderos Sistema caprino a ovino
V	26.556	15.933	99.438	13.913
RM	14.021	8.412	123.863	3.196
VI	86.832	52.099	117.809	6.888
VII	96.210	57.726	277.496	13.176
VIII	85.929	51.557	415.686	12.426
IX	115.636	69.381	592.331	11.449
TOTALI	425.183	255.110	1.626.623	61.048

Fuente: Adaptado por el autor de INE, 1997

Este escenario muestra la necesidad de *incrementar el comercio formal de corderos mediante sistemas de contratos, aumentar los índices de prolificidad del sistema ovino y establecer sistemas mixtos de pastoreo intensivo de bovinos y ovinos, alternativa tecnológica básica para aumentar la productividad por unidad de superficie y diversificación de unidades de negocios prediales.*

1.4. Exportaciones de carne ovina

Aunque, el consumo interno de carne ovina ha disminuido en los últimos años, las expectativas del rubro están en las exportaciones de carne y lana. Los factores que respaldan las positivas proyecciones del sector serían el aumento del volumen de exportaciones de carne entre 20-25% y un crecimiento en el retorno de divisas US\$ FOB entre 40-50%.

Las exportaciones de carne ovina presentaron una recuperación de 18,8% en 2003, alcanzando a 5.105 toneladas. Además, se destaca el aumento en el valor de estas exportaciones, que alcanzaron un monto de US\$ 16,3 millones, con un incremental del 44% del valor FOB (valor promedio de US\$ 2.645/tonelada a US\$ 3.207/tonelada).

El principal destino de las exportaciones de carne ovina durante el 2003 fue el mercado de la UE, con una participación de 67,7% , México, con 19,3%, Israel, con 7,8% y Brasil, con 5,1%.

Las exportaciones de cuero y carne ovina desde 1995-2004, en cantidad y retornos, se presenta en el anexo IV y el consolidado en los cuadros 6 y 7.

Cuadro 6. Valores observados de exportaciones ovinas, período 1995-2004.

Producto	Promedio	DS	CV,%
Cueros y pieles en bruto de ovino, con lana, unidades (Código 41021000)	1.085.561	606.497	55,9
Cueros y pieles en bruto de ovino, sin lana, unidades (depilados), piquelados (código 41022100)	24.400	11.515	47,2
Carne ovina canales o medias canales de cordero, congeladas, kg (Código 02043000)	1.373.261	325.306	23,7
Carne ovina deshuesada congelada (kg total) (Código 02044300)	370.825	106.016	28,6
Carne ovina filete deshuesado, congelado, kg (Código	13.657	4.719	34,6

02044310) ¹			
Carne ovina lomo deshuesado, congelado, kg (Código 02044320) ¹	27.191	8.570	31,5
Carne ovina, paleta sin deshuesar, congelada, kg (Código 02044210) ¹	824.457	244.194	29,6
Carne ovina, pierna sin deshuesar, congelada, kg (Código 02044220) ¹	928.220	182.219	19,6
Carne ovina, silla sin deshuesar, congelada, kg (Código 02044230) ¹	56.038	27.349	48,8
Las demás carnes de ovino, deshuesadas, congeladas, kg (Código 02044390) ¹	406.757	164.614	40,5
Las demás carnes ovinas en canales o medias canales, congeladas, kg (Código 02044100)	451.147	348.835	77,3
Los demás cortes de carne ovina, sin deshuesar, congelados, kg (Código 02044290) ¹	1.440.624	422.342	29,3

¹ Exportaciones a partir del 2002.

Fuente: Adaptado por el autor, ODEPA, 2005

Cuadro 7. Ingresos observados de exportaciones ovinas, período 1995-2004 (US\$ FOB).

Producto	Promedio	DS	CV,%
Cueros y pieles en bruto de ovino, con lana, (Código 41021000)	1.816.310	1.010.014	55,6
Cueros y pieles en bruto de ovino, sin lana, (depilados), piquelados (código 41022100)	40.567	26.464	65,2
Carne ovina canales o medias canales de cordero, congeladas, (Código 02043000)	2.933.117	641.542	21,9
Carne ovina deshuesada congelada (Código 02044300)	1.328.136	673.024	50,7
Carne ovina filete deshuesado, congelado, (Código 02044310) ¹	135.014	50.743	37,6
Carne ovina lomo deshuesado, congelado, (Código 02044320) ¹	318.366	115.394	36,2

Carne ovina, paleta sin deshuesar, congelada, (Código 02044210) ¹	1.942.036	830.075	42,7
Carne ovina, pierna sin deshuesar, congelada, (Código 02044220) ¹	3.426.735	911.520	26,6
Carne ovina, silla sin deshuesar, congelada, (Código 02044230) ¹	323.712	205.355	63,4
Las demás carnes de ovino, deshuesadas, congeladas, (Código 02044390) ¹	1.520.488	990.923	65,2
Las demás carnes ovinas en canales o medias canales, congeladas, (Código 02044100)	505.224	362.928	71,8
Los demás cortes de carne ovina, sin deshuesar, congelados, (Código 02044290) ¹	4.944.987	2.183.059	44,1

¹ Exportaciones a partir del 2002.

Fuente: Adaptado por el autor, ODEPA, 2005

Los valores unitarios promedios por unidad de producto exportado se presentan en el cuadro 8, destacándose el precio FOB de los cortes congelados deshuesados y especialmente los cortes de filete y lomo. Considerando los rendimientos promedios de cortes observados en corderos del secano mediterráneo se estimó los ingresos brutos (US\$ FOB) de la canal (Cuadro 9). Las alternativas valorizadas fueron venta de canal entera + cuero y venta de cortes de piernas + paletas + silla (todos sin deshuesar) + cuero. Debe destacarse, que el peso promedio del filete y lomo es de 0,2 y 0,45 kg, respectivamente, por lo tanto aproximadamente US\$/FOB de 1,96 y 5,2, respectivamente.

Cuadro 8. Ingresos unitario de exportaciones ovinas, período 1995-2004 (US\$ FOB).

Producto	Promedio	DS	CV,%
Cueros y pieles en bruto de ovino, con lana, unidad (Código 41021000)	1,89	0,93	48,9
Cueros y pieles en bruto de ovino, sin lana, (depilados), piquelados, unidad (código 41022100)	1,65	0,49	29,7
Carne ovina canales o medias canales de cordero, congeladas, kg (Código 02043000)	2,20	0,49	22,4
Carne ovina deshuesada congelada, kg (Código 02044300)	3,47	0,71	20,5
Carne ovina filete deshuesado, congelado, kg (Código 02044310) ¹	9,82	0,46	4,7
Carne ovina lomo deshuesado, congelado, kg (Código 02044320) ¹	11,67	2,17	18,6
Carne ovina, paleta sin deshuesar, congelada, kg (Código 02044210) ¹	2,29	0,35	15,2
Carne ovina, pierna sin deshuesar, congelada, kg (Código 02044220) ¹	3,68	0,66	18,0
Carne ovina, silla sin deshuesar, congelada, kg (Código 02044230) ¹	5,35	1,43	26,7
Las demás carnes de ovino, deshuesadas, congeladas, kg (Código 02044390) ¹	3,50	0,92	26,3
Las demás carnes ovinas en canales o medias canales, kg congeladas, (Código 02044100)	1,41	0,67	47,4
Los demás cortes de carne ovina, sin deshuesar, congelados, kg (Código 02044290) ¹	3,32	0,67	20,3

¹Exportaciones a partir del 2002.

Fuente: Adaptado por el autor, ODEPA, 2005

Cuadro 9. Estimación de ingresos por venta de cordero vara.

	Kg	Valor promedio kg US\$ FOB	DS, US\$ FOB	Ingreso bruto US\$ FOB
Canal entera	14,8	2,2	0,49	32,56
Pierna sin deshuesar	4,93	3,68	0,66	18,14
Paleta sin deshuesar	3,22	2,29	0,35	7,37
Chuleta sin deshuesar(1)	3,23			
Costillar sin deshuesar (2)	1,77			
Cogote sin deshuesar (3)	1,28	1,41	0,67	1,80
Descarte	0,34			
Silla sin deshuesar (1+2)	5,03	5,35	1,43	26,91
Cuero y pieles en bruto de ovino con lana (4)	1,89			
Ingreso sistema canal entera +cuero y pieles bruto + cogote (5)				34,45
Ingreso total cordero (cortes) (4+5)				56,12
Relación ingreso cortes/ingreso canal				1,63

Fuente: Adaptado por el autor, ODEPA, 2005

Considerando, que los precios internacionales en el 2004, de los mercados importadores de carne ovina chilena se incrementaron en 12,5% promedio, destacándose pierna deshuesada con 25% y lomo con 17%, se estimó los ingresos por cordero en vara con valores 2004 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Estimación de ingreso por venta de cordero en vara (valores 2004)

	Kg	Valor promedio kg US\$ FOB	DS, US\$ FOB	Ingreso bruto US\$ FOB
Canal entera	14,8	3,06		45,29
Pierna sin deshuesar	4,93	4,4		21,69
Paleta sin deshuesar	3,22	2,61		8,40
Chuleta sin deshuesar(1)	3,23			
Costillar sin deshuesar (2)	1,77			
Cogote sin deshuesar (3)	1,28	1,77		2,27
Descarte	0,34			
Silla sin deshuesar (1+2)	5,03	6,69		33,65
Cuero y pieles en bruto de ovino con lana (4)	1,89			
Ingreso sistema canal entera +cuero y pieles bruto + cogote (5)				47,2
Ingreso total cordero (cortes) (4+5)				67,90
Relación ingreso cortes/ingreso canal entera				1,44

Si se utiliza los costos de faenamiento, desposte y despacho de canales bovinas, el costo total por canal de cordero sería de US\$ 1,56; 3,12 y 0,52 respectivamente (US\$ 5,20 total). Además, considerando el costo (US\$) por kg transportado a México (0,21), UE (0,29) y Japón (0,27), el costo total del transporte sería de US\$ 3,11; 4,29 y 4,00 para México, UE y Japón, respectivamente. Con estos valores se estimó los ingresos por venta de corderos corregidos por faenamiento, desposte, despacho y transporte (Cuadro 11).

Cuadro 11. Estimación ingresos por venta de cordero en vara corregido por faenamiento, desposte, despacho y transporte marítimo.

	Ingreso promedio cordero US\$ FOB ¹	Ingreso cordero precio 2004, US\$ FOB ²	Costos faenamiento, desposte y despacho US\$, cordero	Costos transporte marítimo, US\$, cordero	Balance ingreso promedio cordero US\$	Balance ingreso precio 2004 cordero US\$
México	56,0	68,0	5,20	3,11	47,7	59,7
UE	56,0	68,0	5,20	4,29	46,5	58,5
Japón	56,0	68,0	5,20	4,00	46,8	58,8

¹Estimación cuadro 9, ² estimación cuadro 10

Considerando las estimaciones del cuadro 11, se estimó un rango de precio por kg de canal de cordero considerando la utilidad esperada, la amortización de la inversión, mantención de la línea de faenamiento y costos de recursos humanos (retención).

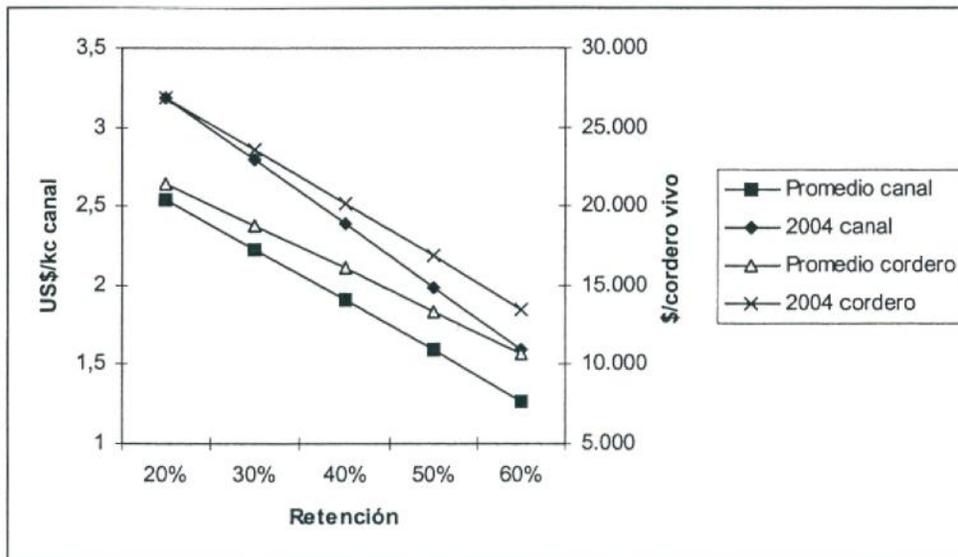
Cuadro 12. Valores estimados de carne en vara a pagar a productores considerando retención esperada.

Retención	20%	30%	40%	50%	60%
Valor a pagar a productor Kg canal US\$ (ingreso promedio) ¹	2,54	2,22	1,91	1,59	1,27
Valor a pagar a productor Cordero, \$ (ingreso promedio) ¹	21.432	18.753	16.074	13.395	10.716
Valor a pagar a productores Kg canal US\$ (precio 2004) ²	3,19	2,79	2,39	1,99	1,59
Valor a pagar a productor Cordero,\$ (precio promedio) ²	26.904	23.541	20.178	16.815	13.452

¹ Valor de US\$ 47 por cordero

² Valor de US\$ 59 por cordero

Figura 1. Comportamiento del precio compra de corderos



Esta sensibilización no incluyó los ingresos por venta de vísceras, cortes de lomo y filete y harinas de matadero.

2. Mercado externo de Carne Ovina

2.1.Existencias cabezas ovinos

Las existencias ovinas de China, país que tiene el rebaño más grande del mundo, con 307 millones de cabezas, continúan aumentando con una tasa del 2,9% en el año 2003, manteniendo la tendencia de años anteriores. En otros países, como Rusia, Argentina y Uruguay, el rebaño también ha aumentado (ODEPA, 2004). En Rusia, por cuarto año consecutivo, el rebaño ovino está aumentando con una tasa de 2,7% en el 2003 y aumento acumulado desde 1999 de 13%.

En Argentina y Uruguay, después de varios años de descapitalización de las existencias, los rebaños han comenzado a incrementarse con tasas de 2,3% y 3,6%, respectivamente. Sin embargo, este crecimiento no compensa las pérdidas causadas por el brote de fiebre aftosa declarado en el año 2002.

La UE, que perdió 4,8 millones de animales en 2001, no ha podido recuperar el ritmo de crecimiento, disminuyendo sus existencias en 1% durante el año 2003.

Australia, por tercer año consecutivo, ha disminuido su rebaño considerablemente, con una caída de 6,5%, debido a las malas condiciones climáticas del año 2002 (sequía), que provocaron una alta mortalidad. En Nueva Zelanda el rebaño ha disminuido por cuarto año consecutivo, aunque la baja durante el 2003 fue más moderada.

FAO ha evaluado la producción mundial de carne ovina en 2003, indicando que aumentó ligeramente (1,7%), llegando a 11,7 millones de toneladas. No obstante, la producción en los principales países productores aumentó tan sólo un 0,7%.

El comercio internacional de carne de ovinos aumentó un 2% en el año 2003, llegando a 1,08 millones de toneladas. La evolución del comercio estuvo marcada por tres hitos: la fuerte baja (21%) en las exportaciones de origen australiano; la entrada, aunque modesta, de China e India como exportadores y finalmente, la reactivación de la compra de animales vivos por parte de países de Medio Oriente a ciertos países africanos, en detrimento de las compras de carne a Australia (ODEPA, 2004).

Durante el año 2003, el comercio de carne de cordero alcanzó un volumen de 572 mil toneladas. El principal comprador fue la UE, con 220 mil toneladas, seguida por EE.UU. y Canadá, con 76 mil toneladas; el tercer grupo está compuesto por países de Asia Pacífico (Japón, Corea del Sur, China, Hong Kong), que importaron un total de 63 mil toneladas, y en cuarto lugar se encuentran los países de Medio Oriente y África del Norte, con 58 mil toneladas. El principal abastecedor de este tipo de carne en el año 2003 fue Nueva Zelanda, con 396 mil toneladas exportadas, seguida por Australia, con 105 mil toneladas. América del Sur participa con sólo 17 mil toneladas, dentro de las cuales Chile aporta alrededor de 5 mil.

Utilizando la serie de datos desde 1996-2003 se procedió a estimar el comportamiento de las importaciones ovinas de los principales países importadores (Cuadro 13) y la tasa de comportamiento anual (Cuadro 14).

Cuadro 13. Comportamiento de las importaciones ovinas (toneladas anuales de canal, período 1996-2003)

	Promedio	DS	CV,%
Mundo	846.832	31.623	3,7
Alemania	39.533	3.410	8,6
Arabia Saudita	45.694	4.329	9,5
Argelia	2.458	1.732	70,5
Bahrein	1.191	279	23,4
Brasil	5.124	1.987	38,8
Canadá	14.183	2.358	16,6
China	32.414	15.202	46,9
Corea	6.681	4.302	64,4
Emiratos Arabes Unidos	21.354	4.680	21,9
España	11.840	3.414	28,8
Estados Unidos de América	48.887	15.358	31,4
Europa Occidental	418.655	22.261	5,3
Finlandia	866	142	16,4
Francia	150.478	17.542	11,7
Italia	21.951	2.170	9,9
Japón	32.405	8.424	26,0
Kuwait	2.051	2.116	103,2
México	32.408	13.625	42,0
Noruega	572	314	54,9
Qatar	2.321	1.132	48,8
Reino Unido	114.067	12.504	11,0
Suecia	3.653	859	23,5

Fuente: Adaptado por el autor de Faostat, 2005

Cuadro 14. Tasa anual de importaciones ovinas (período 1996-2003)

	Promedio, %	DS
Mundo	-0,1	6
Alemania	-1,9	10
Arabia Saudita	-0,7	17
Argelia	222,7	571
Bahrein	2,2	31
Brasil	6,4	50
Canadá	-6,3	38
China	17,8	12
Corea	-16,7	25
Emiratos Arabes Unidos	1,9	39
España	-5,1	17
Estados Unidos de América	12,3	11
Europa Occidental	-0,7	6
Finlandia	6,9	22
Francia	-1,9	12
Italia	3,2	7
Japón	-9,0	4
Kuwait	653,4	1901
México	15,2	25
Noruega	23,3	71
Qatar	15,6	25
Reino Unido	-1,3	9
Suecia	8,8	12

Fuente: Adaptado por el autor de Faostat, 2005

El comportamiento de desembolsos por importaciones de carne ovina se presentan en el cuadro 15, a partir del cuál se estimó el valor unitario por kg de canal importada (Cuadro 16).

Cuadro 15. Comportamiento de las importaciones ovinas (MUS\$ FOB/anuales, período 1996-2003)

	Promedio	DS	CV,%
Mundo	2.409.674	245.548	10,2
Alemania	180.033	18.183	10,1
Arabia Saudita	95.275	13.372	14,0
Argelia	4.653	2.742	58,9
Bahrein	3.149	859	27,3
Brasil	7.984	2.471	31,0
Canadá	43.456	11.189	25,7
China	44.763	18.556	41,5
Corea	8.436	4.193	49,7
Emiratos Arabes Unidos	50.532	15.745	31,2
España	37.761	9.940	26,3
Estados Unidos de América	204.557	77.941	38,1
Europa Occidental	1.553.645	158.470	10,2
Finlandia	4.206	994	23,6
Francia	529.402	52.427	9,9
Italia	87.267	12.295	14,1
Japón	91.487	20.891	22,8
Kuwait	4.546	4.453	98,0
México	43.268	19.961	46,1
Noruega	2.375	1.592	67,0
Qatar	5.304	2.076	39,1
Reino Unido	349.952	51.472	14,7
Suecia	13.914	4.425	31,8

Fuente: Adaptado por el autor de Faostat, 2005

Cuadro 16. Comportamiento de las importaciones ovinas (US\$ FOB/kg canal período 1996-2003)

	Promedio	DS	CV,%
Mundo	2,76	0,2	7,7
Alemania	4,39	0,4	8,2
Arabia Saudita	2,07	0,2	11,6
Argelia	1,94	0,3	15,6
Bahrein	2,59	0,3	10,8
Brasil	1,60	0,3	21,0
Canadá	2,86	0,2	7,5
China	1,43	0,2	16,8
Corea	1,34	0,3	25,8
Emiratos Arabes Unidos	2,32	0,4	15,1
España	3,16	0,6	18,5
Estados Unidos de América	4,00	0,3	8,2
Europa Occidental	3,61	0,3	8,2
Finlandia	4,68	0,7	15,1
Francia	3,46	0,3	10,0
Italia	3,88	0,3	8,5
Japón	2,74	0,3	10,5
Kuwait	3,00	0,9	31,2
México	1,30	0,2	15,9
Noruega	3,73	0,5	13,1
Qatar	2,44	0,4	17,1
Reino Unido	3,00	0,3	9,1
Suecia	3,68	0,4	10,3

Fuente: Adaptado por el autor de Faostat, 2005

Los valores promedios de peso por canal comercializada se presenta en el cuadro 17, desagregando que canales livinas corresponden a pesos inferiores a 10 kg, medianas hasta 16 kg y pesadas > 16 kg.

cuadro 17. Comportamiento del peso de canales (kg canal período 1996-2003)

	Promedio	DS	CV,%
Mundo	19,19	1,13	5,87
Alemania	15,96	0,75	4,71
Arabia Saudita	14,78	0,95	6,42
Argelia	15,50	0,00	0,00
Bahrein	13,00	0,00	0,00
Brasil	18,51	1,36	7,37
Canadá	11,65	0,88	7,53
China	10,40	1,40	13,42
Corea	10,50	0,00	0,00
Emiratos Arabes Unidos	15,50	0,00	0,00
España	7,16	0,18	2,47
Estados Unidos de América	30,25	1,12	3,70
Europa Occidental	11,95	0,30	2,48
Finlandia	17,54	1,37	7,83
Francia	15,71	0,13	0,84
Italia	4,58	0,17	3,69
Japón	28,86	2,59	8,97
Kuwait	14,25	0,00	0,00
México	12,83	0,43	3,38
Noruega	18,38	0,75	4,08
Qatar	11,75	0,00	0,00
Reino Unido	18,34	1,11	6,05
Suecia	16,81	0,63	3,73

Fuente: Adaptado por el autor de Faostat, 2005

Los países del mediterráneo son tradicionalmente grandes consumidores de cordero, mientras que los europeos del Norte presentan comparativamente un menor consumo. Grecia esta a la cabeza con un consumo anual de 14 kg por habitante, siendo la media europea de 3,9 kg anuales *per per* y sólo cinco países están por encima de la media. El 75% del consumo total de los quince países miembros de la comunidad lo acumulan el Reino Unido, Francia, España y Grecia (ProChile, 2003).

Entre los países exportadores, los Países Bajos e Irlanda son ampliamente exportadores, el Reino Unido y España lo son en una pequeña medida, mientras que Francia, gran consumidor, produce sólo el 50% de sus necesidades y Bélgica menos del 20%. En su conjunto, la producción regional es ampliamente insuficiente para la demanda. Francia presenta una marcada deficiencia en carnes ovinas, y es un mercado con un interesante potencial de crecimiento, al igual que el resto de Europa. Actualmente, Francia importa carne de cordero principalmente desde el Reino Unido y España, a nivel europeo, y desde Nueva Zelanda, y en menor medida desde Australia, Uruguay y también Chile.

El consumo de carnes rojas registra una baja sostenida desde mediados de la década de los ochenta, pero sin duda lo más relevante en este sector ha sido el enorme impacto de las sucesivas crisis sanitarias (ESB, dioxinas, fiebre aftosa, etc.) que han golpeado a la industria de carnes en Europa durante los últimos años, afectando fuertemente la confianza de los consumidores.

Dichas crisis han conducido a un reforzamiento importante de las exigencias respecto de la calidad y seguridad sanitaria de los alimentos, la implementación de estrictos procedimientos de trazabilidad a lo largo de toda la cadena productiva y modificaciones significativas en los sistemas regulatorios correspondientes, para recuperar la credibilidad y la competitividad del sector.

La implementación de una línea de exportación de corderos provenientes de la zona central del país, en una primera etapa debe generar una base de datos de distribuidores en Reino Unido, Francia, España, Alemania, países nórdicos, Arabia Saudita, Kuwait

México, Brasil, Japón, Estados Unidos y Canadá, con el objetivo de caracterizar demanda en términos temporales, cantidad, calidad y requisitos sanitarios de internación.

RESUMEN SOLICITUD EXTENSION

1. Antecedentes generales del proyecto

Proyecto: *“Adaptación agronómica y difusión de cultivares de alta calidad de castaña y avellana europea y efecto de la micorrización en ambas especies”*

Código: FIA-PI-C-2001-1-A-26

Situación financiera según contrato vigente:

Aporte FIA comprometido en efectivo	: \$ 71.312.482
Aporte total entregado a la fecha	: \$ 65.587.531
Saldo por entregar	: \$ 5.724.951
Aporte en bienes	: \$ 10.321.399
Saldo en bienes	: \$ 1.622.422

Periodo de ejecución: 01 diciembre de 2001 – 30 noviembre de 2005

Duración propuesta inicial: 48 meses

Ampliación periodo de ejecución: 17 meses

Fecha de término propuesta extensión: 30 julio de 2007.

Duración propuesta con extensión: 65 meses

2. Objetivos

General

Desarrollar el cultivo de dos frutales de nuez, castaño y avellano europeo desde la VII a la X región del país.

Específicos

1. Evaluar la adaptación agronómica de material mejorado de clones nacionales y cultivares comerciales de castaño introducidos recientemente de Europa y avellano europeo en las regiones VII a X.
2. Elaborar un mapa de adaptación en ambas especies de los diferentes cultivares comerciales de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas a las diferentes áreas y regiones en evaluación.
3. Caracterizar el fruto de los clones y cultivares en evaluación en ambas especies que se encuentran en inicio de producción en el campo experimental Quilamapu en INIA.
4. Evaluación comercial de la calidad de fruto respecto a los estándares internacionales. Esta evaluación será realizada por una empresa extranjera con más de 90 años de experiencia en producción y comercialización de este fruto en Europa
5. Determinar el efecto de la micorrización en plantas de castaño y avellano europeo, con respecto al crecimiento sanidad y comportamiento de la planta a diferentes suelos.

6. Estudiar la forma de conservación del fruto en poscosecha
7. Transferir y difundir los resultados a los agricultores en cada localidad durante el transcurso del proyecto
8. Difundir el resultado de la investigación en ambos frutos en paneles de degustación en restaurantes en Santiago, Concepción, Temuco, Valparaíso Viña del Mar.

3. Resultados alcanzados a la fecha

- Se establecieron un total de 6 unidades plantaciones de castaños y avellanos en las siguientes localidades:
 - Cumpeo (Talca)
 - Casas de Corel Talca)
 - Santa Rosa (Chillán, INIA)
 - Victoria (Temuco)
 - Pucón (Temuco)
 - BOPAR (Valdivia)

Además, se continuaba evaluando unidades establecidas entre 1999 y 2000, por medio de otro proyecto de INIA que ejecutó con fondos regionales (FNDR). Estas unidades fueron recientemente incorporadas a este proyecto con el fin de contar con mayor información del comportamiento de estas especies. Dichas unidades son:

- | | |
|----------------|-------------|
| VII Región | VIII Región |
| - Teno | - Yungay |
| - Río Claro | - Quilaco |
| - Villa Alegre | |
| - Longaví | |

En todas estas unidades, excepto la de Victoria y Cumpeo, se está recopilando información climática, de crecimiento y durante este año se espera tener las primeras cosechas de las unidades más nuevas y la segunda de las más antiguas.

Sobre micorrización se ha logrado establecer los ensayos en campo, pero como las plantas aún están pequeñas, los efectos aún no se pueden evaluar con certeza.

Dado que las plantaciones aún no entregan cosechas significativas, prácticamente todos los objetivos de este proyecto se encuentran con un cumplimiento muy parcial.

4. Propuesta de extensión

Se solicita un aporte de \$20.988.381 para continuar trabajando durante 17 meses adicionales. La justificación se basa en los siguientes aspectos:

1. Falta de información sobre el comportamiento agronómico, y especialmente productivo de ambas especies en las zonas de interés.
2. Los estudios de conservación de frutos se han realizado principalmente sobre frutos obtenidos de semillas, que se encuentran en INIA, del resto de unidades aún no se ha podido evaluar.
3. Los efectos de la micorrización aun no se han podido visualizar en forma segura, por el lento crecimiento de las plantas.
4. Necesidad de seguir investigando y observando el comportamiento del desorden detectado en castaños, cuyos origen aun no es claro.

Proponen trabajar sobre 11 unidades, y eliminar las de Victoria porque el desorden en castaños que serían portainjertos se comenzó a manifestar hace un par de temporadas, y la de Cumpeo, por el mismo motivo.

Las actividades se orientan al manejo de las unidades, evaluación de cosechas y actividades de difusión.

La distribución de los aportes solicitados es la siguiente:

	Monto (\$)	Obs
Recursos humanos	7.090.000	1,5 Operarios \$417.058/mes (sueldo mensual \$278.039 pp)
Movilización, viáticos y combustible	4.000.000	100 viáticos medio día 40 viáticos día y medio Combustible para 42.000 km. Mantenimiento vehículo
Materiales e insumos	2.150.000	Ensayos micorrización Material de laboratorio y agroquímicos
Difusión	5.648.381	Días de campo \$ 100.000 c/u y uno por localidad Publicaciones \$ 4.785.488
Gastos generales	2.100.000	Consumos básicos y administración
Total	20.988.381	

OBSERVACIONES

- La propuesta requiere de una extensión, dada la justificación explicada anteriormente. Efectivamente hay objetivos sin cumplir y finalizar el proyecto en este momento limita de manera importante la información a procesar y entregar a potenciales usuarios.
- Las actividades propuestas son claras y acordes a las necesidades del proyecto e la etapa de extensión.
- Los costos en general son claros y pertinentes. Los criterios de cálculo están bien definidos salvo los siguientes aspectos:
 - Aporte solicitado para operarios es elevado. Según lo propuesto, el sueldo por operario alcanzaría los \$278.039 mensuales en jornada completa.
 - Los aportes solicitados en insumos podrían reducirse, en especial para aquellas unidades en que los socios pueden aportar agroquímicos para el manejo de las plantas. Incorporar compromisos de aportes de los asociados y diferenciarlos de los beneficiarios.
- Se estima costo de boletines en \$3.500.000 cada uno. Se recomienda acompañar de cotizaciones. El proyecto inicialmente contemplaba sólo \$2.200.000 para este fin, monto que ahora se considera insuficiente para un documento de calidad. Creo pertinente elaborar estos documentos, ya que serían el resultado más importante y concreto para difundir en el sector una vez finalizado el proyecto.
- De acuerdo lo anterior, la propuesta de extensión puede llevarse a cabo con un monto no superior a los \$15.000.000. Hay que considerar ha unidades en 4 regiones, lo que aumenta el costo en viajes y se elaborarán dos documentos técnicos.
- Además de ajustar los costos, se debe solicitar descripción de actividades, resultados esperados y plazos estimados.