

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL

FUNDO EL TALHUÉN, MARÍA PINTO, MELIPILLA

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO FIA N° C98 – 1 – P – 019

**MANEJO PRODUCTIVO Y COMERCIAL DEL GUANACO EN EL SECANO DE
LA ZONA CENTRAL**

INFORME FINAL

TÉCNICO Y DE GESTIÓN

Benito González P. Ing. Agr.
Theys Radmann V. Ing. Civil
José Luis Riveros F. Méd. Vet.
Beatriz Zapata S. Méd Vet. M.Sc.
Fernando Capellán Z. Téc.Agr.
Cristian Bonacic S. Méd. Vet. M.Sc. Ph.D.
Fernando Bas M. Ing. Agr. M.Sc. Ph.D. MBA.



Santiago de Chile, 6 de Noviembre de 2002

Listado de Participantes en el Proyecto

A continuación se entrega un listado de las personas y respectivas instituciones participantes en el Proyecto

Nombre	Institución
Benito González	Pontificia Universidad Católica de Chile
José Luis Riveros	Pontificia Universidad Católica de Chile
Beatriz Zapata	Pontificia Universidad Católica de Chile
Cristian Bonacic	Pontificia Universidad Católica de Chile
Fernando Bas	Pontificia Universidad Católica de Chile
Jessica Gimpel	Pontificia Universidad Católica de Chile
Fernando Capellán	Pontificia Universidad Católica de Chile
Ivinne Aránguiz	Pontificia Universidad Católica de Chile
Consuelo Gálvez	Pontificia Universidad Católica de Chile
Alejandra Pulido	Pontificia Universidad Católica de Chile
Malte Radmann	Fundo El Talhuén
Friederike Volvenborn	Fundo El Talhuén
Theys Radmann	Fundo El Talhuén
Alf Von Harpe	Fundo El Talhuén
Maria Sepúlveda	Fundo El Talhuén
Rafael Meneses	Fundo El Talhuén
José Luis Muñoz	Fundo El Talhuén
Manuel	Fundo El Talhuén
Jaime Gazmuri	Fundación Agro-UC
Rosita Sepúlveda	Fundación Agro-UC
Jaime Kopaitic	Productor
Oscar Skewes	Universidad de Concepción
María Paz Marín	Universidad Santo Tomás
Etel Latorre	INIA – Kampenaike
Eleny Montero	Veterinaria
GIMATEX	Empresa textil
ROMANINA	Empresa textil
Agustín Adasme	Estudiante Pontificia Universidad Católica de Chile
Rodrigo Lira	Estudiante Pontificia Universidad Católica de Chile
Nicolás Galvez	Estudiante Pontificia Universidad Católica de Chile
Jorge Navarrete	Estudiante Universidad de Chile
Mario Echeverría	Estudiante Universidad de Chile
Isabel Aguirre	Estudiante Universidad de Chile
Alejandro Pozo	Estudiante Universidad de Chile
Patricia López	Estudiante Universidad Santo Tomás
Mariela Clavel	Estudiante Universidad Santo Tomás
Karem Rivera	Estudiante Universidad Santo Tomás
Susan Pacheco	Estudiante Universidad Santo Tomás
Gabriela Fernández	Estudiante Universidad Santo Tomás
Carla Fuentes	Estudiante Universidad Santo Tomás
Sebastián Binfas	Estudiante Universidad Santo Tomás
Claudia Nieto	Estudiante Universidad de Ciencias y Tecnología

Agradecimientos

Los integrantes del proyecto desean agradecer la colaboración y apoyo de las siguientes personas e Instituciones:

Al personal de la Dirección y de los Departamentos de Zootecnia y Economía Agraria de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, especialmente a su Decano Guillermo Donoso H.

A los dueños, personal administrativo, de apoyo de El Talhuén: Sra. Friederike Volkenborn, Sr. Marte Radmann (q.e.p.d.), Sr. Theys Radmann, Sr. Alf Von Harpe, Rafael Meneses, Maria Sepúlveda y especialmente a “pelito” y “Manuel”, quienes nos ayudaron en el manejo de los animales.

A la Administración y personal de la Fundación Estación Experimental de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, especialmente a su Administrador Sr. Jaime Gazmuri.

A la Fundación para la Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura, especialmente a su Directora Ejecutiva Sra. Margarita D’Etigny y a sus supervisores Dr. Ignacio Briones A. y Claudio Soler.

A las Oficina Nacional y Oficinas Regional y Sectorial del Servicio Agrícola y Ganadero, especialmente a los Sres. Agustín Iriarte, Charif Tala, Gabriel Seisdodos, Nicolás Soto y Gladys Milic.

TABLA DE CONTENIDOS

I. ANTECEDENTES GENERALES	1
II. RESUMEN EJECUTIVO	2
III TEXTO PRINCIPAL	5
1. PROPUESTA ORIGINAL	5
1.1. DESCRIPCIÓN	5
1.2. MODIFICACIONES REALIZADAS	6
2. ACTIVIDADES Y TAREAS EJECUTADAS EN EL PERÍODO	7
2.1. DESCRIPCIÓN	7
2.1.1 IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO	7
2.1.2 MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO	8
2.1.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO	11
2.1.4 APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO	13
2.1.5 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS	14
2.2. COMPARACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PROGRAMADAS	15
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	16
3.1. METODOLOGÍA	16
3.1.1 IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO	16
3.1.1.1 Caracterización de predio	16
3.1.1.2 Diseño del plantel productivo de guanacos	16
3.1.1.3 Construcción de Cercado	17
3.1.1.4 Construcción de portones	17
3.1.1.5 Construcción del galpón de manejo	18
3.1.1.6 Construcción de mangas	18
3.1.1.7 Instalación de sistemas de bebederos	19
3.1.1.8 Traslado de guanacos	20
3.1.1.9 Construcción de cobertizo	20
3.1.1.11 Mantención de Infraestructura	20
3.1.2 MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO	21
3.1.2.1 Esquila planteles	21
3.1.2.3 Muestreo de fibra y Análisis Lanimétrico	22
3.1.2.6 - 3.1.2.7 Pesos de los guanacos en cautividad	22
3.1.2.8 Destete	23
3.1.2.9. Selección de machos	23
3.1.2.10 Conducta de pastoreo del guanaco	23
3.1.2.12 Suplementación de forraje y concentrado	24
3.1.2.13 Rotación de animales	24
3.1.2.14. Evaluación del recurso silvícola	24
3.1.2.16 Amansamiento y manipulación	25
3.1.2.17–18 Estudios de estrés de manejo	25
2.1.2.19 Medición de bienestar animal	26
3.1.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO	26
3.1.3.1 Caracterización reproductiva	26
a) Comportamiento reproductivo de machos en monta	26
b) Situación hormonal de machos en época no reproductiva de otoño – invierno	26
c) Diagnóstico de preñez mediante niveles de progesterona	27
d) Diagnóstico de gestación mediante Ecografía	27
e) Transferencia de embriones de guanaco a receptoras llama	27
3.1.3.2 Castración de machos	28
3.1.3.3 Formación de grupos de hembras	28

3.1.3.4	Encaste dirigido	29
3.1.3.5	Control de pariciones	29
3.1.3.6	Caracterización de leche y calostro de guanaco	30
3.1.4	APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO	31
3.1.4.1	Vacunación contra enfermedades clostridiales	31
3.1.4.2	Desparasitación	31
3.1.4.3	Tratamiento de patologías y traumatismos	32
a)	Tratamiento	32
b)	Eutanasia	33
3.1.4.4	Inmovilización química	33
3.1.5	COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS	34
3.1.5.3	Precios de fibra	34
3.1.5.5	Nuevas presentaciones de fibra	34
3.1.5.6	Venta y traspaso de animales	35
3.1.5.7	Uso turístico de guanacos en El Talhuén	35
3.1.5.8	Evaluación culinaria de carne de guanaco	36
3.2.	COMPARACIÓN ENTRE LA METODOLOGÍA PROPUESTA Y LA UTILIZADA	36
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS	37
4.1.	RESULTADOS OBTENIDOS	37
4.1.1	IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO	37
4.1.1.1	Caracterización de predio	37
a)	Información general	37
b)	Suelo	37
c)	Topografía	38
d)	Vegetación	39
e).	Estructuras tecnológicas	40
f)	Estructuras hídricas y cursos de agua	41
4.1.1.2	Diseño del plantel productivo de guanacos	42
a)	Definición del sector	42
b)	Diseño de potreros	43
c)	Diseño del galpón de manejo	45
d)	Primera etapa de construcción del plantel productivo de guanacos	45
4.1.1.3	Construcción del cercado	46
a)	Etapa 1. Construcción de potreros en zona plana	46
b)	Etapa 2. Construcción del pasillo de acceso al galpón	47
c)	Etapa 3. Subdivisión para potrerillos	47
d)	Etapa 4. Cercado topografía de cerros	47
e)	Etapa 5. Finalización del pasillo que da acceso de potreros de topografía plana al galpón de manejo	47
f)	Etapa 6. Cercado de potreros en topografía de cerros	48
g)	Etapa 7. Finalización cercado en topografía de cerros	48
h)	Tipos de cerco construidos	49
4.1.1.4	Portones	51
a)	Instalación de portones de acceso al plantel de guanacos	51
b)	Construcción de tranqueras	51
c)	Construcción de portones de acceso a potreros	52
4.1.1.5.	Construcción del galpón de manejo	53
a)	Características del diseño del galpón de manejo	53
b)	Instalación eléctrica	54
4.1.1.6	Infraestructura de inmovilización construidas	54
a)	Construcción de Manga de inmovilización	54

b) Jaula para la balanza	55
c) Construcción de base de concreto para las mangas	56
4.1.1.7 Sistemas de bebederos instalados	58
a) Instalación de la red de cañerías para los bebederos	58
b) Características de los bebederos	58
4.1.1.8 Traslado de guanacos	60
a) Traslado en camión	61
b) Traslado en camioneta	62
4.1.1.9 Construcción de cobertizo en el galpón de manejo del plantel Productivo	65
4.1.1.10 Manga de esquila modificada	66
4.1.1.11 Mantencion infraestructura	66
4.1.2 MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO	71
4.1.2.1 Esquila de los planteles	71
a) Consideraciones	71
b) Tiempo de manipulación y esquila	74
c) Equipo de esquila	76
d) Mantención del equipo de esquila	77
e) Recomendaciones para la esquila de guanacos	79
g) Conclusiones sobre el proceso de esquila	80
h) Rendimiento de vellón de guanacos esquilados	81
4.1.2.2 - 3 Muestreo de fibra y análisis lanimétrico	84
a) Diámetro promedio	85
b) Porcentaje de medulación	90
c) Longitud de mecha	91
d) Longitud de pelo	94
e) Porcentaje de pelo	95
4.1.2.6 - 7 Pesos de los guanacos en cautividad	97
a) Tendencia general de crecimiento de guanacos en el tiempo hasta la edad adulta	97
b) Variaciones estacionales en el peso	102
c) Variaciones del peso en hembras en gestación	103
d) Peso de chulengos al nacimiento	109
e) Crecimiento post-parto de crías nacidas en cautividad hasta los 6 meses de edad	115
f) Crecimiento compensatorio de chulengos criados artificialmente	117
4.1.2.8 Destete	120
4.1.2.10 Conducta de pastoreo del guanaco	120
4.1.2.12 Suplementación de forraje y concentrado	122
a) Características ambientales del plantel Productivo	122
b) Cálculo requerimiento de materia seca de forraje suplementario	123
c) Suplementación actual	124
4.1.2.13 Rotación de animales	124
a) Manejo en época no reproductiva	124
b) Manejo en época reproductiva	126

4.1.2.14 Evaluación del recurso silvícola	128
4.1.2.19 Medición de bienestar animal	130
4.1.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO	131
4.1.3.1 Caracterización reproductiva	131
a) Comportamiento reproductivo de machos en monta	131
b) Situación hormonal de machos en época no reproductiva de otoño - invierno	134
c) Diagnóstico de preñez mediante niveles de progesterona	138
d) Diagnóstico de gestación mediante Ecografía	140
e) Transferencia de embriones de guanaco a receptoras llama	140
4.1.3.2 Castración de machos	142
4.1.3.3 - 4 Formación de grupos de hembras y encaste dirigido	143
4.1.3.5 Control de pariciones	144
4.1.3.6 Caracterización de leche y calostro de guanaco	147
a) Sólidos Totales	150
b) Materia Grasa	151
c) Proteínas Totales	152
d) Cenizas	153
4.1.4 APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO	154
4.1.4.1 Vacunación contra enfermedades clostridiales	154
4.1.4.2 Desparasitación	155
4.1.4.3 Tratamiento de patologías y traumatismos	156
3.1.4.4 Inmovilización química	157
a) Asociación xilacina - ketamina vía endovenosa	157
b) Xilacina vía endovenosa e intramuscular	158
c) Telazol (Tiletamina Zolazepam)	158
4.1.5 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS	159
4.1.5.3 Precios de fibra	159
4.1.5.5 Nuevas presentaciones de fibra	161
a) Gimatex Ltda.	161
b) Romanina Ltda.	162
4.1.5.6 Venta y traspaso de animales	169
4.1.5.7 Uso turístico de guanacos en El Talhuén. Análisis de resultados de la encuesta	172
a) Conocimiento, interés y la percepción de los encuestados	172
b) Valoración del proyecto de ecoturismo Fundo El Talhuén	177
c) Características personales	179
4.1.5.8 Evaluación culinaria de carne de guanaco	183
Literatura consultada	186

4.1.6	COMPARACIÓN CON LOS RESULTADOS ESPERADOS	190
4.2.	IMPACTOS	191
4.2.1	IMPACTOS DEL PROYECTO	191
4.2.2	IMPACTOS PROBABLES A FUTURO	195
5.	PROBLEMAS ENFRENTADOS	197
5.1	LEGALES	197
5.2.	ADMINISTRATIVOS	197
5.3.	DE GESTIÓN	197
5.4	TÉCNICOS	198
5.4.1	INFRAESTRUCTURA	198
5.4.2	MANEJO REPRODUCTIVO	198
5.4.3	MANEJO SANITARIO	198
5.4.5	HABITUACIÓN AL MANEJO	199
6	DIFUSIÓN DE RESULTADOS	199
6.1	ORGANIZACIÓN DE CURSO	199
6.2	PUBLICACIONES, ARTÍCULOS EN REVISTAS	199
6.3	PRESENTACIONES A CONGRESOS, TALLERES Y SEMINARIOS	200
6.4	PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS	203
6.5	ARTICULOS Y NOTICIAS EN MEDIOS DE DIFUSIÓN MASIVA	203
6.6	PÁGINA WEB PROYECTO GUANACO PUC - EL TALHUÉN	204
6.7	CONTACTO Y VISITA DE INTERESADOS NACIONALES E INTERNACIONALES	204
6.8	PARTICIPACIÓN EN OTROS PROYECTOS	205
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	206
7.1.	IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO	206
7.2	MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO	206
7.3	DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO	208
7.4	APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO	209
7.5	COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS	209
8	ANEXOS	211

I. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO:

MANEJO PRODUCTIVO Y COMERCIAL DEL GUANACO EN EL SECANO DE LA ZONA CENTRAL

REGISTRO F.I.A.: N° A98-1-P-019
REGIÓN DE EJECUCIÓN REGIÓN METROPOLITANA

FECHA DE APROBACIÓN: 18 de Junio de 1998
FORMA DE INGRESO: LICITACION PÚBLICA FIA N° XXIX DE 1994

AGENTE EJECUTOR: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE (PUC)

Investigador Responsable: Benito González. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. P. Universidad Católica de Chile. Especialista en Camélidos Sudamericanos.

AGENTE ASOCIADO: FUNDO EL TALHUÉN
Responsable: Friederike Vilkenborn,. Productora
Theys Radmann V., Productor

COSTO TOTAL: \$177.662.716
APORTE FIA: \$107.689.240
(60,1%)

PERÍODO DE EJECUCIÓN: Septiembre 1998 – Agosto 2002 (aplazado hasta Noviembre 2002)
(48 meses)

II. RESUMEN EJECUTIVO

En cuatro años de proyecto se logró el objetivo general de implementar el manejo productivo y comercial del guanaco a través de un sistema modelo en el secano interior de la zona central.

En tal sentido hubo una complementariedad entre los planteles de Pirque y de El Talhuen, donde las funciones específicas de cada uno permitieron generar información básica para el entendimiento y adaptación del guanaco a la manipulación y manejo en el primero, mientras que en el segundo plantel, se aplicaron estos conocimientos y se optimizó el manejo y uso de personal considerando su escala productiva. Manejos basados en conceptos de bienestar animal contribuyeron a que los animales aceptasen mejor las actividades.

Durante los dos primeros años de proyecto se logró diseñar la infraestructura necesaria para el manejo de guanaco a una escala productiva sobre una topografía de cerros en el secano interior de Santiago. Esta plantel Productivo contó con aproximadamente 45 ha destinadas exclusivamente a la crianza y producción del guanaco donde la mayor proporción del año los animales consumieron vegetación nativa. Tanto el diseño de potreros, pasillos y galpón de manejo sigue las recomendaciones dadas en el proyecto anterior FIA a94-0-p-046 y la numerosa literatura encontrada con relación al manejo de ciervos. El cercado de 1.8 m de alto y potreros de 0.2 a 8 ha lograron manejar adecuadamente a los animales, aunque una mayor altura del cercado periférico sería recomendable (2-2.0 m). El diseño de potreros conectados por un pasillo a un galpón de manejo facilitó la conducción de los animales.

En este tiempo hubo un flujo de animales desde el plantel Experimental de Pirque al plantel Productivo de El Talhuén, con lo cual se logró una masa máxima en este último con lo cual lograr cumplir los objetivos de producción propuestos. En tal sentido, la masa existente en Pirque es de 35 ejemplares, constituidos por hembras, un macho reproductor y crías nacidas en el plantel, mientras que en El Talhuén, la masa es muy superior, con un total de 73, formado por machos castrados, machos reproductores, hembras y crías y juveniles nacidos en cautividad. Este número podría considerarse cercano a la capacidad de carga del plantel, pese a que existen potreros extras y en rezago, es necesario suplementar a ejemplares en forma extratéctica. Se recomienda sólo suplementar a hembras preñadas en su último tercio de gestación e inmediatamente posterior al parto, durante el primer mes de lactancia.

La producción de fibra continuó desde el proyecto anterior, logrando obtener información importante luego de 7 años de muestreo consecutivo y seis años de esquila a partir de 1997. En términos general, es posible la esquila de animales adultos y de hembras preñadas hasta un mes antes del parto si se utiliza la infraestructura y técnicas de manipulación descritas en este informe. Con relación a la fibra, esta es corta y permanece con una finura promedio bajo 17 micras, siendo la de crías de 1 año de edad, la de mayor calidad. Entre los factores que afectan este manejo, el mes de esquila mostró ser importante debido a su relación con la pelecha. Recomendamos que para zona central, la fecha óptima de esquila es de Septiembre y principios de Octubre, ya que el vellón se encuentra limpio, sin signos de

caída natural, y su calidad es alta en cuanto a finura y largo de mecha. Un retraso de un mes afecta la finura, aumentando una micra y aumentando la medulación.

La reproducción de guanacos en cautiverio ha mostrado ser exitosa en la obtención de crías y en las tasas de nacimientos en relación a las hembras encastadas, obteniendo cifras similares o superiores a las del medio silvestre. El manejo reproductivo se ha centrado en la maximización de nacimientos por temporada en forma inicial, pero luego se varió a adelantar el período de partos para que coincida con el máximo período de crecimiento de la pradera, es decir, entre Octubre y Noviembre para la zona central. Esto permitirá reducir los costos de suplementación por concepto de una alta nutrición a fines de la preñez y principios de la lactancia. Esta medida ha repercutido fuertemente en la tasa de nacimientos por año. El manejo de rotación de 8 a 10 hembras por machos cada 15 días y por un lapso de dos meses, permitió obtener tasas de nacimiento sobre un 80%. Se registró en total 57 partos en cuatro años, con una tasa de sobrevivencia acumulada de un 89%. Esto supera aquella sobrevivencia observada en estado silvestre, de entre 30 y 70%.

El manejo sanitario se ha centrado principalmente en un manejo preventivo. Ante esto se ha identificado al manejo de encaste como un período de alta accidentabilidad, principalmente por la conducta agresiva de los machos, y también los períodos de crecimiento de pradera, donde aparecen cuadros de enterotoxemia e intoxicación por plantas tóxicas. El manejo de grupos familiares aparte y la reducción de machos enteros a sólo 3, para el primer factor, y la vacunación y desparasitación en primavera (Septiembre) y otoño (Marzo), para el segundo factor, han permitido tener controlado los problemas sanitarios. No obstante lo anterior, casos de depredación por perro, consumo de plantas tóxicas, enterotoxemia y accidentes varios, aun siguen ocurriendo. Gracias a las medidas tomadas, estos problemas se han reducido en el transcurso del proyecto.

Los tratamientos curativos, por otro lado, se ha centrado en traumas mas que en tratamientos sintomáticos, al contrario del proyecto anterior. La estrategia ha variado de un cuidado individual por otro que se centra en tratamientos de la masa de mayor valor, como hembras fértiles y machos reproductores. Los tratamientos han variado también de una alta frecuencia de suministro de medicamentos, por otros de acción larga. Un concepto que se ha puesto en marcha, es aquel que favorece la eutanasia en casos de baja recuperación a tratamientos. Esto como una medida humanitaria y para disminuir costos.

Se ha logrado la comercialización de diferentes productos. Se ha procesado la fibra hasta llegar a una prenda artesanal de corte fino, la cual esta siendo puesta en venta en la zona austral de Chile, con resultados regulares debido a la falta de una estrategia de promoción del producto. A fines del proyecto, se logró la venta de crías nacidas en cautiverio a un privado que utilizará los animales con fines turísticos y cárnicos, además de cosechar la fibra anualmente. También existen interesados, como Llamas del Sur, quienes se encuentran solicitando un traspaso de guanacos a partir del criadero de El Talhuén. La parte cárnica es aun inicial, aunque con un buen futuro dadas las características del producto e interés por algunos círculos de chefs que desean explorar nuevos productos culinarios particularmente de especies nativas.

Finalmente, postulamos que la fibra de guanaco, pese a su alto precio (de entre US\$100 y US\$120/kg sucio), sólo es capaz de mantener los costos anuales de un rebaño de 100 animales, obteniendo una ganancia conservadora por hectárea. Ante esto, el procesamiento de la fibra hacia prendas de alta calidad, la separación del vellón de crías (de cualidades similares a la de vicuña) y la diversificación de los planteles hacia la producción mixta de carne y de animales vivos sería una excelente estrategia de aumento de los ingresos. Por ellos, estudios en esta línea, principalmente de carne, son necesarios. Resultados preliminares permiten recomendar que los planteles deriven a sólo hembras gestantes y lactantes con un bajo número de reproductores. Crías machos se debiesen destinar a producción de carne a los 3 años de edad, aprovechando las esquilas, cuyas características de mecha son superiores a los de animales adultos. Permanecen vacíos legales en cuanto a faenar machos provenientes del medio silvestre y que forman parte del rebaño fundador, y de la cadena de faenado, principalmente lo que respecta a lugar de matanza, procesado y fiscalización por le SNS. En tal sentido, sería óptimo si se considerado como animal de caza, ya que se podría ser transportado desangrado (y/o eviscerado) a la planta de faenado, evitando problemas en la calidad de carne por estrés y golpes en el transporte. Las crías hembras se debiesen destinar a reemplazos y a venta.

Una mayor interacción entre planteles de guanaco permitirán planificar estrategias conjuntas para enfrentar mercados y generar un flujo de información hasta ahora necesaria y evitar problemas de endogamia.

III TEXTO PRINCIPAL

1. PROPUESTA ORIGINAL

1.1. DESCRIPCIÓN

La ganadería tradicional ha visto disminuidos sus ingresos debido a la baja en los precios y a una alta competencia con los productos internacionales. En el desarrollo de sistemas alternativos pecuarios para aumentar los ingresos de zonas marginales y potenciar su utilización, se ha propuesto el uso del guanaco, principalmente a través de la producción de fibra fina. El presente proyecto continúa el trabajo realizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile en este rubro. El objetivo general de este proyecto es implementar el manejo productivo y comercial del guanaco a través de un sistema modelo en el secano interior de la zona central de Chile con la participación de un productor como ente asociado. Los objetivos específicos son:

1. Implementar la infraestructura para el manejo del guanaco en condiciones de producción.
2. Manejar productivamente al guanaco incorporando un enfoque de bienestar animal.
 - 2.1 Producción y selección de fibra fina
 - 2.2 Producción de crías
 - 2.3 Generación y selección de reemplazos
 - 2.4 Manejo en pastoreo
 - 2.5 Amansamiento y manipulación
3. Desarrollar una metodología de manejo reproductivo.
4. Aplicar metodologías de manejo sanitario preventivo y curativo.
5. Comercialización de los productos generados por el sistema productivo.

El trabajo se realizará en dos planteles, uno productivo (ubicado en el fundo El Talhuén, María Pinto, RM) y uno experimental, con un menor número de animales (ubicado en la Estación Experimental de la Univ. Católica, RM), en donde se desarrollarán técnicas de manejo general y específicos, tendientes a generar la información necesaria para un óptimo manejo productivo. Se iniciará la comercialización de fibra, crías y subproductos y se explorarán nuevos mercados.

El resultado que se obtendrá será un modelo de manejo productivo y comercial del guanaco como una alternativa pecuaria para zonas marginales. El impacto productivo generado a través de esta innovación en el rubro ganadero, se traducirá en una mayor rentabilidad en relación a los sistemas tradicionales. A nivel ambiental destaca la utilización de una especie nativa y de menor impacto sobre ecosistemas frágiles.

1.2. MODIFICACIONES REALIZADAS

Durante el transcurso del proyecto se realizaron dos modificaciones importantes:

- Reitemización inicial del proyecto debido a que los fondos no estuvieron disponibles a contar de Septiembre, sino de Noviembre de 1996. Esto obligó a reorganizar el plan de egresos de los fondos aportados por FIA:
- Se realiza una Reorientación Estratégica la cual tiene como misión destinar esfuerzos hacia una mayor difusión de resultados y un refuerzo en las actividades del equipo de trabajo en terreno. Esta iniciativa es aceptada con fecha 14 de Junio de 2001.
- Se realiza un aplazamiento en la entrega del informe Financiero y Técnico y de Gestión Final, con lo cual es posible realizar la última esquila dentro de proyecto. Esta iniciativa es aceptada el día 26 de Agosto de 2002. Esto permitió obtener información de gran relevancia para las conclusiones del proyecto.

2 ACTIVIDADES Y TAREAS EJECUTADAS EN EL PERÍODO (Orden de acuerdo a la propuesta original)

2.1. DESCRIPCIÓN

2.1.1 IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO DEL GUANACO EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN

- 2.1.1.1 Caracterización del predio. Esta se realizó durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1998 y tuvo como objetivo obtener la mayor información existente del predio desde el punto de vista agronómico y georreferenciado, para posteriormente seleccionar un sector que cumpliera las características necesarias para diseñar y construir el plantel de guanacos. Esta actividad se realiza a través de una consultoría, de la cual se anexa a este informe.
- 2.1.1.2 Diseño del plantel productivo de guanacos. Luego de seleccionado el sector y conocida la superficie total destinada por el propietario del fundo El Talhuén, se procedió al diseño del plantel y el apotreramiento de acuerdo a las características de unidad, funcionalidad y simpleza. Se diseñó además el galpón de manejo que será construido en parte con materiales del galpón existente en Pirque. Esta actividad se realizó durante el mes de noviembre. La información se anexa en este informe.
- 2.1.1.3 Construcción de Cercado. Se procedió a la colocación de malla y alambrado. Se terminó de construir aproximadamente 8000 m lineales de cercado. Esta actividad se realizó en siete etapa la cual abarcó desde septiembre de 1998 hasta septiembre de 2000. El sector construido corresponde a topografía plana y de cerros, con un total de 45 ha incorporadas al plantel de El Talhuén.
- 2.1.1.4 Construcción de portones. Se procedió a la construcción de portones de acceso al plantel, de acceso a los potreros y de tranqueras para el pasillo. Los portones de acceso a potreros correspondientes a aquellos ubicados en topografía plana y en potreros ubicados en cerros. En total se construyeron 2 portones de fierro, 10 portones de madera, 10 tranqueras para potreros y 4 tranqueras para el pasillo. Se construyeron 9 portones de marco de madera y malla bizcocho.
- 2.1.1.5 Construcción del galpón de manejo. Este fue construido entre mayo y junio de 1999 con parte del galpón existente en el plantel experimental de Pirque, Santiago. Las actividades específicas fueron desarme de 45 m lineales de paneles modulares en Pirque, traslado, compra de materiales para el resto el galpón, trazado y construcción.
- 2.1.1.6 Construcción de mangas. Se construyeron 2 mangas para instalarlas en el galpón de manejo del plantel productivo de María Pinto. Una de ellas es una manga de inmovilización, de características similares al descrito en el Informe Final FIA-PUC N°056/94 (Bas et al., 1999), pero que consta de modificaciones en relación

al acceso de los animales. La segunda manga es de aislamiento y cumple la función de jaula para la plataforma de la balanza. Para la construcción de las mangas se utilizó fierro y madera (terciada o aglomerada). Para la instalación de las mangas, se construyó una base o radier de concreto que soportarán a ambas mangas y a la plataforma de la balanza.

- 2.1.1.7 Instalación de sistema de bebederos. Luego de la construcción de la zanja e instalación de la red de agua, se comienza la instalación de bebederos, los cuales quedan funcionales en Julio de 2000. Los bebederos son compartidos entre dos potreros, estando ubicados en la línea del cerco. Consta de un sistema de regulación del fluido del agua en base la disminución del nivel.
- 2.1.1.8 Traslado de guanacos. Se trasladaron guanacos desde el Plantel Experimental al Plantel Productivo en varias oportunidades (33 animales en total). Los animales trasladados fueron machos castrados (2 y 3 años), machos enteros (4 años), hembras (2 y 3 años) y crías nacidas en el plantel Experimental. La metodología ha sido utilizando traslados grupales como traslados individuales, tanto en pie en camión como sedados para situaciones donde se utiliza el pick up de la camioneta.
- 2.1.1.9 Construcción de cobertizo. Este fue construido en julio en el área de manejo del galpón. El principal uso de este techado consistirá en la protección ambiental del personal, el equipo (mangas, balanzas, máquina de esquila y afilador cuando se usen), protección de insumos y del tendido eléctrico (cables y enchufes).
- 2.1.1.10 Manga de esquila modificada. Se procedió a identificar los principales factores de mal funcionamiento de la manga de inmovilización existente en Pirque. Luego se realizó un presupuesto. Esta actividad fue realizada sólo parcialmente, ya que significaba un largo periodo de ausencia de este importante elemento de manejo de los animales.
- 2.1.1.11 Mantenimiento de Infraestructura. Durante todo el proyecto se realizan reparaciones a la infraestructura. Esta contó con cambio del cercado y mantenimiento de los galpones de esquila a través de su barnizado. El mayor deterioro lo ha sufrido en Plantel Experimental de Pirque, principalmente durante el periodo de encaste, por una alta densidad, y en época no reproductiva por caída de árboles sobre la malla del cerco.

2.1.2 MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO

- 2.1.2.1. Esquila planteles. Todos los años, en primavera, se realiza la esquila de los planteles Experimental y Productivo. Esta actividad incluye la esquila de las hembras gestantes y de los animales nacidos en cautiverio durante la temporada anterior. La esquila preparto se hace rutinaria. Las metodologías de esquila utilizadas son inmovilización directa para animales de uno y dos años e

inmovilización indirecta con manga de ejemplares de sobre tres años. Se registra el tiempo de esquila en ambos planteles y se discute el uso de estas modalidades de manejo.

- 2.1.2.2. Muestreo de fibra. Durante la esquila se toman muestras de fibra desde la zona costal para ser analizada en el laboratorio de la Facultad de Agronomía de la P. Universidad Católica de Chile. Se muestrea al total de los animales.
- 2.1.2.3. Análisis lanimétrico. Se incluye en este informe los resultados del análisis realizado sobre la fibra esquilada durante los 7 años de proyecto, incluyendo resultados de la experiencia anterior con los ejemplares cría y juveniles. Se registra diámetro (micras), medulación (porcentaje) y tipo de medulación y presencia de pelos (porcentaje). Se mide además largo de mecha y largo de pelo.
- 2.1.2.4. Proceso de esquila evaluado. Mediante un estudio que comprendió bienestar animal, se realizó la evaluación del proceso de esquila en cuanto al estrés fisiológico que produce este manejo. Se midió cortisol y conducta en crías de un año. Este estudio fue propuesto por la Consultoría realizada por Jessica Gimpel y ejecutada en la Veterinario Beatriz Zapata.
- 2.1.2.5. Esquila pre y post encaste. Desafortunadamente toda la experiencia se basa en esquilas pre encaste. No fue posible ejecutar esquila post encaste debido a que esta se encuentra marcada por los partos, los cuales se registraron en pleno verano, situación en que el velón se encuentra de pésima calidad por la pelecha y suciedad.
- 2.1.2.6. Pesaje en el plantel Productivo de El Talhuén, María Pinto. Se realiza el pesaje de la totalidad del rebaño existente en el predio, cabe destacar el manejo de todos los animales a pesar de haber sido trasladados a potreros de mayor tamaño y de topografía más accidentada. Al mismo tiempo se continúa con el pesaje de las crías nacidas en cautiverio, antecedentes que no han sido publicados previamente. Este manejo se realiza en forma mensual lo cual hace posible realizar otros manejos en forma simultanea como desparasitaciones, vacunaciones, tratamiento de traumatismos, exámenes de control sano, diagnósticos de preñez, entre otros.
- 2.1.2.7. Pesaje y mediciones morfométricas en el plantel Experimental de Pirque. Se ha continuado con el pesaje mensual del rebaño existente en este plantel, detacando nuevamente el pesaje de las crías y las variaciones de peso en las hembras lactantes.
- 2.1.2.8. Destete. Durante el mes de septiembre se realiza el destete tardío de las crías luego de 5-9 meses de permanencia con las madres. Esto debido a que las condiciones de crecimiento de la pradera permiten realizar este manejo y porque las temperaturas ambientales se encuentran en aumento. El criterio escogido es una medida zootécnica fácil de registrar por un productor: peso corporal. Con este fin se toma el peso corporal de un mínimo de 35 kilos independiente de la

edad del animal. Asociado a este manejo se está realizando un estudio de estrés de manejo con la finalidad de caracterizar el efecto fisiológico de este manejo.

- 2.1.2.9. Machos seleccionados. A partir de las crías nacidas en cautividad se seleccionaron machos como potenciales reproductores. Debido a que la castración cada vez se fue adelantando más, llegando a castrarse dentro del primer año de edad, sólo se eligió como parámetro la tasa de crecimiento. No se seleccionaron otros factores productivos como finura de fibra, ya que no fue muestreada, ni se evaluaron parámetros conductuales, debido a que los animales a esta edad no muestran comportamientos relacionados con la lívido.
- 2.1.2.10. Se realizó una revisión bibliográfica relacionada con el comportamiento de pastoreo del guanaco en condiciones silvestres y de producción. El objetivo de este trabajo es tener una base teórica sobre la cual elaborar los planes de manejo del rebaño en pastoreo para hacer más eficiente el uso de la pradera natural, el recurso arbóreo forrajero y la suplementación. Adicionalmente, se realiza un muestreo de follaje de espino (*Acacia caven*) para caracterizar parte de la oferta forrajera del plantel.
- 2.1.2.11. Crecimiento de la pradera. Esta actividad no fue realizada debido a que los fondos fueron reorientados hacia otras actividades, permaneciendo el estudio sin resultados.
- 2.1.2.12. Suplementación de forraje en el plantel Productivo. La suplementación de forraje (heno de alfalfa) continuó para las hembras gestantes y lactantes y para machos enteros a partir de septien encaste. Los machos castrados consumieron forraje natural y sólo se mantuvo la suplementación de heno de alfalfa para mantener la cercanía con el ser humano. El ramoneo de especies nativas una importante fuente alimenticia en el plantel Productivo.
- 2.1.2.13. Rotaciones de animales. Esta actividad ha comenzado en el plantel Productivo desde enero de 2000, ya que han sido incorporados los potreros de topografía de cerro. Actualmente el manejo espacial de los animales, debido al período de encaste, se ha focalizado en la mantención de los grupos familiares alejados entre sí y mantener a los machos castrados en potreros de cerros fuera de la vista de los machos enteros en encaste. Existen dos potreros de sobre 5 ha y 1 de 1 ha desocupados para recibir nuevos animales desde el plantel de Pirque y para ser ocupados en la temporada otoño-invierno.
- 2.1.2.14. Evaluación del recurso silvícola. Durante el mes de octubre se realiza una evaluación del espinal donde estará ubicado el plantel productivo. Esta actividad tiene como objetivo dimensionar la biomasa arbórea, la cual servirá como base para un futuro manejo silvopastoral con guanaco.
- 2.1.2.15. Recurso forestal podado y talado. Esta actividad ha sido realizada en áreas donde se instaló los sistemas de bebederos, para dar un mejor acceso de los animales al

agua, donde se construyó el pasillo y habilitó el camino y en la línea donde se construyen los cercos.

- 2.1.2.16. Amansamiento y manipulación. Se ha continuado con la metodología descrita en el informe Técnico y de Gestión anterior: En el plantel Experimental de Pirque se manipulan y pesan los ejemplares una vez al mes; paralelamente se les está ofreciendo forraje suplementario que permite asociar a las personas con una condición de bienestar (alimentación). En el plantel productivo de El Talhuén, con potreros de mayor dimensión, los animales son acercados al hombre mediante la suplementación con forraje henificado de buena calidad. Estratégicamente se distribuyen los fardos cerca de los portones de salida de los potreros al pasillo. Los animales son manipulados mensualmente, para lo cual son arreados desde sus potreros hasta el galpón de manejo, el que cuenta con alimento en su interior, facilitando el manejo. Las crías son manipuladas también una vez al mes, lo cual es facilitado debido a la utilización de una manga móvil. Esta ha sido de gran ayuda cuando es difícil arrear los animales al galpón.
- 2.1.2.17. Estudios de estrés de manejo. Se realizan varios estudios de estrés de manejo, con lo cual se van abordando diferentes temas antes mencionados. Estos han sido ejecutados por Beatriz Zapata a través del estudio “Respuesta fisiológica y conductual de guanacos al manejo de esquila”. Este estudio cuenta con financiamiento externo al proyecto (Wellcome Trust de Gran Bretaña). Otros estudios también son conducidos por esta profesional a través de la coordinación de varias tesis de alumnos de veterinaria de pregrado.
- 2.1.2.18. Estudio de cambios ambientales. Se realizan experiencias insertar machos externo dentro de un grupo de machos establecidos. También se realiza un estudio de estrés de transporte aprovechando un traslado de guanacos desde Pirque a María Pinto. Se realizaron observaciones cualitativas y cuantitativas (conducta y parámetros fisiológicos).
- 2.1.2.19. Medición de bienestar animal. Se realiza un análisis de los principales problemas y aciertos relacionados con el manejo del guanaco en ambos planteles, especialmente el período reproductivo y no reproductivo. Se realizan comparaciones entre temporadas con relación a casos clínicos. Los casos son descritos desde el punto de vista de duración del tratamiento y origen del cuadro clínico. Esto como parte de las sugerencias entregadas por la Consultoría de la médico veterinario Jessica Gimpel.

2.1.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO

- 2.1.3.1. Caracterización reproductiva. A principios de proyecto se realiza un estudio conductual para determinar la mejor estrategia de monta para machos, observando dos situaciones: hembras llevadas al territorio de un macho y un macho llevada a un territorio de hembras. Se realiza, además, la detección de preñez de las

potenciales hembras gestantes basándose en análisis de progesterona inicialmente y luego mediante ecografías. Se caracteriza a reproductivamente a 8 machos enteros (4 machos de la generación de 1996 y 4 machos de la generación de 1997) en la temporada otoño - invierno por medio de niveles hormonales (testosterona plasmática), dimensiones testiculares y liberación de la adherencia pene – prepucial. Esta actividad es parte de una tesis de pre - grado de una estudiante de Medicina Veterinaria de la Universidad Santo Tomás. También se realiza la experiencia de trasplantar embriones de guanaco a hembras de llama. Este estudio contó con la participación del criadero Llamas del Sur.

- 2.1.3.2. Castración de machos. Se realizó la castración de guanacos machos capturados del medio silvestre y de machos nacidos en cautividad. Inicialmente se castran animales de 2 años de edad, pero posteriormente se realiza este manejo en animales menores a un año. Estos machos quedaron fuera de los criterios de selección, uniéndose al grupo de machos castrados sólo para producción de fibra y carne (caso de los F1). Durante el proyecto se castran animales de mas de 3 años que habían sido seleccionados como guanacos reproductores debido a su conducta agresiva y por rechazo constante de parte de las hembras. Aprovechando este manejo, se realizó un estudio de estrés por castración, ejecutado por la veterinario Beatriz Zapata.
- 2.1.3.3. Formación de grupos de hembras. Las hembras son agrupadas por edad y compatibilidad conductual para iniciar el periodo de encaste. Esto se hace necesario ya que un grupo estable de hembras son rotadas ante machos enteros en ambos planteles.
- 2.1.3.4. Inicio del encaste dirigido. Esta actividad se inicia posterior a los partos (enero, febrero y marzo) durante las tres primeras temporadas. En la cuarta temporada se inicia en Octubre dado que se dejaron hembras lactantes sin encastar. Con esto se pretende adelantar los partos al periodo de crecimiento del forraje. El criterio que prevalece siempre es la concentración de partos y la disminución en el largo de la temporada de apareamiento. Bajo estos criterios se logró disminuir en el tiempo la temporada de partos del siguiente año. Con un periodo de encaste de seis semanas de duración, es posible realizar una segunda monta a las hembras que sufran pérdida embrionaria temprana. Al mismo tiempo se rota el grupo de hembras en encaste luego de haber cumplido un periodo aproximado de 10 días de permanencia con un reproductor.
- 2.1.3.5. Control de pariciones. Se realiza el seguimiento de todas las hembras gestantes, las cuales son sometidas a pesajes mensuales. El estado fisiológico reproductivo de las hembras se basa en el diagnóstico temprano mediante ultrasonografía. Se han controlado además, el peso de la hembra al parto, control de las crías: registrando el sexo y peso al nacimiento. Se ha realizado examen clínico general de la madre y la cría, en forma posterior al parto, monitoreándose las mismas con el fin de verificar la toma de calostro y la aceptación de esta por parte de la madre.

- 2.1.3.6. Caracterización de calostro y leche de guanaco. Aprovechando los nacimientos en cautividad, se ha tomado muestras de calostro y leche a 8 hembras del plantel Experimental dentro del las 48 hr post parto, a la semana y al mes de edad hasta los 6 meses de lactancia. Se registra además el peso de la hembra y el peso de la cría. Esta información no habían sido registrado previamente.

2.1.4 APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO

- 2.1.4.1. Vacunación enfermedades clostridiales. En Septiembre y Marzo son vacunados los planteles Experimental y Productivo. La vacunación se realiza en esta época del año con el fin de adelantar este manejo y hacerlo coincidir con el patrón de crecimiento de la pradera, especialmente referido a la situación que ocurre en el predio de María Pinto. Esta manejo busca prevenir la incidencia de enfermedades clostridiales. Inicialmente este manejo se lleva a cabo un mes antes de la esquila, con la finalidad de poder pesquisar potenciales infecciones en piel como consecuencia de la inoculación de las vacunas. Durante la última esquila, la vacunación fue simultánea.
- 2.1.4.2. Desparasitación. Se ha desparasitado durante el mes de Septiembre y Marzo a la totalidad del rebaño, este manejo se realiza en forma conjunta con la vacunación, con el fin de concentrar ambos manejos en un solo evento. Esta medida es desarrollada luego de tomar muestras para exámenes coproparasitarios en ambos planteles. Esta práctica permite evaluar el tipo y abundancia de la fauna parasitaria presentes en cada plantel, como también en forma indirecta la efectividad del producto antiparasitario que se está usando.
- 2.1.4.3. Tratamiento de patologías y traumatismos. Los principales cuadros desarrollados durante el proyecto se han concentrado en accidentes de magnitud leve, caracterizados por lesiones en el sistema tegumentario, músculo - esquelético y reproductivo. Se realiza una descripción de todos los casos presentados durante el período, especificando el tratamiento y duración, y causa probable de la patología o traumatismo. Se registran también mortalidades, describiéndose sus causas.
- 2.1.4.4. Inmovilización química. Basados en la experiencia obtenida y consignada en reportes anteriores, se ha seguido utilizando y perfeccionando la técnica y dosificación de sedantes para la inmovilización de animales. Se ha utilizado inmovilización intra – venosa e intra – muscular directa con diferentes productos. Se entrega un resumen de las dosis en función del tipo de animal y duración obtenida de la sedación.

2.1.5 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS POR EL SISTEMA PRODUCTIVO

- 2.1.5.1. Limpieza de fibra. La fibra ha sido limpiada de elementos externos como restos de ramas, pastos y tierra en una primera etapa.
- 2.1.5.2. Acopio y almacenamiento de fibra. La fibra, una vez retirado los principales contaminantes, ha sido guardada en bolsas individuales y envueltas en una bolsa mayor de polietileno. Esto permite separar la fibra por calidad, por generación y por edad de los animales.
- 2.1.5.3. Fibra vendida. Hasta el momento no se ha vendido vellones sucios, debido a que ha sido destinado a su procesamiento. Pese a esto, se han obtenido cifra de precios de venta de fibra de guanaco tanto en Argentina como en Chile. La producción de 2002 será puesta en venta.
- 2.1.5.4. Exploración de nuevos mercados. Esta actividad se describe en torno a los productos abordados, como fibra – prendas, carne, venta de animales vivos y uso turístico.
- 2.1.5.5. Nuevas presentaciones de fibra. Esto se ha logrado con la colaboración y aporte de vellones de varias instituciones. Se contactó a la empresa textil Gimatex a quien se les entregó un total de 88 kg de fibra sucia para la elaboración de ruanas. Posteriormente se contactó a la empresa textil Romanina, a quienes se les ha entregado 58 kg de fibra para la confección de hilo. Con esto, se confeccionaron echarpes. Finalmente, se entregó 10 kg de vellón de crías de un año a tejedoras Aymaras en la I región, coordinadas por la Sra. Mercedes Rojas, para su procesamiento.
- 2.1.5.6. Selección y venta de animales. Se han elaborado presupuestos para dos productores interesados. Uno de ellos, realizó la compra de cuatro ejemplares de guanaco y ha contratado los servicios de asesoría del personal de proyecto para algunas etapas.
- 2.1.5.7. Factibilidad de uso turístico del fundo El Talhuén y del plantel de guanaco. Mediante la realización de una encuesta se evaluó el potencial turístico del predio.
- 2.1.5.8. Elaboración y venta de productos cárnicos. Aprovechando la ejecución del “Curso Internacional Manejo y Producción del Guanaco”, se realizaron pruebas sobre el potencial culinario de la carne de guanaco. Para ello se contrató el servicio de un chef Top Lunch chileno que vive en Punta Arena y que tiene una vasta experiencia en la cocina de especies silvestres, Sr. Luis González.
- 2.1.5.9. Venta de pieles. Cuando ha sido posible se ha curtido las pieles. No obstante el volumen es tan bajo que sólo ha sido para tener muestras, los cuales provinieron de los animales faenados. Este bajo volumen se debe principalmente a que se ha

practicado necropsia a los ejemplares muertos o se ha encontrado en proceso de descomposición.

2.2. COMPARACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PROGRAMADAS

- Esquila post-parto. No se realizó esta experiencia debido a que los partos comenzaron entrada la estación de verano, lo cual coincide con la pelecha natural.
- Relación planta – animal. Esta actividad es suspendida inicialmente porque no fue posible realizar un estudio de campo debido a que es necesario adaptar a los animales a los potreros en topografía de cerros. Posteriormente, los fondos se reorientaron.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1 IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO DEL GUANACO EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN

3.1.1.1 Caracterización de predio

El estudio se inició con la fotointerpretación de fotos aéreas y la ortofoto María Pinto, ambas en escala 1:20.000, para determinar *a priori* las unidades de ocupación de tierras.

Se realizaron 4 visitas a terreno, donde se determinó la profundidad del suelo (barreno), pendiente (eclímetro), altura (altímetro) y se hicieron otras observaciones para verificar lo visto en la foto aérea.

Se clasificaron 4 capas de información para todo el predio: biogeoestructura (elementos integrados del suelo, vegetación, geomorfismo, otros), tecnoestructura (elementos tecnológicos del predio y su ubicación espacial), hidroestructura (elementos de captación, conducción y almacenamiento de agua) y espacios (unidades de gestión del predio).

No se enfrentaron problemas metodológicos. Mayores detalles se entregan en el capítulo de Resultados.

3.1.1.2 Diseño del plantel productivo de guanacos

Con los resultados obtenidos de la caracterización predial y de evaluación del recurso silvícola, se diseñó el apotreramiento y ubicación de los elementos que conformaron el plantel de guanacos.

Se determinó las unidades geomorfológicas y vegetacionales del sector, y de acuerdo a criterios de carga animal, número máximo de animales por potrero, superficie máxima por potrero según su función, accesibilidad de caminos, agua y electricidad, entre otros, se elaboró un bosquejo para determinar los materiales a adquirir. Adicionalmente, se revisó literatura referente al manejo de ciervos en cautividad, donde se siguieron los principios básicos de diseño, sus recomendaciones y estrategias. Con esto, se planificó el cronograma de construcciones por año.

Paralelamente se diseñó el galpón de manejo que cuenta con 45 m lineales de las instalaciones existentes en el plantel Experimental de Pirque. Este se basa en la experiencia recogida del manejo de guanacos en el extranjero y la propia proveniente de Pirque.

No se enfrentaron problemas metodológicos. Mayores detalles se entregan en el capítulo de Resultados.

3.1.1.3 Construcción de Cercado

Se procede, durante el primero período de proyecto, a habilitar un camino de acceso al área donde se ubicará el galpón de manejo (sector de entrada al plantel) desde la casa del técnico agrícola. Con una retroescavadora se extrajeron los árboles dejando un camino de aproximadamente 6 m de ancho y 400 m de largo.

Con esta misma maquinaria se habilita un camino que separa la superficie plana de la cerrana y que conforma el pasillo central del plantel (1.200 m de largo por 6 m de ancho aproximadamente).

En siete etapas consecutiva se construye el cercado (8 km) el cual consta de postes de pino impregnado de 2,5 m de alto, enterrados a 60 cm bajo el suelo a una distancia de 4 m en promedio. El cerco está constituido, además, por malla ursus de 1.4 m de alto y 2 hebras de alambre galvanizado del N° 12, separados a una distancia de 10 cm aproximadamente. Cerca del galpón de manejo se instalan 50 m de malla bizcocho de 1.8 m, el cual permite reforzar esta área de presión de animales.

Se construyeron 7 potreros en una superficie de 5 hectáreas de topografía plana y 5 potreros en topografía de cerros.

Mayores detalles se entregan en el capítulo de Resultados.

3.1.1.4 Construcción de portones

En enero de 2001 estuvieron contruidos la totalidad de los portones (n=2 de fierro; n=10 de madera; n=10 tranqueras para potreros, y 4 tranqueras para el pasillo). Estos dan acceso al plantel, comunican los potreros entre sí, comunican los potreros con el pasillo y permiten el avance de los animales por el pasillo hacia el área de manejo.

Se instalaron dos portones de fierro que dan acceso al plantel de guanacos: Uno se encuentra ubicado en el acceso al plantel de guanacos y costa de 2 hojas de fierro tubular. El segundo esta ubicado a mitad del camino de acceso al galpón de manejo y da acceso al plantel desde el huerto de cítricos. Está constituido de fierro tubular. Para fijarlas al cerco se utilizó postes metálicos y base de concreto.

Los portones de madera fueron contruidos con tablas de 5 x 1,5 “ y malla bizcocho con alambre N° 14. Los portones miden 1,7 m de ancho x 1,5 m de alto y se encuentra unidas a un poste eje que da soporte al portón contiguo.

Las tranqueras que dan acceso a los potreros de topografía plana desde el pasillo, fueron construido de malla ursus y alambre del N° 12, siguiendo la misma estructura del cercado. Las dimensiones son de 3 a 4 m de ancho y 1.8 m de alto.

Las tranqueras que están localizadas en el pasillo y que permiten el avance de los animales, se construyeron de malla bizcocho. Para darle una estructura firme se clavaron postes de pino impregnado en forma vertical cada un metro. Las dimensiones de esta tranquera varía de 4 a 6 m de ancho y 1.8 m de alto aproximadamente.

Entre los problemas enfrentados se encuentra la ubicación original de los portones. Este hacía prever que habrían dificultades al intentar sacar a los animales desde los potreros ya que no estaban localizados sobre la esquina, sino a 10 m de ella. Para solucionar estas dificultades, se reconstruyen los portones y se colocan sobre la esquina del potrero. Esto ha permitido conducir a los animales al pasillo en forma ágil.

Otro problema es el que enfrenta el cercado de alambre (malla ursus y bizcocho), que ha sufrido deterioro por el funcionamiento. Esta está siendo reparada.

Mayores detalles se entregan en el capítulo de Resultados.

3.1.1.5 Construcción del galpón de manejo

Se construyó un galpón de manejo de 15 x 10 m con 4 accesos (dos al pasillo y dos a un potrero aledaño. Este posee corrales de paredes de madera (2,4 m de alto) y que dan acceso simple a la balanza y manga de inmovilización. Parte de la infraestructura (45 m.) provienen el galpón de manejo existente en el plantel Experimental de Pirque, cuya principal característica es ser modular.

Se procedió de la siguiente forma en su construcción: trazado, nivelación, colocación de pilares de fierro en base de concreto independientes y fijación de travesaños, y apernado de planchas de terciado (16 mm).

Para llevar electricidad al galpón de manejo se construyó el tendido eléctrico con postes de pino de 6 m y cable eléctrico, abarcando una longitud de 300 m.

El principal problemas enfrentados, es que el terreno consta de una pendiente de aproximadamente 5%. Para solucionar esto, fue necesario armar el galpón de manejo en tres niveles distintos, evitando de esta manera la nivelación de la superficie. Los espacios formados entre los paneles y el suelo fueron cubiertos con los mismos materiales del galpón (travesaños y planchas de terciado). No obstante, estos tuvieron poca duración y actualmente no existe nada entre el suelo y los paneles.

3.1.1.6 Construcción de mangas

Se diseñaron y construyeron 2 mangas:

Una de ellas es una manga de inmovilización, de características similares a la descrita en el Informe Final FIA-PUC N°056/94 (Bas *et al.*, 1999), pero que consta de modificaciones en relación al acceso de los animales. Esta también considera paredes en forma de V y piso

caedizo. La pared móvil tiene tres movimientos: el primero da acceso al animal, el segundo oprime, cayendo el piso, y el tercero libera al animal.

La segunda manga es de aislamiento y cumple la función de jaula para la plataforma de la balanza.

Ambas jaulas poseen puertas de corredera.

Para la construcción de las mangas se utilizó fierro y madera (terciada o aglomerada). Las dimensiones se entregan en el capítulo de Resultados.

Para la instalación de las mangas se construyó una base o radier de concreto que soportarán a ambas estructuras y a la plataforma de la balanza. El radier posee dos pisos, una para la balanza y otra para la manga, dejando el continuo el nivel de paso de los animales. Mayores detalles en Resultados.

3.1.1.7 Instalación de sistemas de bebederos

Se procedió a construir una zanja de 1,2 km. de largo y 50 cm de profundidad para instalar las cañerías de PVC que conducirán el agua a los bebederos. Estos son tinas o tambores plásticos con un sistema automático de llenado (utilizado en estanques de baño). A partir de la tubería principal, se habilitaron 4 salidas de cañería de planza que surtieron agua a bebederos compartidos entre potreros en la topografía plana.

Una segunda etapa consistió en surtir de agua a la topografía de cerros. Se realizó las excavaciones para instalar el sistema de cañerías PVC ½" bajo tierra (a aproximadamente 30 cm) sobre una longitud total de 800 m. Esta vez la cañería corre junto al cercado del pasillo. Los bebederos son compartidos entre potreros y ubicados junto a los portones (entre 5 a 10 m de ellos), lo cual permite que los animales se habitúen a este espacio y a la salida al pasillo. El bebedero hace una capacidad para 500 lt. y está hecho de plástico duro.

La tercera etapa finalizó en Julio de 2000. En este momento se entregan el bebedero correspondientes a los potreros ubicados en la topografía de cerros a la entrada del Plantel. Con esta acción se encuentra finalizada la actividad de instalación de bebederos para el plantel Productivo. Para ello se realizó las excavaciones para instalar el sistema de cañerías PVC ½" bajo tierra (a aproximadamente 30 cm) sobre una longitud total de 300 m.

El sistema de regulación del flujo del agua es el utilizado en estanques de baño (flotador y émbolo). Este está protegido por una estructura de madera que lo protege de posibles daños causado por animales.

Mayores detalles en el capítulo de Resultados.

3.1.1.8 Traslado de guanacos

Se trasladaron guanacos desde el Plantel Experimental al Plantel Productivo en varias oportunidades (33 animales en total). Los animales trasladados fueron machos castrados (2 y 3 años), machos enteros (4 años), hembras (2 y 3 años) y crías nacidas en el plantel Experimental.

Para el transporte de animales en forma individual, el animal se somete a un plano anestésico mediante el uso de una dosis única del tranquilizante xilacina en dosis de 0.5 mg/kg. y el anestésico ketamina en dosis de 1 mg/kg, ambos aplicados vía endovenosa. El traslado se realiza con el animal amarrado mediante la técnica del *enchacado*, con la cabeza cubierta por una capucha de tela, con el fin de impedir la visión del animal. El animal viaja en el pick-up cubierto de la camioneta, junto al cual viaja el veterinario a cargo, con el fin de seguir las reacciones del animal al anestésico e inyectar la dosis de sedante durante el camino en caso que sean necesarias.

En el caso del traslado de grupos, estos son trasladados como un grupo, en un camión cubierto. La metodología consiste en privación de alimento de todos los animales involucrados previo al transporte. Cada individuo es cargado individualmente al camión. Este tipo de manejo fue parte de un estudio de bienestar animal. A cada animal se le extrae sangre previo y posterior al transporte (inmediatamente posterior y a las dos horas). Los animales son transportados con monitores cardíacos, que permiten hacer seguimiento de la frecuencia cardíaca durante todo el transporte.

Los animales son alimentados con heno de alfalfa al interior del camión, lográndose de esta manera un fácil acceso de los animales al camión y una mayor comodidad durante el viaje.

Mayores detalles en el capítulo de Resultados.

3.1.1.9 Construcción de cobertizo

Se construyó un techo de estructura metálica sobre el área de manejo del galpón ubicado en el plantel Productivo. La dimensiones son 3,5 m de ancho x 7 m de largo x 0,8 m de alto a la cumbrera. Sobre esta se colocó planchas de zinc. La estructura se encuentra a 0,5 m sobre los paneles de terciado, lo cual favorece la entrada de luz.

Mayores detalles en el capítulo de Resultados.

3.1.1.11 Mantenimiento de Infraestructura

La mayor atención sobre la mantención de la infraestructura ha sido realizada en el plantel Experimental, dado el mayor tiempo que lleva funcionando y la alta presión a que está sometida. La principal labor durante el proyecto ha sido el reemplazo de la malla del plantel. Inicialmente esta actividad se realizó como medida paliativa, pero posteriormente esta se realizó como medida preventiva para evitar problemas durante los períodos de

encaste, ya que la constante fuerza ejercida, principalmente por los machos enteros y castrados durante todo el período inicial, han deteriorado la malla existente. Se ha reemplazado postes quebrados y 200 m de malla bizcocho de 1,8 m. Para darle mayor resistencia se ha incorporado una hebra de alambre N° 12 en la parte superior de la malla y otra en la parte inferior, la cual está entretejida.

Se han realizado reparaciones menores en el plantel Productivo. Mayores detalles en el capítulo de Resultados.

3.1.2 MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO

3.1.2.1 Esquila planteles

Se esquila al rebaño existente en el plantel Experimental de Pirque y durante todo el proyecto. Se utilizó dos modalidades para la esquila, la cual dependió de la edad de los animales.

Esquila con inmovilización directa, la cual consistió en amarrar de las patas al animal y estirarlo sobre una plataforma en el suelo. Este método fue usado en los ejemplares de 1 y 2 año de edad dado su menor tamaño, más fácil manipulación y posibilidad de esquilarlos totalmente.

Esquila con inmovilización indirecta en manga. Los guanacos son separados e inmovilizados en la manga construida para tal efecto. En ambos planteles existe la infraestructura de esquila, siendo más eficiente y de mejor funcionamiento la existente en El Talhuén dadas las modificaciones realizadas durante su construcción.

En total se esquilaron 329 guanaco en el período comprendido entre 1999 y 2002. Los materiales utilizados están: Una máquina de esquila Lister^{MR}, peines anchos de 13 dientes (Magnum Plus, Lister^{MR}) y cortantes de 4 dientes (Ace, Lister^{MR}) se esquilan los flancos, dorso y extremidades de los animales. Se lubrica el peine en cada costado del animal y se usan peines y cortantes distintos para cada animal.

Se registra el tiempo total de inmovilización, el tiempo de esquila y se obtienen muestras de fibra. Los datos se analizan incorporando las esquilas de 1997 y 1998 reportadas en el informe de Bas *et al.* (1999).

Se analiza también el rendimiento de vellón por sexo, por esquila, y por edad de los guanacos. Para ello se realiza un Análisis de Modelo Lineal General y se determinan diferencia entre medias de acuerdo a test Post-Hoc Student-Neuman-Keuls.

3.1.2.3 Muestreo de fibra y Análisis Lanimétrico

Se realizaron mediciones de fibra cada 1 año aprovechando la esquila del total del rebaño. Se muestrearon animales de todas las edades desde el año de vida hasta los 7 años de animales adultos..

Para el estudio de características lanimétricas se extrajo 10 cm² de fibra a nivel medio de la última costilla. La longitud de fibra y pelo se obtuvo a través de un promedio de 10 mechas y 10 pelos, respectivamente, expresándose en mm (Bas *et al.*, 1995). La finura se determinó en un lanómetro de proyección Reichter mediante la medición de 150 fibras por muestra y se expresaron en micras (μ m). Se registró presencia de medulación y presencia de pelos, expresados como porcentaje del total. Se realizó prueba de t-student para comparar las características lanimétricas entre sexos por edades, Análisis de Varianza de Modelo Lineal General para ver el efecto de la edad y del período de esquila. Para determinar diferencias entre medias se realizó el análisis Post-Hoc de Student-Neuman-Keuls. Para ver las variaciones de las características de fibra de cada generación, particularmente largo de mecha y diámetro, se realizó un Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo. La significancia estadística utilizada fue de $p < 0,05$.

3.1.2.6 - 3.1.2.7 Pesos de los guanacos en cautividad

Pesaje mensual del rebaño. Los animales son manejados por grupos y conducidos al galpón. Luego son llevados en forma individual al área de manejo donde se encuentra la balanza electrónica (± 0.1 kg.). El pesaje se realiza con los animales previamente destarados.

Mediante esta actividad se ha obtenido 7 años de pesos mensuales de la totalidad del rebaño.

Los animales que actualmente poseen 7 años de edad, se les ajustó diferentes curvas de crecimiento no lineales: logístico, Gompertz y Brody, siendo las dos primeras de tipo sigmoídeo y la última de tipo curvilíneo. Se eligió la curva que mejor representara el crecimiento de cada individuo mediante el resultado del Error Estándar y ajuste de la curva de los datos teórico a los observados. Se comparan las constantes de crecimiento obtenidas de los modelos para ver el efecto del sexo en el aumento de peso en el tiempo.

Para hembras gestantes, se tomó el peso mensual desde el encaste hasta el mes post parto. Se realiza un Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo para ver las variaciones del peso corporal. Se relaciona además porcentualmente los aumentos de peso en el tiempo, particularmente el peso máximo pre parto, con el peso al inicio de la gestación y el peso inmediatamente post parto.

Para crías nacidas en cautividad, se registra el peso al parto y se registra la evolución del peso en el tiempo. El peso al nacimiento se relaciona con el peso de la madre y se realizan comparaciones por edad de la madre, número de partos de la madre y período de partos mediante Análisis de Varianza y Correlaciones. Para el crecimiento de crías hasta los 6

meses de edad, se ajusta el modelo de Brody y se compara con t-student entre sexos las constantes de la curva. Este crecimiento se compara posteriormente con el crecimiento observado en crías capturadas del medio silvestre.

Se utiliza una significancia estadística de $p < 0.05$.

3.1.2.8 Destete

Se realiza el destete del total de crías nacidas en cautividad durante el mes de Septiembre en ambos planteles.

Se toma en consideración los 35 kilos de peso, establecidos como criterio. Es destacable que los animales del predio productivo tienen edades y por ende pesos más homogéneos, lo que facilita el destete de todo el grupo. Este se lleva a cabo colocando los animales en un potrero colindante al de sus madres.

Asociado a este manejo se realizó un estudio de estrés de manejo con la finalidad de caracterizar el efecto fisiológico de este manejo.

Mayores detalles se entregan en el capítulo de Resultados.

3.1.2.9. Selección de machos

Se realizó selección tanto en juveniles y adultos como en las crías. En juveniles se utilizó los siguientes criterios: conformación, finura de fibra, comportamiento, ganancia de peso y en el caso de los adultos se adicionó información de niveles hormonales de testosterona junto a comportamiento reproductivo.

Terminada la época reproductiva, se procedió a una nueva selección de machos. Los criterios aplicados para la selección de los individuos a castrar se basaron, primero en la necesidad de contar sólo con un número restringido de reproductores de acuerdo a la necesidad de ambos planteles. Los animales restantes, significaron una mayor dificultad en la selección, dado que no tenían experiencia previa en encaste.

Para selección de juveniles, se ocuparon como antecedentes valores indicativos de madures sexual temprana como alta ganancia de peso, altos niveles de testosterona; junto a criterios de conformación corporal y calidad de vellón. En crías, sólo se ocupó ganancia de peso como criterio de selección.

3.1.2.10 Conducta de pastoreo del guanaco

Se realiza una revisión bibliográfica para conocer en forma teórica la conducta de pastoreo de los guanacos. Esta información ha sido anexada en el Informe Técnico y de Gestión N° 1.

Como actividad complementaria, se obtuvo 10 gr. aproximadamente de follaje de espinos (láminas y pecíolos) en dos ocasiones (marzo y mayo), los cuales fueron remitidos al Laboratorios de Servicio de Análisis, de la Facultad de Agronomía en Ingeniería Forestal de PUC, en donde se obtuvo materia seca(%), proteína cruda (%), fibra detergente ácido (%), fibra detergente neutro (%), lignina (%), digestibilidad aparente de la MS (%), energía bruta (Kcal/kg.), energía digestible (Kcal/kg.) y energía metabolizable (Kcal/kg.).

3.1.2.12 Suplementación de forraje y concentrado

Gracias al aporte de forraje (heno de alfalfa), ha sido posible la suplementación de hembras en gestación y lactancia durante los meses de verano en el plantel Productivo y Experimental. Paralelamente se ha adquirido concentrado (Champion^{MR} para terneros en crecimiento) para ser entregado a los animales inicialmente (dos primeros años de proyecto).

El alimento peletizado se suministra durante las épocas nutricionales y fisiológicas más críticas para los animales: último tercio de lactancia, primer mes de lactancia y período de encaste.

Los suplementos alimenticios forraje y el concentrado son suministrados diariamente, durante las mañanas. La suplementación alimenticia en el caso del forraje se ofrece *ad-libitum* a diferencia del alimento concentrado que se calculado en una cantidad aproximada de 2 kg. por animal.

3.1.2.13 Rotación de animales

Esta actividad ha comenzado en el plantel Productivo desde enero de 2000, ya que han sido incorporados los potreros de topografía de cerro. Actualmente el manejo espacial de los animales, debido al período de encaste, se focalizó en la mantención de los grupos familiares alejados entre sí y mantener a los machos castrados en potreros de cerros fuera del la vista de los machos enteros en encaste. Es así como se han puesto a los animales en encaste separados por un potrero vacío en la parte plana del plantel. Los machos castrados han sido llevados a los potreros en los cerros junto al galpón de manejo.

3.1.2.14. Evaluación del recurso silvícola

Una vez determinado el sector aproximado donde se establecería el plantel de guanacos dentro del predio, se procedió a determinar la variabilidad del recurso forestal, determinándose dos rodales, uno ubicado en el plano y otro en una topografía cerrana.

Se midieron parcelas circulares de 300 m² y 500 m² distribuidos aleatoriamente para cada rodal.

En cada parcela se registró el número de árboles (o cepas), DAT (diámetro a la altura del tocón), número de retoños por cepa, altura, diámetro de copas.

Se procedió a caracterizar los sistemas forestales mediante funciones dendométricas de *Acacia caven* (espino) para la zona de Curacaví, obteniéndose el peso de ramillas (menores a 3 cm de diámetro), ramas y peso total.

3.1.2.16 Amansamiento y manipulación

Se ha seguido la metodología usada en el proyecto anterior (Bas *et al.*, 1999), la cual se logra mediante la integración de varios manejos:

Alimentación frecuente con forraje de buena calidad para que sea atractivo y favorezca el acercamiento de los animales. La frecuencia de alimentación esta también manejada para aumentar el contacto visual del animal con el hombre. En el plantel Experimental se suministra forraje y pellets cada dos días (los dos primeros años de proyecto) mientras que en el Productivo se efectúa diariamente a ejemplares que poseen una alta demanda energética, como hembras gestantes y lactantes.

Entrada frecuente de animales desde los potreros al galpón de manejo en el plantel Experimental, lo cual se favorece con alimento. En el plantel Productivo se están manejando una vez al mes, para lo cual se incentiva el acceso al galpón con heno. La ubicación estratégica de comederos y bebederos en potreros de grandes dimensiones junto al pasillo, también favorece el manejo.

Pasaje mensual de los animales a través de la balanza y manga, ante lo cual posteriormente se les ofrece alimento en el corral de reunión una vez manejados, para luego ser liberados a los potreros. Durante este manejo se mantiene el silencio y se intenta realizar los manejos lo más rápido posible.

Las crías nacidas en cautiverio son manipuladas también una vez al mes, para ser pesadas, lo cual es facilitado debido la utilización de una manga móvil de malla Rachel. Esta ha sido de gran ayuda cuando es difícil arrear los animales al galpón. De este modo las crías se incorporan al manejo habitual del rebaño desde muy pequeños.

3.1.2.17 – 18 Estudios de estrés de manejo

Se diseña y ejecuta el estudio “Respuesta fisiológica y conductual de guanacos al manejo de esquila”, llevado a cabo por la Veterinario Beatriz Zapata. Este estudio cuenta con financiamiento externo al proyecto (Wellcome Trust de Gran Bretaña). Se trabajó con 20 ejemplares de guanaco en el plantel Experimental (13 hembras y 7 machos de entre 4 y 5 años de edad), las cuales fueron aleatoriamente asignadas a dos tratamientos: manipuladas-esquiladas (ME, n=11) y manipuladas-no esquiladas (MNE, n=9). Se tomaron muestras de sangre en la manga antes de la esquila, terminada la esquila, a las 2 hora post esquila, al día siguiente y a la semana siguiente para ver niveles de glicemia, cortisol, hematocrito,

recuento total y diferencial de glóbulos blancos y actividades de enzimas musculares (CK, LDH y AST). Se registró la frecuencia cardíaca sólo durante el proceso de esquila a ambos tratamientos (ME, MNE).

2.1.2.19 Medición de bienestar animal

Se evalúa en términos generales el manejo de los animales durante el período, haciendo mención a los casos existentes e incidencias de accidentes. Se realiza un análisis cualitativo, cuantitativo y comparativo por sexo, edad y grupo de manejo entre los dos planteles, discutiendo las principales causas de afección sobre el bienestar animal. Los Resultados son incorporados en Tratamiento de traumatismos y patologías.

3.1.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO

3.1.3.1 Caracterización reproductiva

Este se realizó a través de varios estudios:

a) Comportamiento reproductivo de machos en monta

Se estudió el comportamiento reproductivo del macho. El objetivo fue registrar la respuesta conductual del macho ante dos situaciones: 1) ser expuesto a un grupo de hembras, y en otro 2) las hembras fueron ingresadas al potrero donde se encontraba el macho. Posteriormente, una semana después, se volvió a realizar observaciones para ver la evolución del comportamiento reproductivo.

Previo al inicio del estudio, se realizó un muestreo *ad libitum*, para esclarecer las conductas que se presentan una vez que un macho sub-adulto, maduro sexualmente, se enfrenta a hembras potencialmente en celo. Una vez que se listaron, se les atribuyó una función, agrupándose las conductas en las siguientes categorías:

- Cortejo y monta
- Territorialidad
- Actividades habituales

Para realizar el estudio se utilizó el método de muestreo focal, usando el tipo de registro instantáneo con intervalos de 1 minuto (Martin y Bateson 1996).

Se muestrearon dos de los 5 machos enteros existentes hasta la fecha.

b) Situación hormonal de machos en época no reproductiva de otoño - invierno

Cada 15 días se muestrea un total de 8 guanacos machos (4 de 2,5 años y 4 de 3,5 años) bajo anestesia general, para lo cual se utiliza una asociación de Xilazina y Ketamina. Se

midió las siguientes variables: Variables morfométricas (peso, perímetro torácico), mediciones testiculares (diámetro longitudinal, diámetro transversal), liberación de adherencia pene – prepucial en machos juveniles y nivel plasmático de testosterona. Para la obtención de la muestra el animal es inmovilizado en la manga y muestreado a través de punción yugular, centrifugándose la sangre a 3.500 r.p.m. por 15 minutos en tubos heparinizados para la obtención del plasma.

El plasma obtenido es enviado congelado al Laboratorio de Endocrinología de La Pontificia Universidad Católica de Chile para el registro de testosterona por el método Radio Inmuno Análisis (RIA).

c) Diagnóstico de preñez mediante niveles de progesterona

La obtención de muestras sanguíneas se realizó durante el pesaje de agosto de 1999 en el plantel Experimental. Las hembras fueron inmovilizadas en la manga donde se les extrajo 4 cc de sangre mediante punción yugular previa desinfección de la zona. Luego la muestra fue centrifugada a 3.000 r.p.m. por 15 minutos, obteniéndose el plasma. Las muestras fueron enviadas para su análisis mediante la técnica de Radio Inmuno Análisis (RIA) en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

d) Diagnóstico de gestación mediante Ecografía

Pese a que el primer método de detección de preñez, fue el muestreo seriado de progesterona sanguínea, se requirió de un método de diagnóstico más eficaz, escogiéndose ultrasonografía. Este no era practicable inicialmente dado que los animales requerían de un período de entrenamiento previo al examen como así mismo, capacitación y entrenamiento del personal del proyecto.

Superado estos inconvenientes, en los años posteriores 2000 y 2001, el diagnóstico de gestación se llevó a cabo mediante el uso de ultrasonido, lográndose una respuesta de los animales al manejo acorde a su condición silvestre, es decir fueron inmovilizados químicamente el primer año para luego pasar a inmovilización física mediante el uso de cuerdas.

e) Transferencia de embriones de guanaco a receptoras llama

El ensayo se realizó en los meses de marzo y abril del 2002, participando el equipo de la Pontificia Universidad Católica y del Criadero “Llamas del Sur”, a través de su Proyecto SAG “Conservación y mejoramiento del Patrimonio Genético y sanitario de Camélidos Sudamericanos en Chile”.

Mediante examen ecográfico se seleccionaron las hembras guanaco de 4 años de edad, que se encontraran secas y que presentaran un folículo en crecimiento de a lo menos 8mm.

Estas hembras fueron luego cubiertas con el macho del plantel. Entre cinco y siete días después de la monta, las hembras fueron nuevamente ecografiadas para comprobar que hubieran ovulado producto de la cubierta.

La colección de embriones se realizó en forma no quirúrgica mediante lavado uterino al séptimo día post monta. Para dicho procedimiento la hembra fue anestesiada con Xilaxina en dosis de 1 mg/kg vía endovenosa e inmovilizada con cuerdas. En el lavado se utilizaron aproximadamente 250 ml de PBS con albúmina y antibióticos (penicilina-estreptomicina), medio que fue filtrado y posteriormente observado con lupa esteroscópica para identificar la presencia del embrión.

Los embriones colectados fueron colocados en un tubo eppendorf con PBS enriquecido con suero de llama y antibióticos, y conservados a la temperatura corporal del operador hasta su transferencia, para lo que fueron transportados hasta Temuco por avión.

La transferencia de los embriones fue realizada en llamas hembras del Criadero “Llamas del Sur”, que habían sido inyectadas 7 días antes con 2 ml de Conceptal (GnRH) en presencia de un folículo de más de 8 mm. Las llamas receptoras fueron ecografiadas para la determinación de preñez en los siguientes días post inyección de GnRH :

Día 15 : presencia del saco gestacional

Día 31 : presencia de latido cardíaco

Día 90 : descartar reabsorciones y comprobar que continúa la preñez

3.1.3.2 Castración de machos

En el aspecto quirúrgico, la técnica de esterilización se realizó, en un primer año con anestesia general con la asociación ketamina/xilacina en dosis de 0,5 y 1,0 mg/kg. vía e.v., utilizándose en los años siguientes, anestesia local mediante la infiltración con lidocaína, en forma radiada a las zonas de incisión. La técnica quirúrgica, utilizada se llevó a cabo con testículo descubierto, mediante el abordaje individual a través de una incisión en forma paralela a la línea media inguinal. Se procedió posteriormente a disección manual, aplicándose hemostasis definitiva con sutura de tipo sintético absorbible.

3.1.3.3 Formación de grupos de hembras

El diseño de un sistema de encaste apropiado para el rebaño, hizo necesaria la elección entre un sistema de asociación continua, según antecedentes de manejos desarrollados en Argentina, o la aplicación de un sistema de encaste dirigido basado en los sistemas descritos para camélidos domésticos.

La adopción del sistema de encaste dirigido, hizo posible obtener mayores tasas de fertilidad y natalidad, junto a un uso eficiente de la infraestructura y mano de obra.

El diseño de encaste dirigido, se basó en establecer grupos de peso corporal homogéneos, en número de 7 a 8 hembras por grupo, que fue presentado como unidad al macho reproductor. Las hembras que ingresaron al proceso alcanzaron un peso corporal mínimo equivalente a un 70% del peso corporal adulto (68 Kg.). No hubo selección por calidad de fibra, sino por peso, edad y compatibilidad entre animales.

3.1.3.4 Encaste dirigido

Los animales involucrados en el proceso reproductivo fueron sometidos a un esquema, en el cual luego de un período de 10 días, los distintos grupos fueron rotando de un potrero de encaste a otro, donde enfrentaron a otro reproductor, lográndose efecto Coolidge de renovación en la libido del macho (Hafez, 1996).

La actividad de encaste se desarrolló durante un período variable a lo largo del proyecto, comenzando el primer año (1998) con una duración de cinco meses, como consecuencia de una etapa de evaluación del sistema. Durante el año 2 el sistema se restringió con la finalidad de concentrar el manejo y reducir los costos de este, que se evidenciaron por un menor uso de mano de obra e infraestructura. Durante el año tres el período de encaste tuvo la misma duración, sin embargo se retrasó con el fin incrementar la reproducción en el plantel, ocupándose un 90% de los vientres existentes.

En el caso particular del último año de proyecto (2001 y 2002: diciembre, enero y febrero), las hembras de dos años nacidas en cautiverio (F1), fueron trasladadas desde el plantel Experimental (Pirque) al Productivo (El Talhuén), con el fin de agruparlas bajo el criterio de homogeneidad de edad y peso. El plantel Productivo fue elegido en función de la calidad del reproductor que se encontraba en ese plantel, como también por la mayor disponibilidad de espacio. Esto significó cambiar de un sistema de encaste dirigido con asociación temporal, a uno de asociación continua, lo cual debería provocar una disminución en la fertilidad general del rebaño, para la temporada de partos correspondiente al año 2003.

Durante el último período de encaste (2001 y 2002: diciembre, enero y febrero), la decisión fue restringir el crecimiento del plantel en función de la carga animal existente en ambos planteles, como de la misma forma dejar vientres fuera del proceso de encaste, permitiendo de esta manera contar con hembras factibles de ingresar a un encaste temprano durante la siguiente temporada (2002: octubre y noviembre). Con esto se lograría un sistema de encaste dirigido que se sincronice con el crecimiento de la pradera.

3.1.3.5 Control de pariciones

Se realizó el seguimiento de 72 hembras gestantes que fueron diagnosticadas, mediante muestreo hormonal y examen ultrasonográfico, junto a pesajes mensuales a medida que se desarrollo la gestación.

Como consecuencia de las pérdidas embrionarias, se controló un total de 57 hembras, en la etapa pos parto mediante examen clínico general, pesquizando cuadros clínicos de retención

de membranas fetales (0) e infecciones mamarias (0) y/o genitales (8). En el caso de las crías se llevó a cabo el examen clínico que permitió la verificación del sexo y peso al nacimiento, desinfección del cordón umbilical (povidona yodada, Larvispray® Laboratorio Pfizer) y aplicación de vitaminas (complejo ADE: Vigantol® Laboratorio Bayer y antibiótico (amoxicilina L.A. Laboratorio Chile).

En forma posterior a los exámenes de madre y cría, estas fueron vigiladas con el fin de verificar la toma de calostro y la aceptación de esta por parte de la madre. Además, en el caso del rebaño ubicado en el plantel de Pirque, se llevó a cabo un estudio de lactancia y variables hematológicas desde el parto al destete, con una duración aproximada de seis meses.

3.1.3.6 Caracterización de leche y calostro de guanaco

Se realizará el seguimiento de la lactancia durante tres meses a ocho hembras paridas durante el año en curso. Para el caso de la extracción de calostro, el número de hembras corresponde al total de hembras preñadas presentes en el plantel Experimental. Estas ocho hembras escogidas están ubicadas en el plantel de Pirque, las cuales son asignadas por la fecha de parto y por la facilidad de manejo que permite el plantel. A su vez se muestrearon dos hembras paridas en el plantel de María Pinto para muestra de calostro, con el fin de aumentar el número de unidades del estudio. Las hembras que se les extrajo calostro se encuentran actualmente en muestreo, por haber parido en los meses de enero y febrero del año en curso.

Para la extracción láctea se procede al arreo de las hembras y sus crías hacia la manga de manejo, luego se inyecta vía intramuscular oxicina: 10 U.I./ ml en dosis de 40 U.I. a las hembras que serán sometidas a ordeña.

Las crías al ser aisladas de sus madres, son llevadas a pesaje, identificación mediante un autocrotal y examen clínico general: desinfección del cordón umbilical y extracción de muestra sanguínea.

Luego de un lapso de 30 minutos como mínimo se procede al pesaje de las hembras ya inoculadas con oxicina. Posteriormente en la manga de manejo se realiza la inmovilización química mediante la inoculación vía endovenosa de xilacina al 2 % en dosis de 0,5 mg/Kg. Luego se procede a la inmovilización mecánica del animal mediante la inmovilización por enchaque con piernas separadas, dejando el animal en posición decubito lateral izquierdo. Se realiza el lavado de los cuartos mamarios con solución de suero fisiológico y gasa estéril, extrayendo los primeros chorros de cada cuarto mamario, con el fin de evitar la potencial contaminación de la muestra a extraer, con el contenido presente en el esfínter del pezón.

Finalmente se realiza la extracción láctea, con el fin de evitar una potencial contaminación de la muestra, el ordeñador extrae la muestra con uso de guantes estériles: la ordeña se realiza separadamente en cuartos delanteros de traseros, para hacer un análisis diferencial

posterior. Concluida la extracción se realiza un nuevo lavado de los cuartos y se procede al sellado de los cuartos mediante la aspersión de Terra-Cortril®: antibiotico/antiinflamatorio spray.

Durante los tres primeros años se llevó cabo el seguimiento y toma de muestras en hembras gestantes pertenecientes al rebaño Experimental. Sin embargo como consecuencia de dificultades en el almacenaje de las muestras de leche y calostro obtenidas en los dos últimos períodos de lactancia, particularmente en los procesos de congelado y descongelado de las muestras, fue necesario llevar a cabo un nuevo muestreo de leche, durante la tercera temporada de lactancia entre los meses de febrero y septiembre del año 2002. Este muestreo se llevó a cabo con apoyo del proyecto de tesis de pre – grado de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Santo Tomás.

3.1.4 APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO

3.1.4.1 Vacunación contra enfermedades clostridiales

Se realizó la vacunación bianual, en forma simultánea al pesaje de ambos planteles, correspondiente a la temporada de otoño y primavera. La vacuna aplicada correspondió a la triple clostridial que incluye: Cl. Chauvei, Cl. Haemolyticum y Cl. Septicum; en dosis de 2 ml por animal vía subcutáneo (s.c.). Además se realizó la vacunación contra enterotoxemia, mediante la aplicación de cuerpos bacterianos de Clostridium Perfringens y toxinas de tipos A, B y C (inactivas), en dosis de 3 ml por animal vía s.c. Se procedió a la depilación y desinfección con alcohol yodado de la zona a puncionar, para posteriormente inocular la dosis correspondiente vía s.c. en la zona de la escápula. Cada vacuna fue aplicada en la misma zona pero en distintos lados, con el fin de evitar interferencia inmunitaria por reacción inflamatoria local.

En el caso de los neonatos se ha optado por la aplicación de un refuerzo o booster a los dos meses de edad, lográndose un nivel de protección similar al resto del plantel. De la misma forma se diseñó la aplicación de un sistema de vacunación en el último tercio de gestación con el fin de entregar inmunidad pasiva a las crías, manejo el cual fue más eficaz en función de la mayor concentración de la temporada de parición.

3.1.4.2 Desparasitación

Para el tratamiento de disminución y control de la carga parasitaria, existente en el plantel se utilizó ivermectina en dosis de 1 ml/50 kg. de peso vía s.c. La aplicación de este fármaco, se fundamentó en exámenes coprológicos seriados, realizados mediante muestreos al azar en cada temporada, en forma previa y posterior a la aplicación del fármaco, lo cual permitió caracterizar la fauna parasitaria existente en el rebaño, tanto como la efectividad del producto aplicado.

La técnica al igual que la vacunación, consistió en depilación y desinfección con alcohol yodado de la zona a puncionar, para posteriormente inocular la dosis correspondiente vía s.c. en la zona de la escápula.

Este manejo se llevó a cabo en forma conjunta a la vacunación, con el fin de concentrar ambos manejos, haciendo un uso más eficiente de la mano de obra.

3.1.4.3 Tratamiento de patoloías y traumatismos

a) Tratamiento

Los tratamientos realizados se basaron en información obtenida de exámenes previos o en bibliografía desarrollada para especies de camélidos domésticos. Los tratamientos realizados fueron registrados en fichas clínicas individuales, donde se consideró como parte importante para la metodología de inmovilización a seguir, la reacción del animal al manejo. En los casos donde los pacientes mostraron marcada aversión al manejo se optó por la inmovilización mediante el uso de la asociación anestésica xilacina – ketamina en dosis variables.

Previo al tratamiento de cualquier cuadro se procedió al examen clínico general. En el caso que fue necesario la intervención quirúrgica, se procedió a la inmovilización química con la asociación anestésica anteriormente mencionada. Para suturar piel se utilizó, sutura de tipo sintético no absorbible: nylon o lino, siendo para el caso de tejido muscular: Catgut o Catgut crómico y Vicryl para tejidos de reparación más tardía.

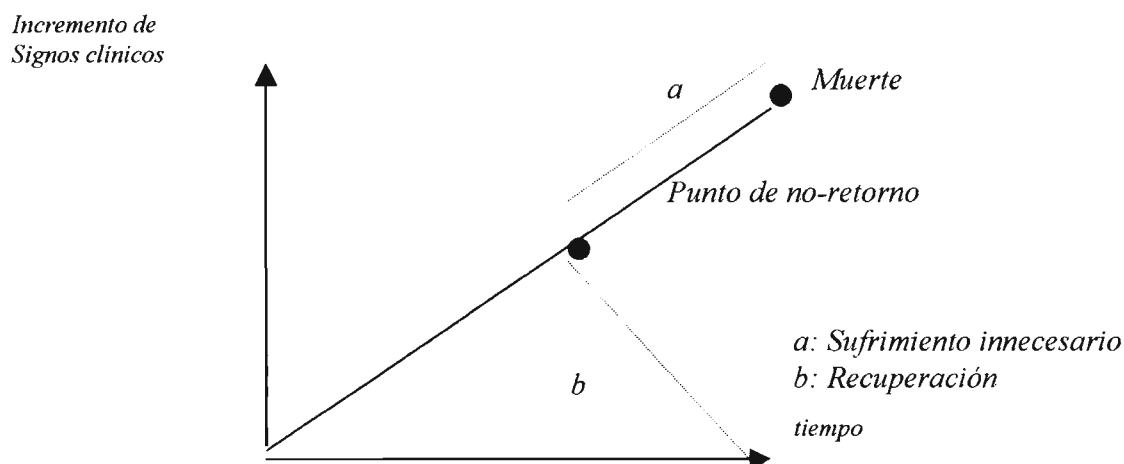
La terapia antibiótica se basó en criterios de cobertura antimicrobiana: amplio espectro y ritmo horario (no inferior a 12 horas), para casos de piel y anexos los fármacos de elección fueron principalmente: cloxacilina (tópico), enrofloxacino (5 mg/kg.), cloranfenicol (tópico) y gentamicina (tópico); para los cuadros de tipo respiratorio y reproductivo el fármaco de elección fue amoxicilina L.A. (15 a 20 mg/kg.) y penicilina benzatínica y procaínica. Finalmente en cuadros digestivos los fármacos de elección fueron principalmente, sulfa + trimetropim y amoxicilina L.A.

Los antisépticos utilizados de aplicación tópica, (agua oxigenada, alcohol yodado, povidona yodada), fueron usados en forma conjunta en cuadros de mayor gravedad, con fármacos antiinflamatorio, cicatrizantes y larviscida en spray. En los cuadros de mayor magnitud se utilizó terapia antiinflamatoria sistémica, tanto mediante el uso de esteroides como no esteroideal en los animales de mayor importancia productiva, es decir el núcleo reproductivo. La asepsia de las intervenciones se conservó con el uso de guantes quirúrgicos, mascarilla y vendajes estériles. Los cuadros de mayor longitud en el tiempo fueron monitoreados con exámenes de laboratorio.

b) Eutanasia

Este criterio consiste básicamente en definir un rango en el cual, dado el deterioro fisiológico en que se encuentra el animal, sus probabilidades de sobrevivir son muy restringidas, lo que hace aconsejable el cese de su vida mediante un procedimiento rápido y sin dolor.

Figura. Esquema de definición de criterio de eutanasia o terminación humanitaria.



El tratamiento de pacientes con cuadros que significan un detrimento marcado del individuo, con alteraciones pansistémicas, alteraciones en el sistema nervioso central y aparición de signos de Shock, hacen necesario la evaluación de practicar una muerte asistida al paciente en cuestión. La eutanasia debe ser practicada solo en casos justificados donde el nivel de alteraciones fisiológicas del paciente hacen de la agonía un proceso con altos niveles de dolor o períodos prolongados de decúbito.

La definición de cuando aplicar eutanasia a un paciente, se deben basar en un examen riguroso, que se debe respaldar con antecedentes y exámenes de laboratorio, que permitan caracterizar y predecir las etapas terminales del cuadro y por ende el tipo de agonía que se presentará.

El sistema de eutanasia, escogido fue la inoculación vía endovenosa e intracardiaca, de un fármaco anestésico depresor (pentobarbital sódico), en alta concentración (10%) y en alta dosis 2 grs totales. En este caso el deceso, se desarrolla por un cuadro de anestesia de tipo depresora, que desencadena como consecuencia de la alta

3.1.4.4 Inmovilización química

Inicialmente se realizó una experiencia de sedación de animales mediante el uso de droga endovenosa e intramuscular. Se utilizó la asociación del anestésico ketamina en dosis de 2.5 mg/kg y el sedante xilacina en dosis de 0.12 mg/kg endovenosa, y la dilución de

xilacina liofilizada y tiletamina zolazepam liofilizado para su uso intramuscular, en dosis de 4 y 7 mg/kg para el primero y 3 y 5 mg/kg para el segundo.

Posteriormente, debido al constante manejo médicos como de investigación, se aplicó un nuevo protocolo de ketamina y xilacina, en dosis variable según la vía de administración, estado fisiológico y sexo del animal. La dosis aplicada varió entre 0.5 a 1 mg/kg. de peso vivo para el sedante xilacina y 1 a 2 mg/kg. de peso vivo para el anestésico ketamina. En el caso particular de la extracción láctea, la dosis se disminuyó a 0,4 mg/kg vía endovenosa.

Para efectos de inmovilización directa (endovenosa o intramuscular) se procedió a la desinfección previa de la zona a inocular, mediante depilación y desinfección con alcohol yodado. La dosis aplicada fue disminuida hasta de 3 mg/kg. de peso de vivo del tranquilizante xilacina.

Para inmovilización a distancia se utilizó un rifle VARIO de Telinject y dardos plásticos de capacidad para 3 ml. Estos fueron proyectos a una distancia menor a 5 a 30 m, permitiendo manipular animales de difícil arreo como machos enteros, juveniles escapados y animales en tratamiento frecuente.

3.1.5 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS POR EL SISTEMA PRODUCTIVO

3.1.5.3 Precios de fibra

Se ha colectado información durante los últimos tres años con relación al precio de venta de fibra de guanaco en el mercado nacional e internacional. En este informe se presentan dichos resultados y se actualiza con la última información. También se estima la oferta actual de fibra de guanaco en Chile y las tendencias que está siguiendo el mercado.

3.1.5.5 Nuevas presentaciones de fibra

Se han explorado tres presentaciones de productos finales elaborados con vellones de guanaco. Ruanas, echarpes e hilado.

Para la elaboración de ruanas, se realizó un convenio de trabajo con la empresa textil Gimatex Ltda, donde se entregó un total de 88.3 kg de fibra bruta de guanaco en conjunto con INIA Kampenaike, Universidad de Concepción y aportes de un particular.

Para la elaboración de echarpes, se realizó un convenio con a la empresa textil Romanina Ltda, donde se elaboró hilo a partir de fibra de guanaco sin descender. A la empresa se le entregó un total de 58 kg, la cual se acopió con el proyecto que maneja la Sociedad Guanacos Petorca.

Finalmente, como trabajo colaborativo con Aymaras de la I región, se entregó un total de 10 kg de vellón de guanaco para que sea descordada y se elaborara hilo. Esta actividad está aun pendiente debido a que no se ha elaborado los productos requeridos.

3.1.5.6 Venta y traspaso de animales

Se han explorado tres mercados en relación a la compra y/o traspaso de animales vivos para la formación de nuevos criaderos. Ellos han sido productores, criadores de fauna silvestre y zoológicos.

Se ha encuestado a diferentes directores de Zoológicos de Latinoamérica para conocer el interés que existe por tener a esta especie en las colecciones zoológicas. Esto se realizó en la ciudad de Buenos Aires en el Congreso de ALPZA (Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos, Acuarios y Afines).

Se han elaborado dos presupuestos a particulares interesados en tener ejemplares de guanaco en condiciones de cautividad con fines turístico en colecciones zoológicas privadas. Se ha entregado información sobre calidad de los animales en cuanto a pureza, sanidad y características de mansedumbre.

Finalmente, se ha interactuado con ganaderos privados interesados en iniciarse a mediano plazo en este rubro productivo. Para ello se ha entregado información referente a las características y técnicas de manejo de esta especie en cautividad. Se han recibido solicitudes formales de traspaso de animales capturados del medio silvestre, con lo cual la labor de transferencia de tecnología está en su etapa inicial. Uno de estos interesados es el Criadero Llamas de Sur.

3.1.5.7 Uso turístico de guanacos en El Talhuén

Para determinar una demanda turística por la visita a El Talhuén y el plantel de guanacos existente en él, se realizó una encuesta que fue enviada por internet.

La encuesta estaba compuesta por tres secciones (para mayores detalles ver Anexo). En la primera sección, se recogen los antecedentes relacionados al conocimiento, interés y la percepción de los encuestados respecto a las actividades de ecoturismo.

En la segunda sección se presenta las características del fundo “El Talhuén”, en el cual se desarrollan esfuerzos de investigación en los planos de sanidad animal, ecología, etología, reproducción, alimentación y producción sustentable. Se entrega información sobre localización y acceso. En base a esta presentación, la encuesta estima el interés de visitar el fundo y la disposición a pagar por las visitas, con el objetivo de valorar este proyecto de ecoturismo.

Por último, la tercera sección caracteriza socioeconómicamente a los encuestados.

3.1.5.8 Evaluación culinaria de carne de guanaco

Se faenaron en terreno dos ejemplares de guanaco nacidos en cautividad. Uno de ellos, de peso de 60 kg, tenía 1,5 años de edad y se encontraba en el plantel Experimental de Pirque. El segundo de ellos, de 65 kg de peso y 2,5 años de edad, fue sacrificado en el plantel Productivo de El Talhuén. El método de sacrificio fue mediante insensibilización con corte de la médula espinal a nivel de la base del cráneo, y posterior corte con bisturí en la vena yugular. Los animales fueron colgados de sus patas posteriores para favorecer el desangrado.

Posterior a la muerte, los animales fueron trasladados a la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal donde fueron eviscerados y desollados en una cámara acondicionada para este tipo de manejo. Los animales fueron colgados y mantenidos en una cámara de frío a 4°C por un día.

En las instalaciones del Área Hotelería, Gastronomía y Turismo de INACAP, los animales fueron despostados tipo “VACUNO” y preparados para la degustación. Se determinaron los puntos de cocción y métodos de cocción más adecuado para los cortes que se obtuvieron. Se realizaron algunas experiencias con cortes secundarios, como ajamonar un tapapecho, y hacer mezcla para chorizos, utilizando para ello los excedentes.

En la degustación se realizó ante público asistente al curso internacional “Manejo y Producción del Guanaco”, realizado en la Universidad Católica ante en Santiago, y a cocineros en Punta Arenas. Para estos últimos, se incluyó un discurso que acompaña la presentación del producto, que hace mención a características favorables de este, se hace referencia a que este es un ternero, no intervenido, natural, orgánico, sin exceso de grasas, de cobertura o infiltradas y sin colesterol, asociando el sabor suave a un producto saludable y moderno, esto preparaba a las personas favorablemente para la degustación del producto. Se evaluó el color, aroma, sabor, tersura por cada uno de los cocineros o chef participantes. La tersura se evaluó de la siguiente forma: 1 Blando, 2 Medianamente Blando, 3 Poco Blando, 4 Resistente.

3.2. *COMPARACIÓN ENTRE LA METODOLOGÍA PROPUESTA Y LA UTILIZADA*

En general, no se produjeron cambios en la metodología utilizada, sólo pequeñas variaciones en los cronogramas de actividades. Sólo se dejó de ejecutar ciertas actividades como se explicó en el punto 2.2 Comparación con las actividades y tareas programadas.

4. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS

Los antecedentes se entregan de acuerdo al cuadro 11.2 “Resultados Esperados por Actividad”, de la Propuesta original. Existen actividades cuyo resultado no se expone, debido a que han sido detallados en el capítulo 3 Aspectos Metodológicos, por lo que la numeración puede no ser correlativa.

4.1.1 IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO DEL GUANACO EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN

4.1.1.1 Caracterización de predio

Para la elección del sector donde se decidió construir el plantel de guanacos, fue necesario un estudio detallado de las características físicas, paisajísticas y estructurales del fundo El Talhuén. Con esta información y con la decisión tomada en conjunto por el equipo de Proyecto, conformado por personal de El Talhuén y PUC, se determinó el mejor sector para la construcción de corrales. A continuación se describen las características prediales.

a) Información general

El predio El Talhuén está ubicada entre los paralelos 33°26' y 33°36' latitud sur y entre los meridianos 71°21' y 71°02' longitud oeste, y cuenta con una superficie de 610,2 hectáreas (ver foto 1).

El predio se encuentra ubicado dentro del clima templado y subtipo mediterráneo semiárido. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían entre una máxima en enero de 27,7°C y una mínima en julio de 4,7°C. El régimen hídrico es de 454 mm anuales y un período seco de 8 meses.

b) Suelo

Las series de suelo descritas para el fundo son dos:

- Serie Las Perdices LAP: Son suelos de origen coluvial, ligeramente profundos, en posición de plano inclinado con pendientes dominantes de 5 a 8%. (piedemonte), que descansa sobre un sustrato aluvial de arenas gruesas, gravas y piedras.
- Serie Lo Vasquez LVZ: Suelos evolucionados derivados de rocas graníticas, moderadamente profundos, de los cerros de la Cordillera de la Costa de Región Central. Las pendientes dominantes son de 20 a 50% y la profundidad efectiva del suelo varía entre 50 y 100 cm.

c) Topografía

Las geoformas presentes en el predio son:

- *Distrito depesional:* (pendientes de menos de 0%). Los suelos son de profundidades variables, encontrándose principalmente suelos de profundidad media y buen drenaje. Este distrito ocupa una superficie de 1 ha, lo cual se considera despreciables dentro del predio.
- *Distrito plano:* (pendientes entre 0 y 10,4%). Son suelos de profundidades variables, encontrándose principalmente suelos profundos, no presentando serios problemas de infiltración ya que la textura que predomina es media. Este distrito ocupa una superficie de 111,4 ha.
- *Distrito ondulado:* (pendientes entre 10,5 y 34,4%). Corresponde a la ladera baja de los cerros circundantes y a una parte del piedemonte. Los sitios son de origen coluvial, con material fino en el sustrato, aunque compactado a profundidades medias, por lo cual su profundidad no es mayor. La superficie total en el predio es 59,7 ha.
- *Distrito cerrano:* (pendientes entre 34,5 y 66,4%). Se caracterizan por presentar abundante cantidad de *Acacia caven*, la cual es representativa de este distrito. Los suelos presentan drenaje moderado. Presenta la mayor superficie del predio, es decir 435,4 ha.
- *Distrito montano:* (pendientes mayores a 66,5%). La descripción de este distrito se ve dificultada por su difícil acceso. En el predio existe muy poca superficie de este distrito solo ocupa 2,5 ha.

Foto 1. Foto aérea del predio El Talhuén.



d) Vegetación

La cubierta vegetal del sector predial circundante es de cultivos frutales y escardados, además de un matorral arbóreo-arbustivo.

Los distritos depresionales se caracterizan por una pradera herbácea de hemicriptófitos residentes dominada por especies como: *Agrostis temuis*, *Holcus lanatus*, *Cynodon dactylon*, *Festuca arundinacea*, *Tessaria absinthioides*. Existen especies arbóreas como *Salix chilensis*, *Crinodendron patagua* y *Maitenus boaria*.

El distrito plano posee una cobertura especialmente dominada por *Oxalis rosea*, *Oxalis lobata*, *Hordeum sp* entre otras y especies arbóreas como *Acacia caven*, *Maitenus boaria*, *Proustia pugens*, *Trevoa trinervis*, *Colletia spinosa*, *Schinus molle*, *Peumus boldus*, *Lithrea caustica*, *Eupatorium salvia*, *Talguenea quinquinervis* y *Quillaja saponaria*.

El distrito ondulado y cerrano está dominado por arbustos de *Acacia caven* y en los sectores más secos existe *Trichocereus chilensis* de la familia de las cactáceas.

Gastó, Cosio y Panario (1993), reconocieron cinco distritos dominantes. En el estudio realizado sólo se reconocieron la presencia de cuatro de los distritos reconocidos, no encontrándose el distrito depresional. Además, existe un pastizal de matorral abierto-bajo con terófitos residentes.

La cobertura vegetal del predio está formada por tipos naturales intercalados con fruticultura intensiva. Los sectores de mayor pendiente presentan tres estratas vegetacionales herbácea mediterráneas anuales con crecimiento limitado en verano, las que durante el período seco sobreviven gracias a la producción de semilla, arbustiva y arbórea xerófita.

e). Estructuras tecnológicas

La tecnoestructura está caracterizada por grandes inversiones en obras de riego, principalmente en pozos profundos para riego por goteo. Además existe un estanque de acumulación para suministrar presión del cual salen cañerías que suministran tres bebederos, siendo uno de ellos una tina.

Las redes viales existentes responden a las necesidades agrícolas y a crear espacios individuales para el sector residencial. Se encuentra en constante modernización y adecuación para las futuras labores agrícolas. El estado del camino principal es muy bueno, sin embargo el resto de los caminos, medida que se acercan a los sectores ondulados dedicados a la ganadería extensiva, van perdiendo calidad para terminar en huellas de difícil acceso automovilístico pero de gran valor paisajístico.

Los cercos exteriores cubren la casi totalidad del predio, su estado es bueno, encontrándose algunos en regular estado en especial en la parte este del predio (sobre los cerros). Los cercos en general poseen cinco hebras de alambre de púa. El apotramiento interior es poco sistemático, encontrándose algunos cercos en mal estado, en especial en los sectores más ondulados. Sin embargo, el sistema de puertas se encuentra en buena condición, siendo algunas de ellas de excelente calidad y mantención. Su ubicación responde a la buena organización predial.

Los corrales para manejo de animales se encuentran en buen estado, respondiendo a las necesidades para un manejo eficiente de ellos, cuenta con manga para manejo sanitario y embarque.

La electricidad llega por postes de buena calidad, observándose un sistema trifásico necesario para las labores de riego. Existe una canalización subterránea en el sector de habitación el cual emerge algunos metros posteriores a ella para ser instalada en postes de madera de una calidad deficiente y baja altura.

Entre las construcciones se destaca un galpón de maquinarias y acopio de materiales en buen estado, paredes de madera y techo de cinc. Sus longitudes son de 29 x 26 m. Existe una casa de máquinas donde se encuentra el sistema de riego, en una excelente condición, con paredes de cemento y anexo a esto un pozo de decantación del agua. Las aguas de los puentes son manejadas con tuberías de cemento de gran diámetro que permite tener seguridad para las épocas de crecida de las aguas.

Existen dos viviendas en buen estado y calidad, son de madera y techo de cinc. La casa patronal es representa a una antigua casa colonial, con un exuberante jardín interior. Es de material sólido de hormigón y ladrillo. Su ubicación es buena ya que está al medio del predio, en la zona de lomas que le permite una privilegiada visión, además de encontrarse aislada de ruidos molestos (carretera).

Los suelos agrícolas planos se encuentran nivelados y desprovistos de toda la vegetación natural, permitiendo su artificialización en términos de cañerías de riego.

f) Estructuras hídricas y cursos de agua

Existe una muy bien estructurada red hídrica, esta proviene de la extracción de agua desde napas subterráneas a través de pozos profundos. El agua es elevada a un estanque para su posterior distribución y adquisición de presión.

Los puentes, compuertas, cámaras y otras obras de arte están en buena condición. Esto responde a las grandes necesidades hídricas producto de la artificialización del ecosistema para la producción frutal. No posee importantes problemas de drenaje gracias a la nivelación de los terrenos. Las casas cuentan con agua potable.

Los sectores de cerros poseen quebradas secas en época estival pero con abundante agua interna, lo cual se observa a través de la abundante vegetación natural presente en los sectores de umbría.

Uso del suelo

El rubro más importante desarrollado en el Predio Talhuén es la fruticultura, cuyas especies dominantes son cítricos (naranjas, limones y otros), paltos y almendros, con una superficie aproximada de 46 ha.

Además existe una ganadería extensiva que se desarrolla utilizando los lugares marginales del predio, vale decir los distritos ondulados y cerranos. Se basa en la crianza de ganado vacuno.

4.1.1.2 Diseño del plantel productivo de guanacos

a) Definición del sector

El primer paso fue determinar los posibles sectores que potencialmente servirían para la instalación de un criadero de guanacos. Entre los criterios de decisión utilizados fueron:

- Uso de suelo pasado y actual de tipo ganadero extensivo (terreno marginal).
- Topografía plana, ondulada o cerrana.
- Vegetación arbórea, predominante espino, el que se utilizaría como recurso forrajero.
- Acceso a agua de bebida y electricidad.
- Cercanía a casas habitaciones por razones de seguridad.
- Que se encontrara alejada de la casa patronal.
- Límites naturales o artificiales como cercos, quebradas, etc.
- Tamaño del rebaño estabilizado.
- Superficie máxima de 50 ha. Este permitiría soportar una cara animal de 2 guanacos/ha (1 guanaco = 110 kg peso estimado).

Estos criterios se basan en las necesidades generales de los animales como las necesidades propias para el diseño y construcción del plantel.

Finalmente, luego de reuniones con el propietario, el administrador y el técnico agrícola, se decidió por un sector que se encontraba en una topografía plana, de piedemonte y cerro, cuyos límites serían la quebrada El Carrizo, el deslinde con otro predio vecino y cercos internos.

El suelo destinado al plantel es de la serie Lo Vasquez LVZ-1 VIIe, cuya característica es textura superficial franco arcillo arenosa, moderadamente profundo, de topografía de lomajes con pendientes de 20 a 30%, bien drenados con ligera erosión con uso recomendado para actividad ganadera o forestal.

Para determinar la forma del plantel se recurrió a los principios de simpleza, unidad y al aprovechamiento de límites existentes.

b) Diseño de potreros

El terreno destinado al plantel de guanacos cuenta con una superficie total de 40 ha, de las cuales 5 ha se encuentran en el distrito plano (20%) a ondulado (piedemonte) de drenaje moderado a rápido y 35 ha en el distrito y cerrano de drenaje moderado. Lo anterior, unido a las diferencias encontradas en catastro forestal en donde se les denominó rodal N°1, caracterizado como estepa arbustiva, y rodal N°2, caracterizado como matorral, determinó que estos sectores conformaran dos unidades distintas dentro del diseño del plantel y que sería considerado en el posterior apotreramiento (ver figura 2 y 3).

Figura 1. Ubicación del plantel de guanacos dentro del predio y el diseño del apotreramiento.

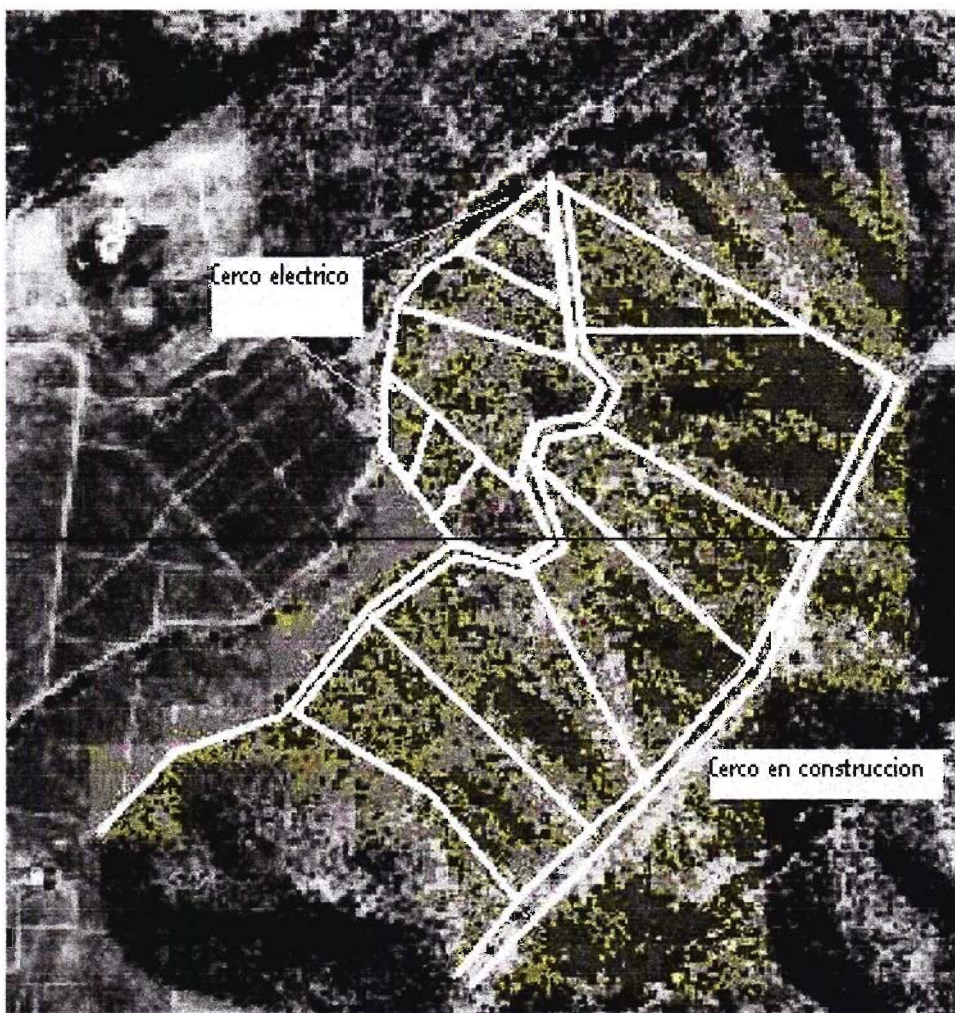
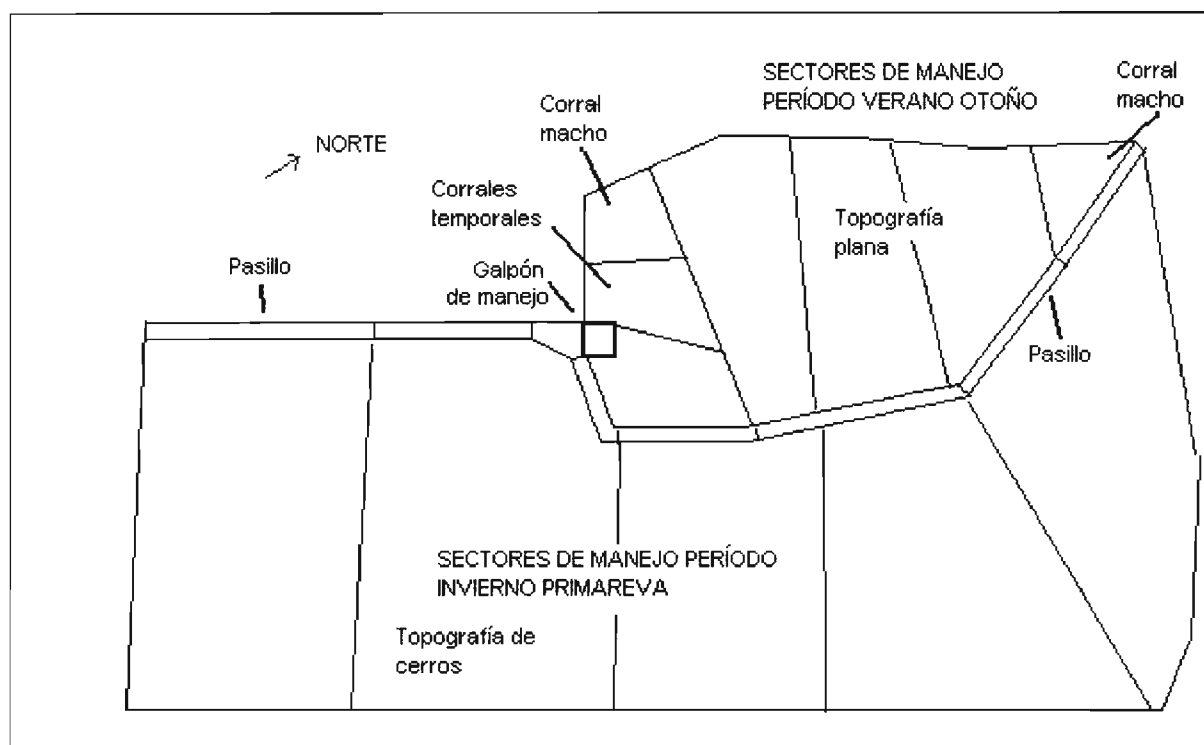


Figura 2. Detalle del apotreramiento propuesto para el plantel de guanacos y las superficies respectivas



El sector plano comprendería potreros de mediano y pequeño tamaño (6) que servirán para mantener a los animales durante unos pocos meses al año, período en el cual se realizarán los principales manejos (esquila, manejo de parto e inicios del manejo de encaste), mientras que el resto del año permanecería en los potreros de los cerros, de mayor tamaño (6). De acuerdo al técnico agrícola, el sector de cerros, debido a su orientación noroeste y mayor radiación recibida, tiene la característica de que la pradera comienza a crecer un mes antes que la del sector plano, y este último, por su mayor cobertura arbórea y cercanía a una quebrada, permanecería un mayor tiempo en estado vegetativo antes de secarse. Estas cualidades también hicieron necesario separarlas como áreas de manejo distintas.

El trazado del pasillo central que uniría los potreros tenía que cumplir las siguientes características:

- Recorrer desde un extremo a otro el plantel.
- Separar áreas distintas desde el punto de vista topográfico, vegetacional u otro.

En tal sentido, el pasillo, que actualmente es usado como camino de acceso, separa el futuro plantel de guanacos de un área destinada a la producción frutícola (platas) y divide los potreros del área plana de los del área de cerros.

Para la ubicación del galpón de manejo se siguieron los siguientes criterios:

- Ubicación en una topografía plana.
- Acceso por medio del pasillo desde todos los potreros o la mayoría de ellos.

- Ubicación central en el plantel y que equidiste tanto desde la entrada del plantel como del final del mismo.
- Acceso a agua y electricidad.

La ubicación elegida cumplía con todas las características antes mencionadas y además permitía la construcción en etapas de todo el plantel de guanacos alrededor del galpón, ya que primero se cercaría el sector plano, luego el cerrano frente a éste último y el tercer año se apotreraría el sector de cerros desde la entrada al plantel, estando siempre cada etapa vinculada espacialmente con el galpón de manejo.

Los potreros en el sector plano poseen una superficie que varía entre 0,2 y 2 ha, mientras que los de ubicación cerrana tendrán una superficie de entre 5 y 8 ha, debido a que los animales permanecerán la mayor parte del año en ellos.

c) Diseño del galpón de manejo

El galpón de manejo fue diseñado de acuerdo a las características del galpón existente en el Plantel Experimental de guanacos en Pirque, PUC (ver anexo), diferenciándose en:

- Menor tamaño total, se considera un galpón de 15 x 9 m.
- Menor tamaño de los patios (4 a 4,5 x 9 m).
- Menor tamaño del pasillo de conducción a la sección de manejo (3 m de largo y 1,5 y 0,7 de ancho en sus extremos).
- Menor número de patios (2).
- Menor número de entradas (4).
- Mayor longitud en la sección de manejo (7 x 3,5).

Lo anterior debido a que su ubicación espacial en el plantel le da características que permiten esta reducción en las dimensiones, ya que posee entradas que lo conectan con el pasillo que recorre el plantel. A su vez, este mismo pasillo será utilizado en su sección próxima al galpón, como patios de permanencia temporal, ya que se habilitarán portones que impedirán la salida de los animales.

Se mantienen las características mecano de la estructura: pilares de fierro hueco y base de concreto, canales de fierro y madera terciado apernada a la estructura, altura y resistencia.

Para su construcción se contempla el traslado de 45 m lineales de muralla desde el Plantel Experimental.

d) Primera etapa de construcción del plantel productivo de guanacos

La construcción del plantel constó de 3 etapas:

- Construcción del camino de acceso y habilitación del pasillo.
- Instalación del sistema de conducción de agua de bebida.
- Construcción del cercado.

La construcción del camino de acceso se realizó a partir de una entrada de ganado a la sección de cerros, cercana a la casa del técnico agrícola. Esta recorre el borde de un cerco que delimita un paño de cítricos y paltos. Luego se abre paso entre el límite del cerro y la superficie plana, hasta llegar al cerco de retención de ganado.

La construcción del camino fue mediante el uso de una retroescavadora que eliminó los árboles y dejó un espacio de entre 4 a 6 m de ancho por una distancia de 700 m aproximadamente. Este espacio sirve a su vez de cortafuego, al eliminar material vegetal aéreo (árboles y arbustos) y del suelo (hierbas y vegetación seca).

4.1.1.3 Construcción del cercado

El cercado tiene por misión:

- Delimitar el plantel.
- Delimitar los potreros.
- Delimitar el pasillo.
- Evitar el escape de guanacos.
- Evitar la entrada de animales ajenos al manejo.

La construcción del cercado se realizó en varias etapas (Informes de Avance N° 1 al N° 5):

- Sector plano de 5 ha. Periferia y subdivisiones.
- Sector de cerranías (30 ha). Periferia y subdivisiones.
- Sector de cerranías (10 ha). Periferia y subdivisiones.

Previo a la construcción se procede a la limpieza del terreno donde irá el cerco, cortando árboles y ramaje.

Para la construcción del cercado se colocaron postes de pino impregnado de 2,4 m de largo a una distancia de 4 m en promedio y enterrados a 0,6 m bajo el suelo, lo que deja una altura efectiva de aproximadamente 1,8 m. La distancia entre postes se redujo a 3 m cuando el cerco giraba o se llegaba a las esquinas, siendo también reforzadas por diagonales de la misma madera. Luego se procedió a instalar la malla ursus de 1,4 m de alto y 100 m de largo que cuenta con 9 hebras de alambre N° 14 y 2 alambres del N° 12 a ambos extremos, que sirven para darle tensión a la malla. Sobre esta se dispusieron 2 hebras de alambre galvanizado del N° 12 para aumentar la altura del cerco, alcanzando 1,7 a 1,8 m de alto. En los sectores donde existía espacio entre el suelo y la malla, se procedió a colocar trozos de postes y madera y se tejió un enmallado con alambre.

a) Etapa 1. Construcción de potreros en zona plana

Entre Septiembre de 1998 y Marzo de 1999, se construye el cercado de la parte plana del plantel y sus subdivisiones. Inicialmente, el apotreramiento sufrió modificaciones con relación al diseño propuesto, puesto que fue necesario dividir un espacio que se consideró

de un tamaño excesivo para su función y se postergó la construcción de los potreros pequeños para la etapa tres.

b) Etapa 2. Construcción del pasillo de acceso al galpón

En marzo de 1999 se procede a la renovación y limpieza de un cerco que separaba el huerto frutal (paltos y cítricos) del plantel de guanacos. Este consta de 490 m y se encuentra entre la casa del técnico agrícola y el galpón de manejo. La limpieza fue manual.

Desde agosto de 1999 hasta octubre de 1999 se construye el cerco (500 m.) que permitirá finalizar el pasillo que unirá los 4 potreros con el galpón de manejo. Se excavan hoyos de 60 cm. cada 3 m. para los postes. La malla ursus será amarrada a estacas entre postes para dar mayor seguridad al cercado al paso de perros. El pasillo se estima en una superficie de 0,2 ha.

c) Etapa 3. Subdivisión para potrerillos

En el mes de octubre de 1999 se construye dos cercos en el primer potrero donde se encuentra el galpón de manejo (Figura 3). Estos forman tres potrerillos que serán usados como potreros de permanencia de machos, para el encaste y de pariciones.

d) Etapa 4. Cercado topografía de cerros

Entre los meses de septiembre de 1999 y noviembre de 1999, aprovechando la humedad del suelo, se procede a la limpieza de los sectores que recorrerá el cerco y a la holladura para la instalación de postes. Este consta de 3000 m lineales los cuales incorporarían la topografía de cerros en el plantel. Se reemplazará parte del cerco perimetral del fundo (800 m) que se encuentra incorporado en el plantel de guanacos en su ubicación noreste. Este espacio constará de un pasillo que conectará la sección norte y sur de la cadena de cerros que rodea el plantel para la circulación de ganado doméstico. Los demás cerco se instalarán en dirección este – oeste siguiendo la pendiente del cerro. Esto significa que durante el transcurso del año 1999 se contó con aproximadamente el 75% del plantel construido.

e) Etapa 5. Finalización del pasillo que da acceso de potreros de topografía plana al galpón de manejo

En noviembre de 1999 fue terminado el cerco (500 m.) que permitirá unir los 4 potreros con el galpón de manejo. El material para la construcción es el mismo al utilizado en el cerco que dividió en tres el primer potrero, además la distancia entre postes se redujo a 3 m cuando el cerco giraba o se llegaba a las esquinas. En esta etapa no se construyeron portones de acceso al espacio de cerros, además no fue instalado el sistema de cable electrificado. Cincuenta metros antes al galpón de manejo, se instaló una malla bizcocho de

1,8 m de alto sobre una distancia de 50 m debido a que esta zona sería de alta presión de los animales previo al manejo en el galpón.

Se ha instalado una línea de alambre cerco eléctrico conectado al generador de electricidad 220-23 (Modelo N°66) ubicado en el extremo superior de los postes en dos potreros, los cuales albergan a los machos castrados. Paralelamente en los mismos potreros se instaló una línea de alambre a la altura del pecho de los animales (1 m del suelo). El cable instalado tiene una longitud de 500 m. Se usó tapones de loza en cada poste para guiar el cable eléctrico.

f) Etapa 6. Cercado de potreros en topografía de cerros

A partir del mes de abril de 2000 comienza la construcción del cercado que incorpora la topografía de cerros, lo que significa cercar 4.000 m lineales aproximadamente. Estos corresponden a seis potreros ubicados en el sentido este oeste incorporando un total de 35 hectáreas al plantel, los cuales desembocan al pasillo central, que conectaría dichos potreros con el galpón de manejo.

La ubicación del cercado que divide los seis potreros de la topografía de cerros, fue construida en la parte superior del lomaje, siguiendo los criterios que a continuación se mencionan:

- Generar un espacio físico en cada potrero que permitiese distinta incidencia de los rayos solares sobre las laderas del cerro. Esto genera dos situaciones microclimáticas que afectarán tanto a la germinación como la persistencia de la pradera: la ladera de orientación norte tendrá germinación temprana y permanecerá menos tiempo, debido a la mayor evaporación del agua; la ladera de orientación sur tendrá una germinación tardía debido a la menor temperatura, y una mayor permanencia debido a la mayor humedad del suelo.
- El hecho que el cerco este sobre la ladera obliga a los animales a que ocupen la mayor parte del tiempo bajo esa cota, de este modo la interacción de los animales entre potreros sería reducida, con la consecuente mayor duración del cercado.
- Menor incidencia de lluvias sobre el cercado, ya que el agua se desplazaría hacia los costados de la ladera y zonas bajas.

g) Etapa 7. Finalización cercado en topografía de cerros

En septiembre de 2000 se finaliza la construcción del cercado que incorpora la topografía de cerros. Con esto se da fin a las construcciones en el plantel Productivo. Estos corresponden a cinco potreros ubicados en el sentido este - oeste incorporando un total de 40 hectáreas al plantel, los cuales desembocan al pasillo central, que conecta dichos potreros con el galpón de manejo.

La ubicación del cercado que divide los cinco potreros de la topografía de cerros, fue construida en la parte superior del lomaje, siguiendo los criterios que se mencionaron la etapa anterior:

h) Tipos de cerco construidos

En las figuras 3 y 4 se muestra un esquema del cerco utilizado en el plantel Productivo. Destaca las diagonales para darle tensión al tendido de alambres. Posteriormente fue incorporado el cable de un equipo de cerco eléctrico (línea de color delgada) a aproximadamente de 10 a 20 cm. del suelo (línea de color gruesa).

Figura 3. Esquema de cercado utilizado en El Talhuén.

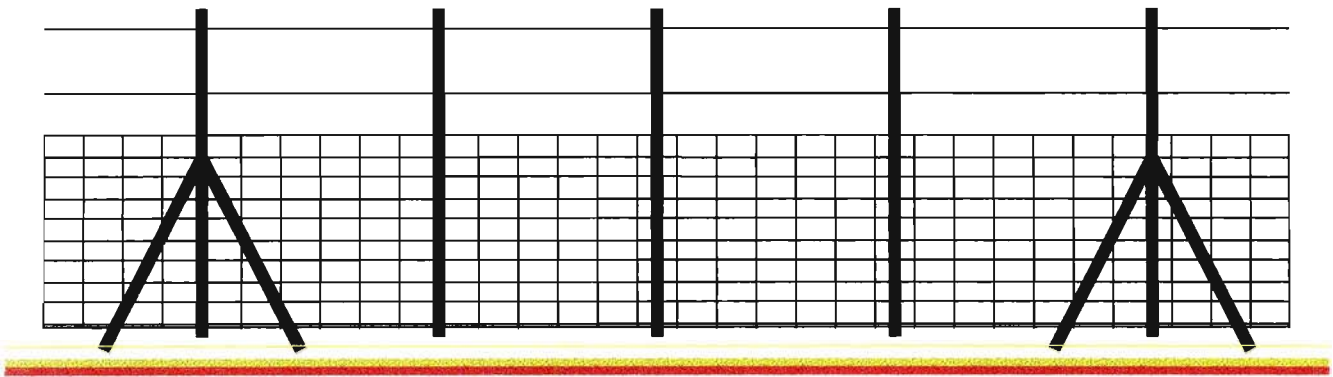


Figura 4. Esquema del cercado construido en El Talhuén.

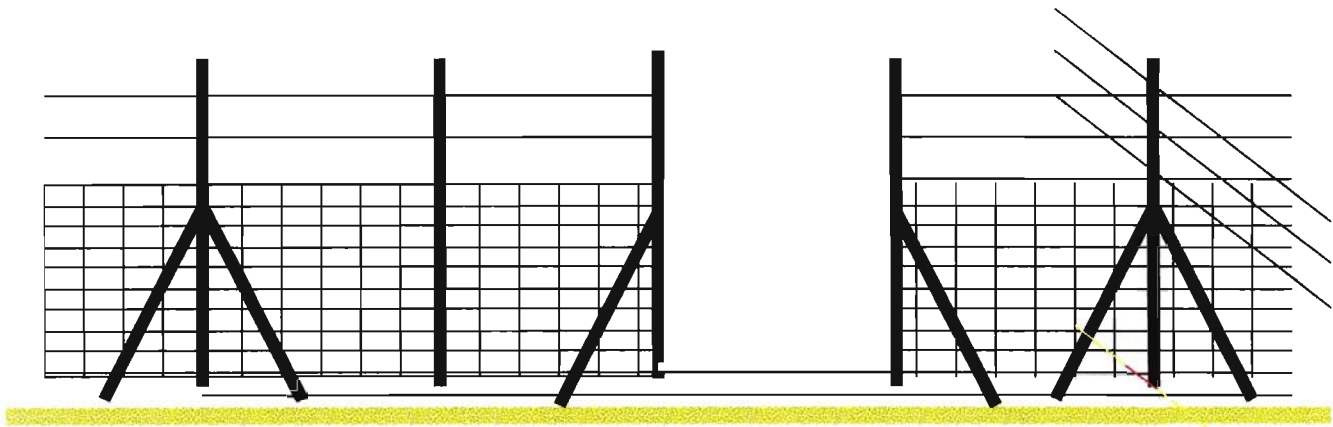
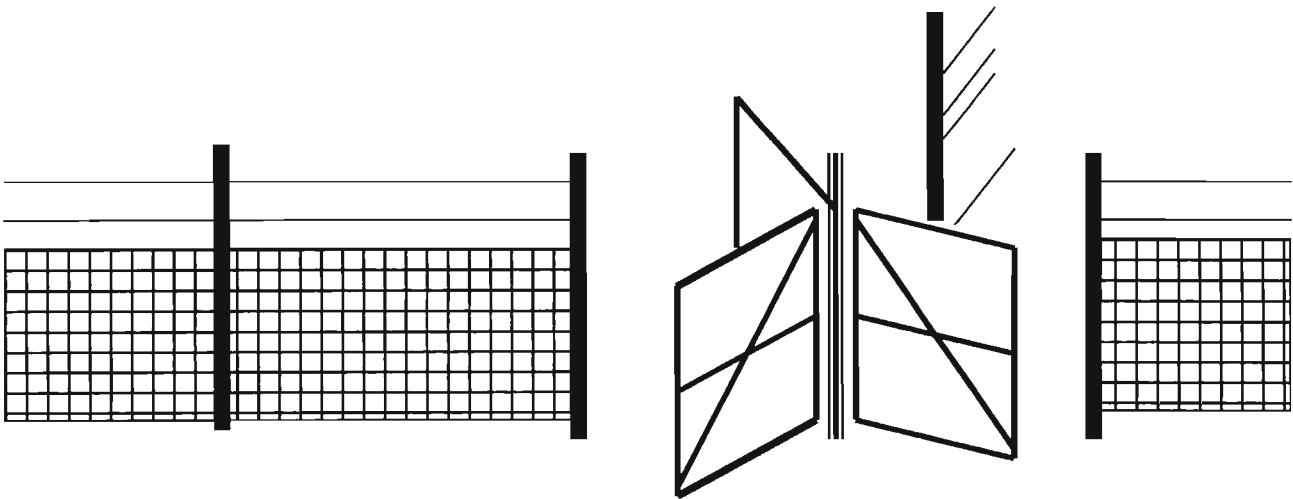


Figura 5. Esquema del cercado construido en El Talhuén destacando la construcción de los portones.



4.1.1.4 Portones

a) Instalación de portones de acceso al plantel de guanacos

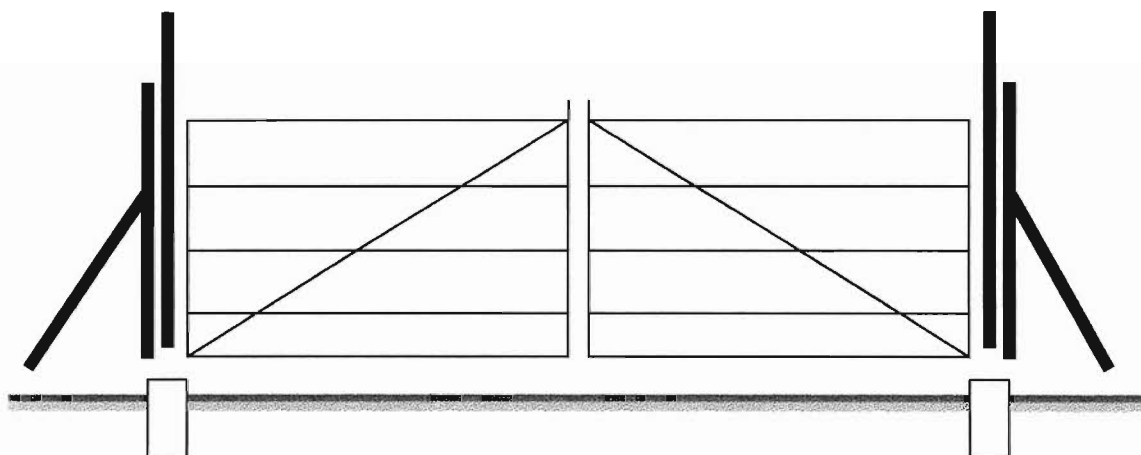
Se contruyeron una serie de portones que dan acceso al plantel, limitan la circulación de guanacos durante el arreo por el pasillo y dan acceso a los potreros desde el protón y entre potreros.

Se instalaron dos portones de acceso al plantel de guanacos entre Marzo y Agosto de 1999:

- Uno se encuentran ubicados en el acceso al plantel de guanacos y costa de 2 hojas de fierro tubular (ver figura 6).
- El segundo esta ubicado a mitad del camino de acceso al galpón de manejo y da acceso al plantel desde las plantaciones de cítricos, está fabricado de fierro tubular.

Para fijar los portones al cerco se utilizó postes metálicos y se construyó una base de concreto. El alambrado del cerco está amarrado a los postes metálicos

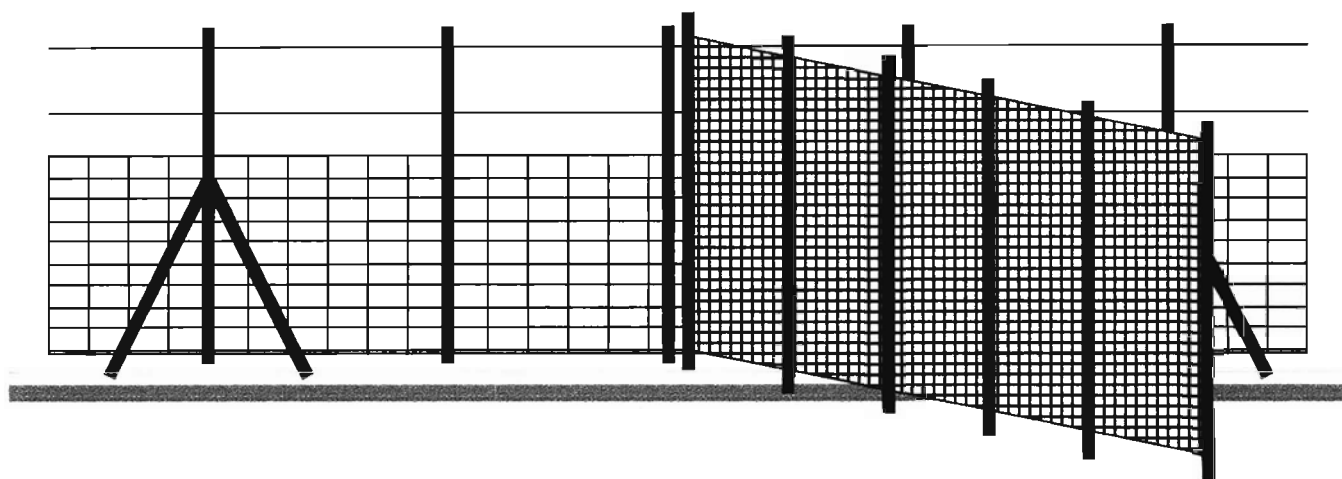
Figura 6. Esquema de fijación del portón de dos hojas utilizado en la entrada al plantel de guanacos en el plantel Productivo.



b) Construcción de tranqueras

Se construyeron 5 tranqueras que impiden el retorno de los animales mientras estos avanzan hacia el galpón entre Septiembre de 1999 y Febrero de 2000 (ver figura 7). Estas se ubian en el pasillo (0,2 ha estimadas) que conecta los potreros de topografía plana (5 ha) con el galpón de manejo. Su ubicación corresponde a una distancia equivalente una de otra, a la cercanía de la salida de los potreros y a la forma del pasillo, especialmente a la presencia de curvas. Los espacios generados dentro del pasillo sirven además de corrales provisorios.

Figura 7. Esquema de tranqueras utilizado en El Talhuén.



c) Construcción de portones de acceso a potreros

Los portones fueron contruidos con malla bizcocho de 1,8 m de alto, ocupando el ancho del pasillo (de 3 a 5 m). Para darle firmeza, forma y resistencia, se le colocó postes de pino impregnado de 2 m de largo cada 0,5 m. en forma vertical. La figura 7 muestra un esquema de las tranqueras contruidas.

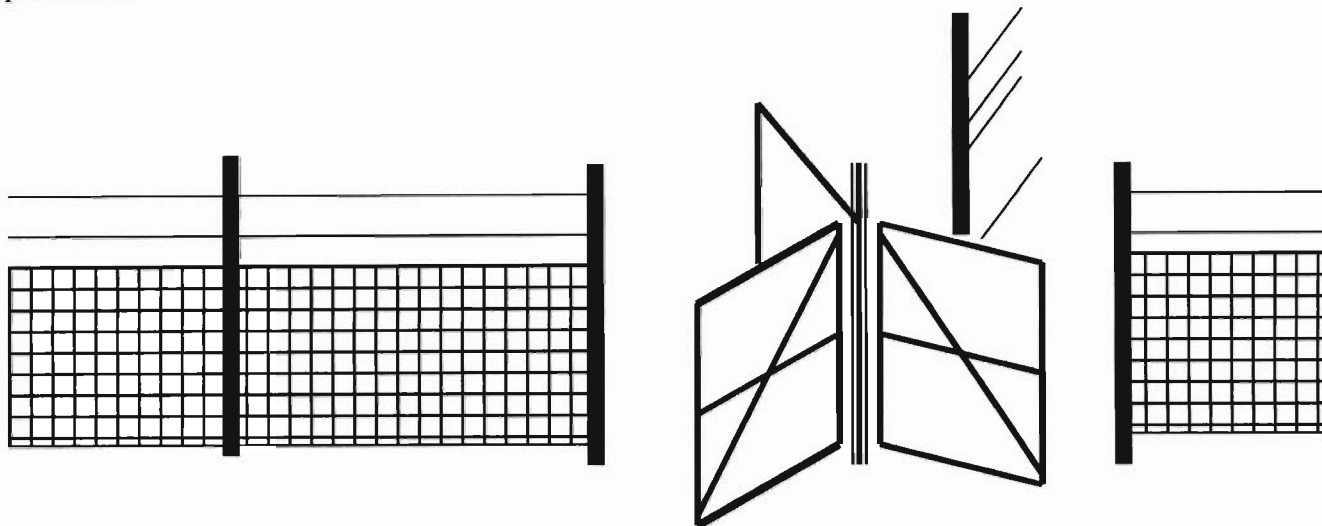
A medida que los animales salen de sus potreros y avanzan por el pasillo, las tranqueras van siendo cerradas, asegurando de esta forma que los guanacos no retrocedan. Esta medida ha dado excelentes resultados y su uso es efectivo en todos los grupos de manejo, siendo muy útil en el arreo de machos enteros, debido a su condición territorial.

Estas tranqueras tienen una condición de provisorias, ya que se deben realizar algunas modificaciones en cuanto a la facilidad de cierre y al material con que está contruido. También se está evaluando su número y su actual ubicación.

En enero de 2001 estuvieron contruidos 10 portones. Estos comunican los 5 potreros de la topografía de cerros con el pasillo. Además se contruyeron 4 portones que comunican los potreros entre sí. Esta acción permite concluir la construcción de todos los sistemas de acceso a los potreros, no obstante es necesario reemplazar los sistemas de tranqueras de malla contruidos en las temporadas anteriores y ser reemplazadas por tortones de madera, similar a las contruidas surante el presente período.

Estos fueron contruidos con tablas de 5 x 1,5 “ y consta de una diagonal para mantener la estructura. Se le colocó malla bizcocho con alambre N° 14. Los portones miden 1,7 m de ancho x 1,5 m de alto y se ecuentran unidas a un poste eje, por lo que da una altura efectiva de 1.70 m. Dicho poste da soporte a tres portones (ver figuras 7 y 8): los que comunican a los potreros con el pasillo y al que comunica los potreros contigüos.

Figura 8. Esquema del cercado construido en El Talhuén destacando la construcción de los portones.



4.1.1.5. Construcción del galpón de manejo

a) Características del diseño del galpón de manejo

El galpón de manejo diseñado durante el primer período (Septiembre de 1998 a Febrero de 1999) fue construido de acuerdo a las características del galpón existente en el Plantel Experimental de guanacos en Pirque, PUC, diferenciándose en:

- Menor tamaño total, se considera un galpón de 15 x 9 m.
- Menor tamaño de los patios (4 a 4,5 x 9 m).
- Menor tamaño del pasillo de conducción a la sección de manejo (3 m de largo y 1,5 y 0,7 de ancho en sus extremos).
- Menor número de patios (2).
- Menor número de entradas (3).
- Mayor longitud en la sección de manejo (7 x 3,5).

Lo anterior debido a que su ubicación espacial en el plantel le da características que permiten esta reducción en las dimensiones, ya que posee entradas que lo conectan con el pasillo que recorre el plantel. A su vez, este mismo pasillo será utilizado en su sección próxima al galpón, como patios de permanencia temporal, ya que se habilitarán portones que impedirán la salida de los animales.

Para su construcción se trasladó 45 m lineales de muralla desde el Plantel Experimental que fue utilizada en el armado de la periferia del galpón de manejo en El Talhuén. La infraestructura nueva corresponde al sector interno (divisiones y área de manejo), manteniendo las características mecano: pilares de fierro y base de concreto, canales de fierro y madera terciado apernada a la estructura, altura de aproximadamente 2,5 m. y resistencia.

El primer paso fue el trazado con tiza de la superficie. Esta se cuadriculó en el cerco del huerto de paltos adjunto al galpón. Posteriormente se procedió a hacer los hoyos para las bases de concreto que soportarán los pilares de fierro. Una vez instalados los pilares y verificando su condición fija, se fijaron las canales en forma paralela al suelo (3 líneas), permitiendo formar travesaños donde se apernaron las planchas de terciado (16 mm.).

La construcción tuvo la dificultad de la pendiente del terreno, el cual es de un 5%. Esta fue solucionada mediante el armado de los paneles en tres niveles distintos, evitando de esta manera la nivelación de la superficie. Los espacios formados entre los paneles y el suelo fueron cubiertos con los mismos materiales del galpón (canales y planchas de terciado).

Una vez construido el galpón, se procedió a barnizar la madera, evitando de este modo el deterioro por condiciones climáticas.

b) Instalación eléctrica

Para llevar electricidad al galpón de manejo se construyó el tendido eléctrico de una longitud de 300 m, cuya conexión al tendido general del predio se realizó en el sector más cercano al galpón. Los materiales utilizados fueron:

- Postes de pino de 8 m.
- Cable eléctrico (1.200 m)
- Tres enchufes ubicados en el galpón de manejo: dos en el área de manejo para dar electricidad a la balanza electrónica y a la máquina de esquila, y otro en el exterior para conectar el cerco eléctrico.
- Existen 3 ampolletas dentro del área de manejo del galpón.

4.1.1.6 Infraestructura de inmovilización construidas

a) Construcción de Manga de inmovilización

Posterior a la realización de la gira tecnológica a Gran Bretaña, se diseñó y construyó una manga de inmovilización para guanacos juveniles y adultos (Bas *et al.*, 1999), no obstante esta presentaba algunos problemas debido a que era el primer modelo para su uso en esta especie. La nueva manga diseñada posee las siguientes características:

- permitir inmovilizar a un solo animal.
- está construida de metal y madera.
- el animal entra a la manga gracias a que la pared móvil presenta una posición que permite la entrada normal del animal sin necesidad de empujarlo.
- el animal queda suspendido sobre sus flancos debido a que la pared móvil, en forma de V, se cierra aun más, liberando el piso caedizo
- se tiene acceso al animal por ventanas laterales.
- la máquina de esquila está suspendida sobre la manga y posee movimiento a través de un gancho que lo transporta de uno a otro lado.

- el animal es liberado por la pared lateral móvil.

Especificaciones técnicas de construcción

Se utilizó tubos metálicos rectangulares de 20/50/2 mm para la estructura y tubos metálicos de 40/20/2 mm para el piso, puertas y ventanas. Para la estructura de madera se utilizó madera aglomerada Trupán^{MR} de 16 mm de espesor. Este fue utilizado en ventanas, puertas y piso. Se aplicó pintura antióxido de esmalte sintético de color verde ral 6005 estierling.

Dimensiones

La manga es de 2,3 m de alto, 1,9 m de largo y 1,0 m de ancho. Posee 4 ventanas de 1,85 m de largo por 0,46 m de ancho. El piso caedizo es de 1,9 m de largo por 0,2 m de ancho y se encuentra a una altura de 0,45 m del suelo. El riel transportador de la máquina de esquila es de 2 m de largo y gira alrededor de la manga. Se adjunta un diagrama de la manga (ver anexo).

Esta manga permitirá la inmovilización de animales de un año hasta machos reproductores de sobre 110 kg. de peso. La manga se utilizará para muestreos sanguíneos con punción yugular, muestreos de fibra, tratamientos de traumatismos, vacunaciones, desparasitaciones y esquila.

b) Jaula para la balanza

Esta fue construida para que tuviese una doble función:

- Realizar un pesaje individual de los animales.
- Permitir el procedimiento de algunos manejos, si se estima necesario.

Para ello la jaula está totalmente forrada en madera para evitar ruido y no permitir el intento de escape. Posee una ranura de 20 cm. a la altura del cuello del animal el cual permite observar al individuo y poder introducir los brazos para la sujeción del guanaco.

Especificaciones técnicas de construcción

Se utilizó tubos metálicos rectangulares de 20/50/2 mm para la estructura. Posee puertas de corredera a ambas entradas. Para la estructura de madera se utilizó madera aglomerada Terciada^{MR} de 16 mm de espesor. Este fue utilizado en las paredes, techo y puertas. Se aplicó pintura antióxido de esmalte sintético de color verde ral 6005 estierling.

La jaula no posee piso debido a que irá instalada sobre la plataforma de la balanza electrónica.

Dimensiones

La jaula es de 1,8 m de alto, 2,2 m de largo y 0,9 m de ancho. Posee 2 ventanas de 2,2 m de largo por 0,2 m de ancho. Se adjunta un diagrama de la manga (ver anexo fotográfico).

Esta jaula permitirá la separación de individuos y la manipulación directa debido al pequeño espacio. La jaula se utilizará para pesaje y algunos tratamientos veterinarios.

La figura 9 muestra un esquema de la manga construida.

c) Construcción de base de concreto para las mangas

En el área de manejo se está construyendo una base de concreto sobre la cual estará ubicada la plataforma de la balanza, la jaula y la manga de inmovilización.

Se decidió su construcción debido al desnivel del terreno (5%) y a que permitirá mantener el aseo de los elementos, ya que esta base se está construyendo con paredes, donde irán insertos tanto la balanza como las mangas.

La medidas de la estructura de concreto son:

- Medidas internas: 2,2 m de largo x 0,1 m de alto y 0,85 m de ancho para la balanza. 2,0 m de largo, 1,0 m de ancho y 0,45 m de alto para la manga de inmovilización. La rampa es 0,7 m de largo.
- Medidas externas: 2,3 m de largo x 0,4 m de alto y 1,1 m de ancho a nivel de las paredes para la balanza. 2,0 m de largo x 1,3 m de ancho y 0,65 m de alto a nivel de las paredes para la manga de inmovilización.

La figura 10 muestra un diagrama en perspectiva y un corte lateral (A – B) de la base de concreto.

Figura 9

Manga de inmovilización y
esquila diseñada para
guanacos modificada

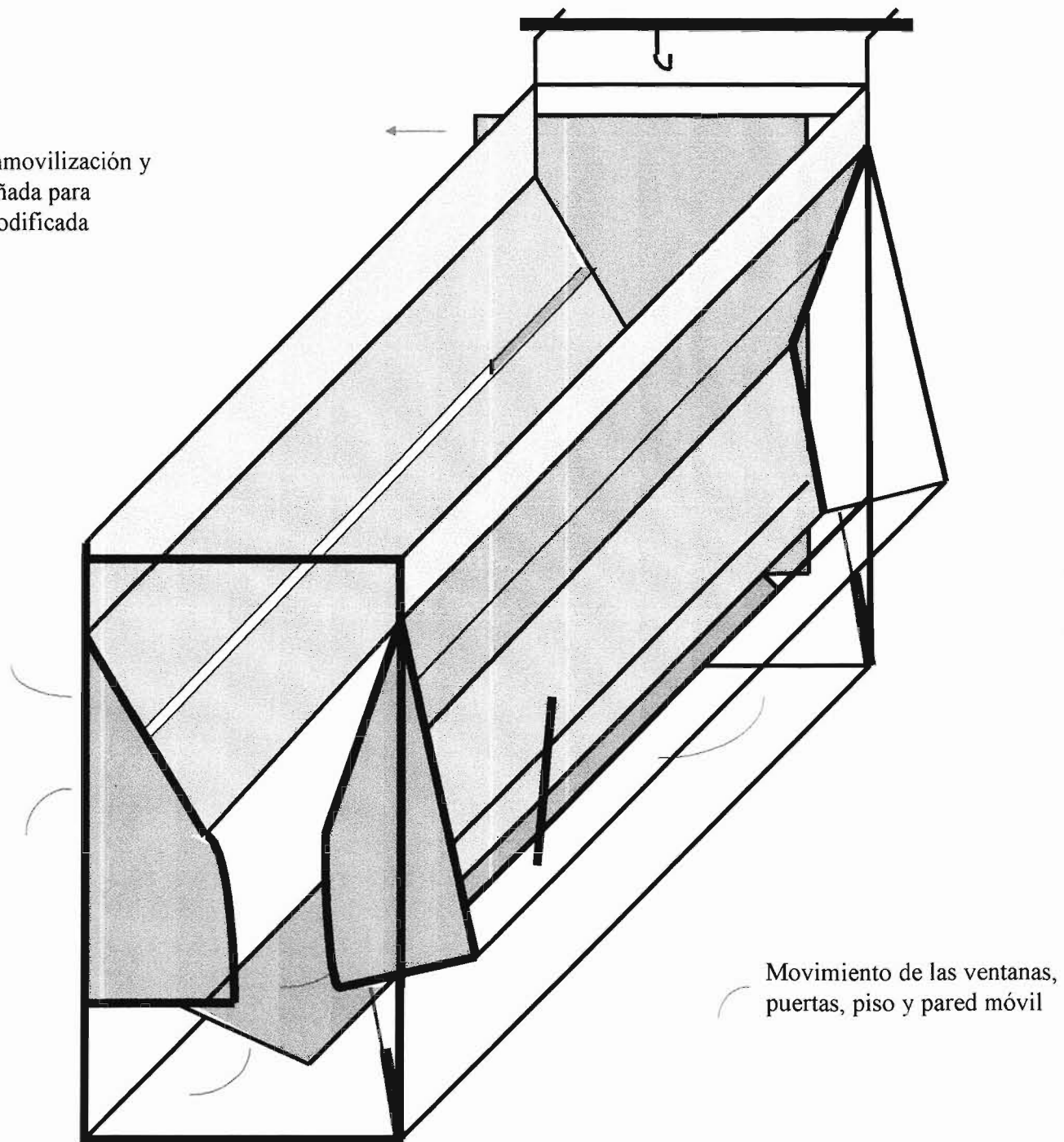
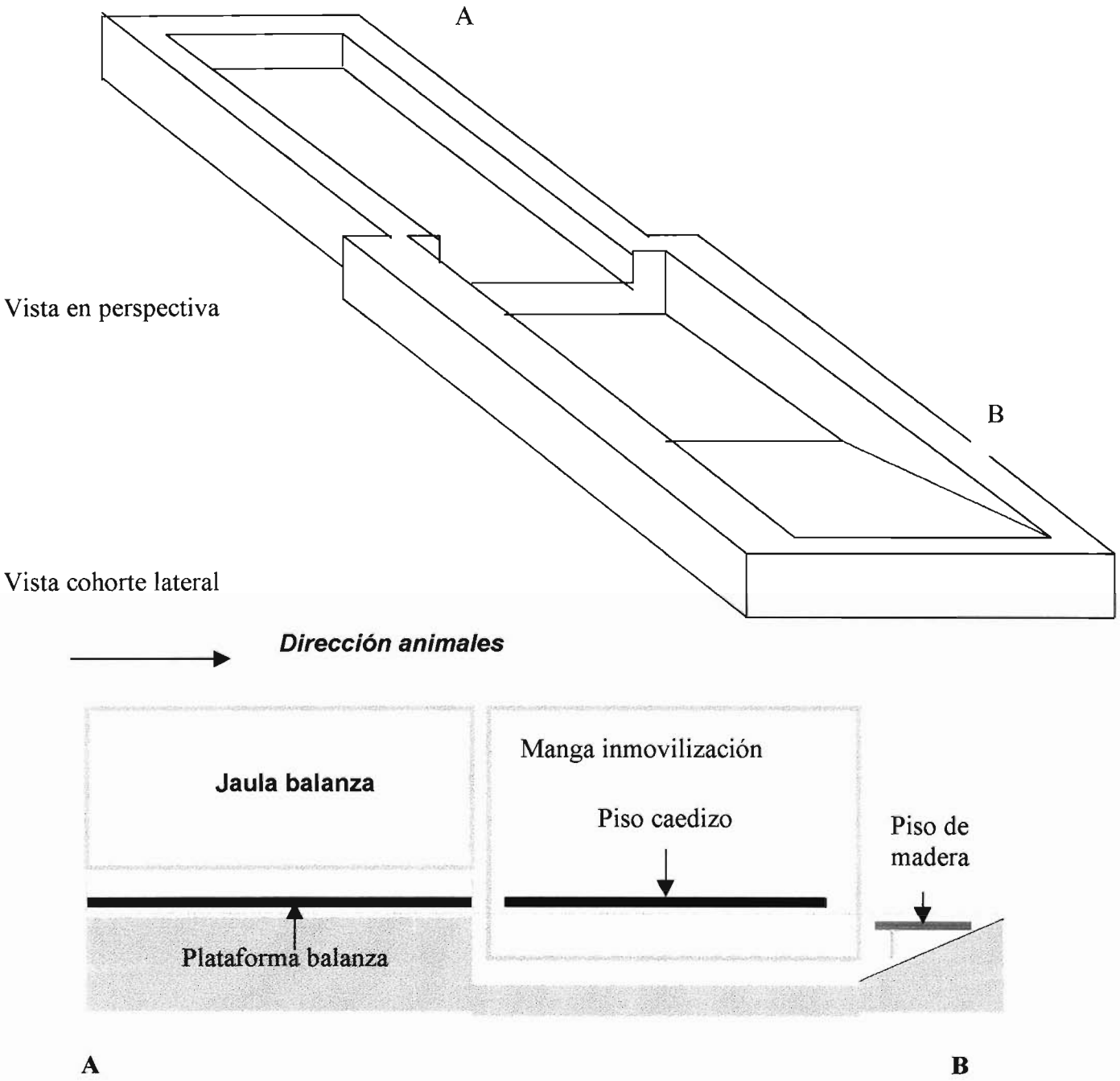


Figura 10. Esquema de base de concreto en construcción en el plantel Productivo para las mangas.



Se observa en el cohorte lateral que el piso correspondiente a la plataforma de la balanza y el piso caedizo de la manga de inmovilización quedan en línea para un fácil tránsito de los animales. Una vez manipulados, los animales salen del la manga a través de una rampa, también de concreto. Esta última, fue posteriormente complementada con un piso de madera que permitía un mejor escape de los animales, ya que el concreto era rebaladizo.

4.1.1.7 Sistemas de bebederos instalados

a) Instalación de la red de cañerías para los bebederos

Una de las características para la ubicación del plantel dentro del fundo, consistió en la posibilidad de conducir agua pura desde los estanques de depósito existentes. Estos surten de agua a todos los potreros, siendo necesario compartir bebederos entre ellos para disminuir costos. La red de agua se contruyó en tres etapas.

En la primera etapa, se procedió a la construcción de una zanja de 0,5 m de profundidad y 0,5 m de ancho y de 1.200 m de largo, que une un estanque de acumulación de agua y el plantel de guanacos, atravesando dos quebradas (Los Maquis y El Carrizo). A partir de la tubería principal, se habilitaron 4 salidas de cañería de planza que surtieron agua a bebederos compartidos entre potreros en la topografía plana.

Una segunda etapa consistió en surtir de agua a la topografía de cerros. Se realizó las excavaciones para instalar el sistema de cañerías PVC ½" bajo tierra (a aproximadamente 30 cm) sobre una longitud total de 800 m. La conexión se realiza desde la cañería instalada previamente en el potrero unicado más hacia el norte en la topografía plana y desde aquel bebedero ubicado junto al galpón de manejo (ver informe 3). La cañería recorre el plantel a través del pasillo. Esto permite sacar redes laterales de distribución de agua hacia cada potrero y conectarlos a los bebederos junto a los portones de acceso.

La tercera etapa finalizó en Julio de 2000. En este momento se entregan el bebedero correspondientes a los potreros ubicados en la topografía de cerros a la entrada del Plantel. Con esta acción se encuentra finalizada la actividad de instalación de bebederos para el plantel Productivo. Para ello se realizó las excavaciones para instalar el sistema de cañerías PVC ½" bajo tierra (a aproximadamente 30 cm) sobre una longitud total de 300 m, ya que abastece con agua la totalidad de los potreros ubicados hacia el sur (topografía de cerros). La conexión se realiza desde la cañería del bebedero ubicado junto al galpón de manejo. La cañería recorre el plantel a través del pasillo. Esto permite sacar redes laterales de distribución de agua hacia cada potrero y conectarlos a los bebederos junto a los portones de acceso.

b) Características de los bebederos

Se instalaron un total de 7 bebederos que surten de agua a un total de 13 potreros. De ellos, tres tina son metálicas, dos son tambores plásticos y dos son tinas plásticas. Su capacidad va desde los 100 litros hasta los 500 litros de capacidad.

El sistema de regulación del flujo del agua es el utilizado en estanques de baño (flotador y émbolo). Este está protegido por una estructura de madera que lo protege de posibles daños causado por los animales.

Para la topografía plana, en enero de 1999 se habilitaron tres tinas metálicas (tapado de grietas y revestimiento) de 1,5 m x 0,6 m x 0,6 m y con capacidad para 500 lt. Dos

bebederos fueron ubicados en la línea del cerco entre los potreros de mayor tamaño en marzo, dando acceso a agua a 3 de ellos.

En noviembre de 1999 se habilitaron dos bebederos provenientes de tambores plásticos partidos por la mitad en el sentido vertical, obteniendo una capacidad para 100 lt cada uno. Un bebedero fue ubicado en la línea del cerco entre los potrerillos junto al galpón de manejo, dando acceso a agua a los dos de ellos. El segundo bebedero se construyó en el potrero ubicado al norte del plantel y que no contaba con agua.

En diciembre de 1999, un bebedero fue ubicado a aproximadamente 25 m hacia el sur del galpón de manejo y a 10 metros del cercado. Este surtió de agua a los vacunos que pastorearon la zona de cerros durante la temporada de verano de 2000. Este pasó a formar parte del plantel de guanacos cuando construyó el cercado proyectado para el criadero. La tubería instalada hasta dicho bebedero también permitió prolongar el sistema de suministro de agua hacia los potreros que se encuentran hacia el sur del plantel.

En enero de 2000 se entregan los bebederos correspondientes a los potreros ubicados en la topografía de cerros ($n=2$) de capacidad para 500 l de agua aproximadamente. Los 2 bebederos son compartidos entre potreros, dando agua a los 3 potreros más. Ellos están ubicados entre 5 a 10 m de ellos de a los portones. Esto permite que los animales se habitúen a este espacio, sea incorporado dentro de sus movimientos diarios y conozcan la salida al pasillo.

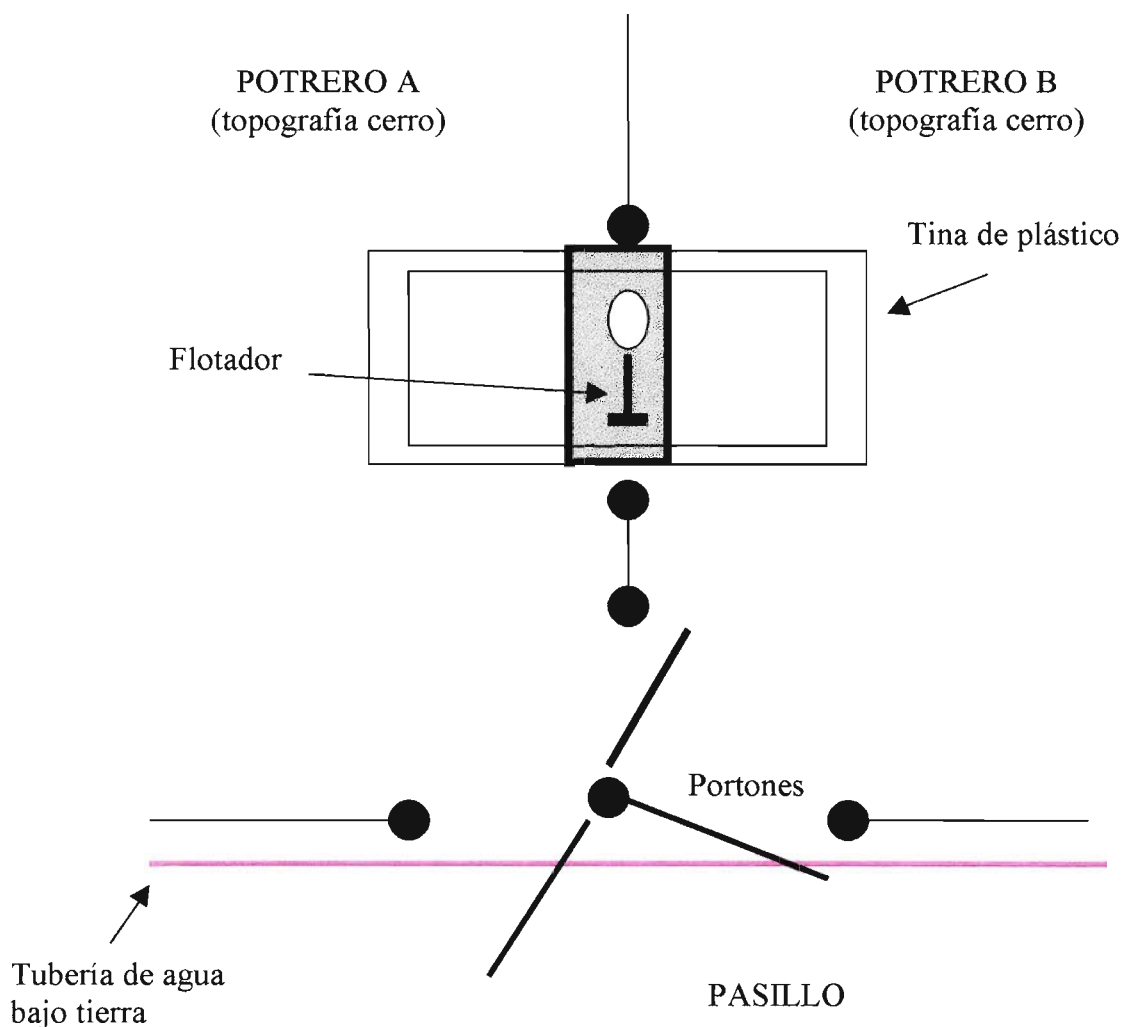
En Julio de 2000 se entregan el bebedero correspondientes a los potreros ubicados en la topografía de cerros a la entrada del Plantel. Este posee una capacidad para 500 l de agua aproximadamente. Con esta acción se encuentra finalizada la actividad de instalación de bebederos para el plantel Productivo.

Los bebederos, ya sea usando tambores plásticos partidos o tinas de baño, han dado excelente resultado en cuanto a volumen de agua contenida y a temperatura de entrega, puesto que al ser conducidas por cañerías bajo tierra, no aumenta la temperatura del agua. Una dificultad que posee el sistema es que requiere de una limpieza frecuente, puesto que se ha encontrado restos de forraje en su interior (llevado por los propios guanacos), como aves muertas.

Un problema encontrado, es que por existir bebederos compartidos entre dos potreros, se generan conductas agresivas entre animales de ambos potreros, lo cual se agrava si un grupo se encuentra en encaste, ya que el macho entero realiza comportamiento de expulsión de ejemplares (aunque sean hembras) de los bordes de su territorio, donde se ubica el bebedero. Una solución momentánea utilizada, fue la instalación de una cortina de arpilleras que separa visualmente ambos lados del bebedero, disminuyendo la frecuencia e intensidad de las agresiones.

Aprovechando la instalación de la cañería, se ha realizado una limpieza de los arbustos que rodean los bebederos en todos los potreros y de los alrededores de los portones para favorecer la salida de los animales al pasillo. La madera obtenida de estas labores está siendo utilizada para la fabricación de carbón.

Figura 11. Esquema de vista superior los bebederos en la división de dos potreros.



Los bebederos han dado excelente resultado en cuanto a volumen de agua contenida y a temperatura de entrega, puesto que al ser conducidas por cañerías bajo tierra, no aumenta su temperatura. Una dificultad que posee el sistema es que requiere de una limpieza frecuente, puesto que se ha encontrado restos de forraje en su interior (llevado por los propios guanacos).

4.1.1.8 Traslado de guanacos

Esta experiencia permitió complementar la información entregada el proyecto anterior (Bas et al., 1999), donde se realizó un traslado de animales a grandes distancias, por lo que se

concluye que es posible también realizar el traslado grupal e individual por costas distancias por tierra teniendo algunos cuidados de densidad de animales por superficie, estructura del grupo y sedación de animales.

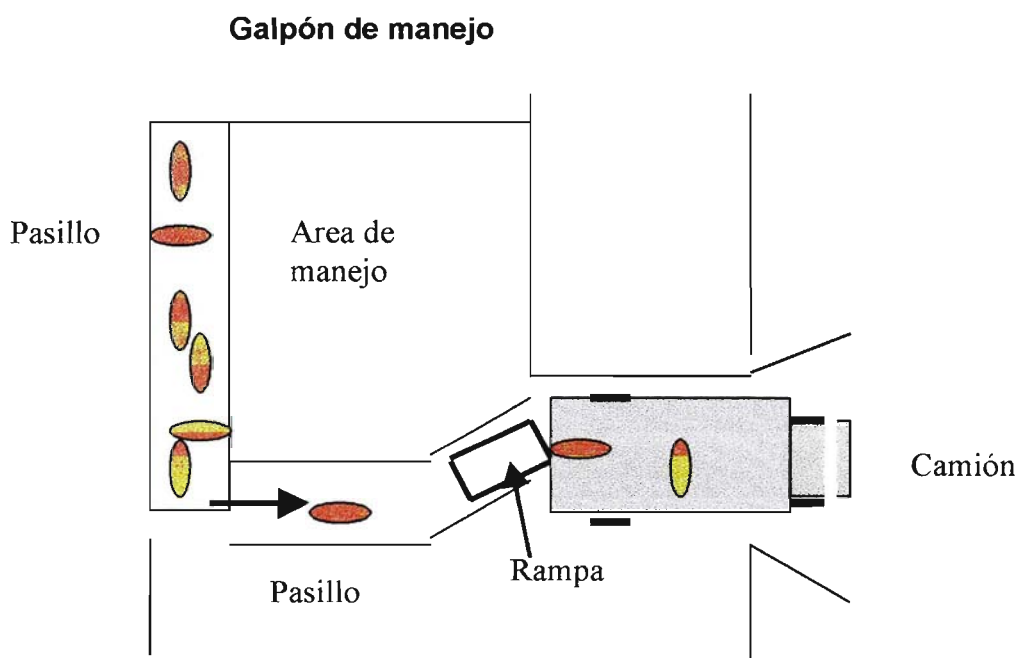
Se trasladaron guanacos desde el Plantel Experimental al Plantel Productivo en varias oportunidades (33 animales en total). Los animales trasladados fueron machos castrados (2 y 3 años), machos enteros (4 años), hembras (2 y 3 años) y crías nacidas en el plantel Experimental. La metodología ha sido utilizando traslados grupales como traslados individuales, tanto en pie en camión como sedados para situaciones donde se utiliza el pick up de la camioneta.

a) Traslado en camión

Para trasladar a los guanacos en grupo en camión desde el plantel Experimental al Productivo, los animales se ingresaron al galpón de manejo y permanecieron en uno de los pasillos internos. Se construyó una rampa para subir a los animales al camión (4 x 2 m). Este fue acondicionado con heno de alfalfa como piso, el cual a su vez sirvió como forraje para el viaje. Además, el camión fue cubierto con un toldo.

La figura 12 muestra la distribución espacial para el cargamento de los animales en el plantel Experimental.

Figura 12. Esquema de ubicación espacial de los guanacos previo al transporte en Pírque.



Se utilizaron dos metodologías de cargado del camión:

- *Arreo del grupo completo*: este método fue utilizado en la primera ocasión, dando nulos resultados, siendo necesario empujar de los animales en forma individual al camión.
- *Arreo individual de los animales*: este tuvo muy buenos resultados sin ser necesario empujar a los animales, aumentando además la eficiencia de carga por animal.

El cargamento del primer transporte duró 30 minutos aproximadamente, mientras que el segundo y tercer cargamento duró 10 minutos.

El primer traslado se realizó con el grupo de machos castrados (n=13), 7 de la generación de 1996 y 6 de la generación 1997. A la semana se trasladó el grupo de hembras (n=9) de la generación de 1996. Transcurridas tres semanas se realizó el traslado de hembras de la generación 1997 (n=11).

En el camión (4 x 2 m) se cargó con un número aproximado de entre 9 y 13 ejemplares.

A cada grupo trasladado se le asignó un potrero de aproximadamente 1,5 ha cada uno, quedando organizado en grupo de machos castrados, hembras de la generación 1996 y hembras de la generación 1999.

El segundo transporte masivo se realizó a fines del mes febrero de 2001, involucrando a ocho animales castrados, durante este se midieron variables como frecuencia cardíaca, glicemia.

b) Traslado en camioneta

Durante Septiembre de 1999 y Febrero de 2000 se realizaron tres traslados de guanacos, dos machos enteros desde el plantel Experimental de Pirque al plantel productivo de El Talhuén en noviembre, y una hembra herida desde El Talhuén a Pirque en febrero.

a) Los machos transportados son dos ejemplares de 4 años de edad que actualmente son utilizados en el encaste de las hembras existentes en el plantel Productivo. Los machos enviados son el 9610 y 9659. Dichos animales fueron examinados previo a su traslado para verificar su buen estado sanitario. Pese a que uno de los ejemplares no correspondía al elegido para ser trasladado (9610), fue necesario hacerlo debido a que el macho 9618 sufrió una herida por mordedura en una de sus patas semanas antes de su traslado (ver punto 5.1.19).

El criterio de elección de machos para el traslado fue de acuerdo a dos parámetros:

1. Niveles hormonales (de acuerdo a estudios realizados previamente, ver punto 5.1.12 b).
2. Agresividad hacia el hombre durante la época no reproductiva.
3. Facilidad de manejo.

Con estos criterios fueron descartados los machos 9603 y 9644, pese a que ambos habían sido observados durante el período anterior realizando conducta de cortejo y monta.

La metodología utilizada fue la sedación con Xilazina (Rompún) en dosis de 600 mg IM para los machos, 300 mg fueron inyectados previo a la carga y los otros 300 mg se inyectaron durante el viaje aproximadamente con una diferencia de 1 hora, cuando mostraba signos de reacción. El traslado se realizó con el animal amarrado mediante la técnica del *enchacado*, con caperuza y en el pick-up cubierto de la camioneta. Junto al animal viajó un veterinario quien estaba a cargo de seguir las reacciones del animal e inyectar la dosis de sedante.

b) En enero se realiza el traspaso de un macho entero de cuatro años al proyecto coordinado por Jaime Kopaitic con motivo de un ensayo de campo realizado por el proyecto FIA N° v97-0-p-006 *“Implementación de una parcela experimental demostrativa y productiva del guanaco en la provincia de Petorca”*. El macho fue sedado con 300 mg IM de Xilazina (Rompún), y fue transportado sin amarras en un espacio de 4 x 1 m al extremo de un camión. El macho entregado en términos de préstamo por un lapso de 2 años es el ejemplar 9603. Los criterios de elección son los mismos que para el transporte de machos al plantel Productivo.

c) Inesperadamente se ha debido trasladar una hembra (9728) desde el plantel Productivo al Experimental debido a heridas recibidas por el ataque de un macho entero (9659, ver punto 5.1.19). La metodología de transporte es similar a la descrita en el ítem (a) de este mismo punto, variando solamente la dosis de Xilazina que fu utilizada en la sedación (200 mg IM).

d) Posteriormente, durante el cuarto período de proyecto, el macho 9618 fue transportado a la edad de 4 años hacia el Plantel Experimental, debido a su mejor condición como reproductor. Dichos animal fue examinado previo a su traslado para verificar su buen estado sanitario. El criterio de elección del macho para el traslado fue de acuerdo a tres parámetros:

- Niveles hormonales, los cuales se encuentran dentro del rango superior
- Nula agresividad hacia el hombre durante la época reproductiva y no reproductiva.
- Facilidad de manejo.

La habituación del macho al nuevo plantel no presentó dificultades por encontrarse en un potrero individual, aislado de las hembras y del otro macho reproductor. Frente a los manejos se ha comprobado las facilidades que presenta este reproductor para su manipulación en general lo que lo convierte en el macho más adecuado para las condiciones presentes en el plantel Productivo.

e) En febrero de 2001 se transporta un animal de la generación 96 (9644) que presentaba una alta agresividad para con los animales de su grupo. Esto se traducía en una desigual utilización del potrero por parte del grupo en cuestión, junto a la presentación de cuadros traumáticos entre estos animales. Dada la alta agresividad presentada por este animal, se optó por trasladarlo en forma anticipada e individual, con el fin de incorporarlo al grupo de animales castrados del plantel Productivo.

El resultado de este transporte se tradujo en un mejor uso del potrero por parte de los animales que permanecieron en el plantel Experimental. En forma opuesta no existió una buena adaptación del animal transportado a su nuevo grupo, lo cual se tradujo en una merma en su peso corporal superior a los 20 kilos en un período de dos semanas. La decisión de trasladar este animal a un potrero solitario, significó la recuperación del estado general del ejemplar antes de ser reincorporado al grupo.

f) Se transportaron individualmente dos animales castrados de edades dispares (9713 y 9725) durante el transcurso del séptimo informe de avance. No se presentó problemas en el desarrollo de este, sino que en la adaptación que presentaron los animales al nuevo ambiente. Esto estaría condicionado, en el caso de uno de los animales, por su historial médico y reproductiva (condición de macho entero) que se tradujo en la formación de un animal de alta agresividad. En el caso del otro animal la conducta opuesta de extrema docilidad, crearon dificultades de integración a los grupos correspondientes.

Las dificultades de integración en el caso de ambos animales, se resolvieron luego de un mes de transportados, es decir en forma práctica en el pesaje siguiente al transporte.

g) Este mismo período, se trasladaron individualmente hembras nacidas en cautividad (02 y 04), las cuales presentaron una integración inmediata al grupo asignado, hecho que se facilitó por la formación temprana del grupo de hembras para ser incorporadas a la actividad de encaste un mes después. Facilitó la integración el escaso desarrollo de la jerarquía y la igualdad de edades (dos años).

h) Junto al traslado de hembras se trasladó a un macho castrado hacia el plantel Productivo (9703), el cual no mostró signos de desadaptación al grupo de machos castrados.

Junto a este transporte, el plantel Experimental queda con un rebaño conformado por hembras, un macho entero, juveniles de un año y crías de la temporada (ver cuadro 1). El total de existencias es de 109 animales, de los cuales 47 han nacido en cautividad.

Cuadro 1. Existencias de guanacos en los planteles de Pirque y El Talhuén.

<i>Grupo de manejo</i>	<i>Plantel Experimental Pirque</i>	<i>Plantel Productivo El Talhuén</i>
Hembras (>5 años)	19	18
Machos enteros (>5 años)	1	2
Machos castrados (> 2 años)	0	23
Juveniles 2 años	0	12
Juveniles 1 año	11	12
Crías (hasta el 25/2/02)	6	5
Total	37	72

Finalmente el transporte sistemático de animales desde el plantel Experimental al Productivo, ha significado un ajuste preciso de la metodología de transporte individual, tanto en la parte manejo, anestesia como transporte propiamente tal.

De la misma forma ha repercutido en la disminución de la carga animal en el plantel Experimental, con el consecuente aumento de la superficie talajeada en el plantel Productivo, lo cual ha dado como resultado un uso más eficiente de los recursos alimenticios con que cuentan ambos planteles.

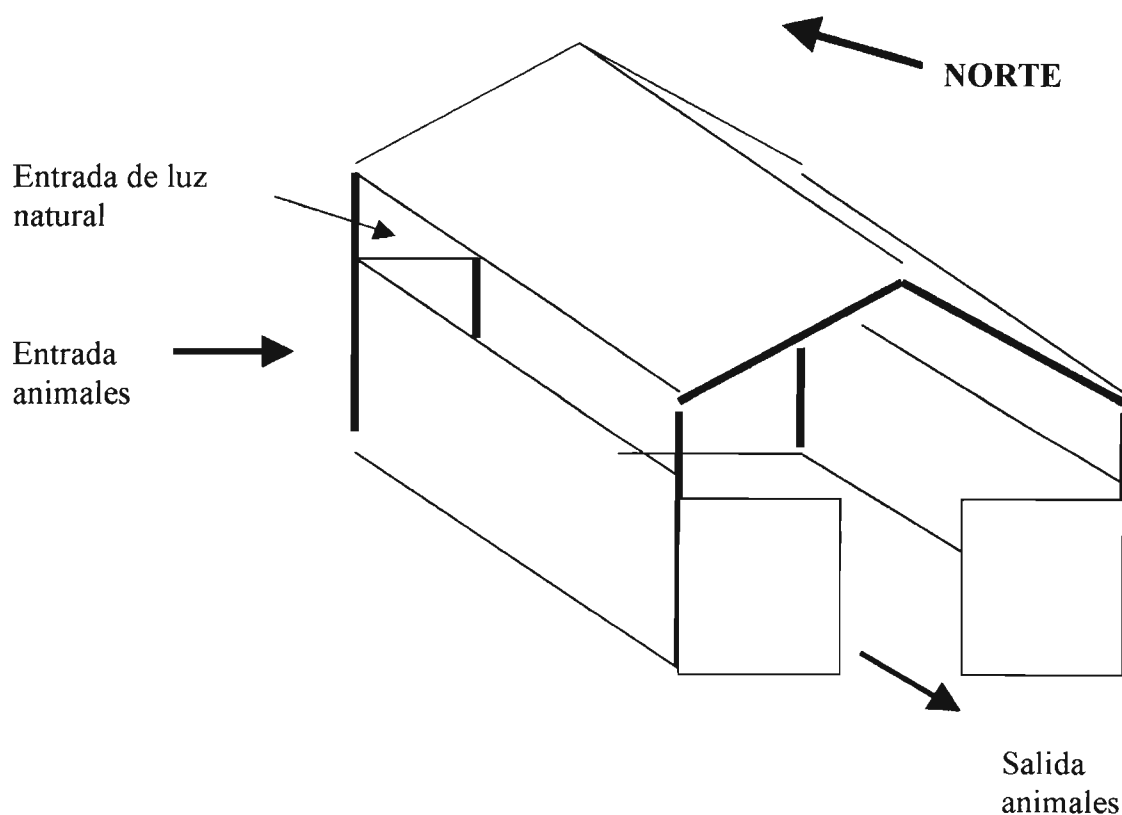
4.1.1.9 Construcción de cobertizo en el galpón de manejo del plantel Productivo

Se construyó un techo de estructura metálica sobre el área de manejo del galpón ubicado en el plantel Productivo. La dimensiones son 3,5 m de ancho x 7 m de largo x 0,8 m de alto a la cumbre. Sobre esta se colocó planchas de zinc. La estructura se encuentra a 0,5 m sobre los paneles de terciado, lo cual favorece la entrada de luz.

Esta estructura protege la instalación eléctrica (cables, enchufes y ampolletas), los implementos de manejo como la balanza electrónica, la jaula de pesaje y la manga de inmovilización, los insumos y equipos, como máquina de esquila, afilador, entre otros.

La figura 13 muestra un diagrama del techado construido sobre el área de manejo en el galpón del plantel Productivo.

Figura 13. Esquema del techo construido sobre el área de manejo en el galpón del plantel Productivo.



4.1.1.10 Manga de esquila modificada

Si bien la manga no se encuentra en mal estado, al paso del tiempo se ha visto que sus dimensiones ya no responden a los requerimientos para el manejo óptimo de los animales. Lo angosto del piso y paredes hacen dificultosa la entrada de animales adultos a la manga y en consecuencia disminuye la eficiencia de ciertos manejos o se debe recurrir a la inmovilización manual de los animales. Para tal efecto se ha intentado modificar las dimensiones, adaptándolas a las necesidades actuales y optimizando su uso para los manejos, debiendo tender a ser equivalente a la existente en el Plantel Productivo. Lamentable el uso constante de ella ha hecho imposible realizar esta actividad.

Se desarmará la manga (parte móvil) y el piso. Se cortarán los perfiles y se colocarán otros con las dimensiones necesarias, se repite el esquema para el piso. Se pinta y se monta nuevamente sobre la estructura ya existente. El engranaje de funcionamiento que permitirá que la caída del piso y la liberación de animales se mantenga.

4.1.1.11 Mantencion infraestructura

La finalización de la construcción de la infraestructura de los planteles para manejar al guanaco en cautividad ha permitido llegar a un nivel en que sólo se requieren hacer modificaciones menores e acuerdo a la experiencia en el uso de las instalaciones y debido al deterioro y accidentes ocurridos durante el período. Las principales actividades de reparación de infraestructura han sido ejecutadas en el plantel Experimental, dado el mayor tiempo que lleva funcionando y la alta presión a que está sometido.

La principal labor ha sido la reparación de cercos entre potreros, ya que la constante fuerza ejercida principalmente por los machos enteros durante el encaste, ha deteriorado la malla existente. La Figura 14 muestra las zonas del cercado que han sido reparadas o totalmente cambiadas en el plantel Experimental.

Se ha reemplazado postes quebrados y se ha reemplazado y reforzado un total de 200 m lineales de malla bizcocho de 1,8 m (ver figura 14). Para darle mayor resistencia se ha incorporado una hebra de alambre N° 12 en la parte superior de la malla y otra en la parte inferior, la cual está entretejida. También se ha reparado la malla que se encuentra suelta incorporando un poste adicional entre los ya existentes.

Como se mencionó anteriormente, el deterioro se debe principalmente las siguientes razones:

- Al tiempo de funcionamiento del cerco.
- La alta presión a que es sometida por parte de los machos enteros, que al desarrollar conductas de expulsión y peleas a través del cerco, este se deteriora con mayor rapidez.
- La conducta de algunos animales de pararse en dos patas y apoyarse en el cerco, con lo cual la malla baja su altura de 1,8 a 1,6 m aproximadamente.

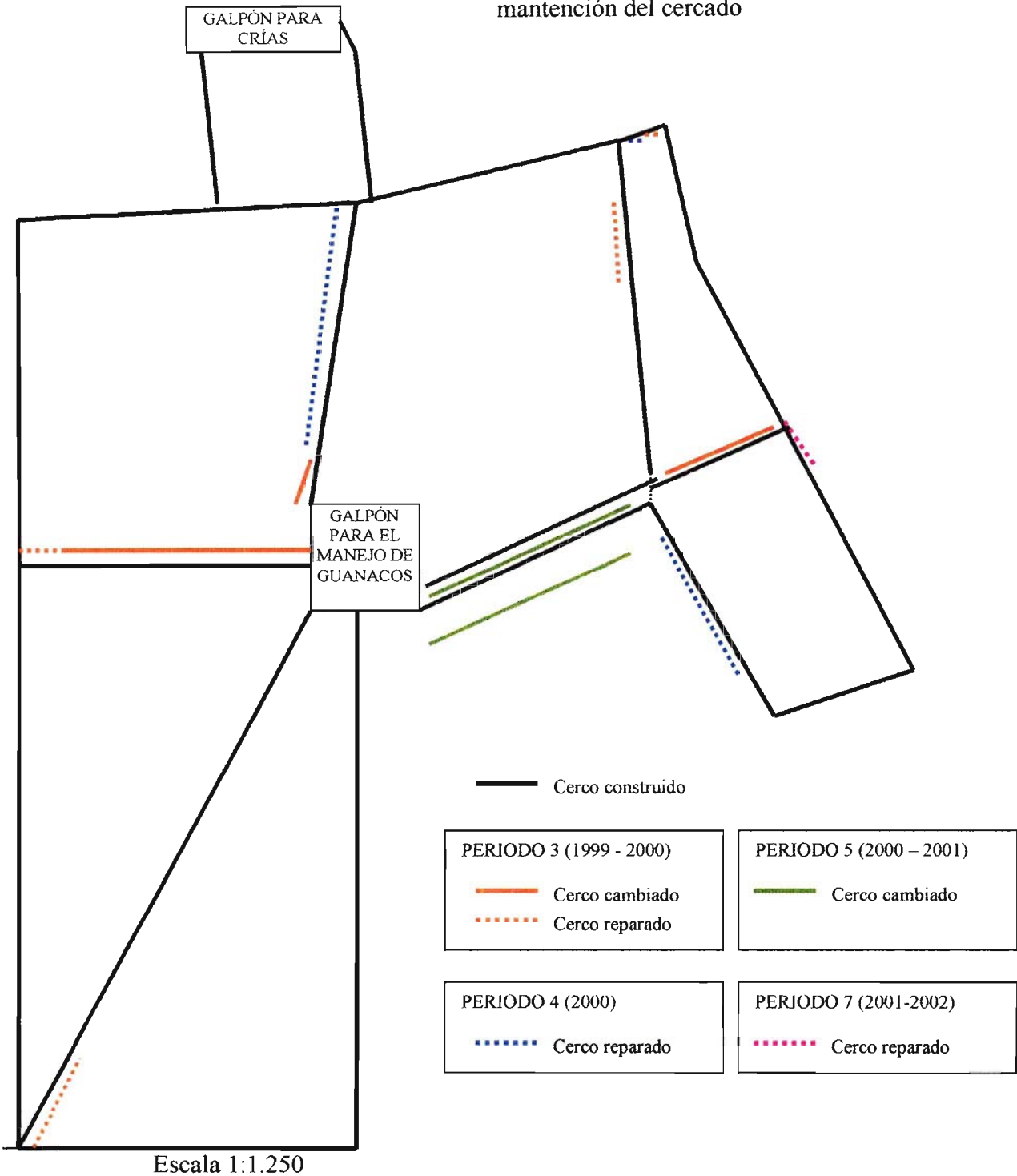
- Caída de árboles sobre el cerco.

Factores desencadenantes del deterioro de cercos ha sido la alta densidad de animales y el inicio del periodo de encaste, como ya se ha mencionado. Como consecuencia de lo anterior, se han registrado escapes de animales los cuales han sido regresados al plantel mediante arreos al galpón de manejo o mediante el uso de dardos. Este tipo de situaciones no se registraron en los tres últimos periodos de proyecto (desde 21 año 2000 en adelante). La memoria espacial y su conducta gregaria, facilita el regreso de los animales mediante el arreo.

Inicialmente (durante los dos primeros años de proyecto), las reparaciones se realizaban durante la época de encaste como medida paliativa a los problemas del cercado. Sin embargo, los últimos dos años se procedió a reparar el cerco como medida preventiva antes del periodo de encaste. Esto permitió evitar problemas. Esta medida ha sido acompañada del traslado de animales desde el plantel Experimental al Productivo sin duda a disminuido la tasa de deterioro, reparación y recambio del cercado, debido a la mayor superficie por animal. Entre los guanacos trasladados, existe un macho entero, por lo que en el Plantel Experimental sólo se cuenta con la presencia de un macho. Esto permitió eliminar uno de los principales factores que motivan a los machos enteros a pelear con el consecuente daño a la malla, principalmente durante la época reproductiva.

La figura 14 muestra un plano de planta del plantel Experimental indicando los sectores del cerco que han sido reemplazados, reparados, y que faltan por reparar.

Figura 14 . Plano de planta del plantel Experimental de Pirque indicando la mantención del cercado



No se han realizado reparaciones mayores en el plantel Productivo. Esto debido a que mucha de la experiencia en el deterioro del cercado se ha obtenido del plantel Experimental, permitiendo prever y evitar reparaciones de gran magnitud. Las pocas reparaciones se detallan a continuación:

- Alambres cortados. Eso se ha presentado en zonas donde los animales ejercen presión, como el pasillo de acceso al galpón de manejo, zonas de presión de machos enteros en época reproductiva, entre otros. Sin embargo, la tasa de reparación y reposición de alambrado para el cercado es muy inferior al presentado en el plantel Experimental, lo cual se debería a la mayor superficie del plantel (45 vs 4 ha), mejor regulación de la densidad por ha, y a una menor frecuencia de manejos (pesajes mensuales, desparasitaciones y vacunaciones bianuales, y esquila anual).
- Reparación del equipo 220-23 (Modelo N°66) que da electricidad al alambre electrificado. Esto se realizó durante los primeros períodos, pero actualmente esta en desuso.
- Soldadura de las visagras rotas en una de las puertas del galpón de manejo y parte de las puertas de la manga de manejo.
- Reparación de puertas en pesa de María Pinto. Producto del desgaste de materiales y como consecuencia de patadas por parte de los animales a la puerta de pesaje, los cholguanes que cubren la puerta debieron ser reemplazados y pintados nuevamente. De ésta manera se mantienen las medidas de seguridad y el uso eficiente de las instalaciones. Se retiraron las cubiertas de las puertas (Cholguan), y se procedió a su cambio y posterior pintado de superficies.
- La colocación de postes para el uso de malla rachel en el arreo de animales dentro de uno de los potreros junto al galpón. Esta medida facilita el arreo de animales que están en el potrero, junto al galpón, hacia el galpón. Esta se utiliza en los manejos de pesaje y durante el control de partos cuando está ocupado por hembras gestantes, a animales en observación o para conducir a machos ubicados en los corrales cercanos.
- La construcción de una malla provisoria en el pasillo a la salida de uno de los potreros. Esta facilita la entrada y salida de animales hacia uno de los potreros que está en topografía de cerros. Esta está confeccionada por sacos de arpillera, lo cual a su vez sirve como una pared que impide la visión de uno hacia otro lado, pasando a ser una barrera visual
- La apertura de una nueva tranquera en la esquina de un potrero para facilitar la salida y entrada de los animales. Esta nueva entrada se construyó debido a la mala ubicación de la tranquera original, la cual no se encontraba en la esquina del potrero ya que corresponde a una de los primeros potreros contruidos en la topografía plana.

Pese a que se realizaron medidas de reparación, permanecen actividades por ejecutar para un óptimo funcionamiento de la infraestructura. A continuación se detallan:

- Barnizado y pintura en galpones de manejo (María Pinto y Pirque). Los paneles y perfiles de acero de los galpones de los planteles Productivo y Experimental se encuentran deteriorados por condiciones climáticas debido a la prolongada exposición al sol y las lluvias de invierno que sumados hacen que paulatinamente se descascaren las paredes y perfiles de los galpones. Se debe contemplar el cepillado de perfiles y paneles, retirando los restos de pintura existente. Se recomienda el pintado de los perfiles, los que aún concervan el anticorrosivo. Para el caso de los paneles de madera terciada, se sugiere utilizar una mezcla de aceite y barniz. El aceite deja una pequeña película protectora contra la humedad y el sol, por su parte el barniz entrega la coloración y presentación original (madera).
- Ripiado de galpones de manejo (María Pinto y Pirque). Las condiciones de suelo que presentan las áreas de manejo en ambos predios hace necesario solucionar un problema ocasionado estacionalmente. Durante los inviernos, producto de las lluvias, se forma un barro que dificulta los manejos y que puede traducirse en accidentes con los animales o del personal que manipula los animales. A diferencia de esto en los meses estivales, las altas temperaturas secan la tierra provocando que se produzca polvo, dificultando el manejo. En tal sentido se sugiere cubrir un total de 120 m² de superficie, con 5 m³ de ripio. Para el caso del Plantel Productivo de María Pinto la superficie fue de 20 m² y en el Plantel Experimental de Pirque un total de 100 m² a mejorar. El ripio se deberá distribuir a pala en forma homogénea dejando un espesor aproximado de 5 cm. de altura en toda la superficie a cubrir.
- Recubrimiento de espacios en la zona baja de los paneles de los galpones de manejo. Esta situación ocurre en ambos planteles dada la topografía y tipo de estructura con que fueron contruidos ambos galpones de manejo. La característica de desmontabilidad de los galpones, unido a que el material elegido para contruir las paredes fue madera, la que debía estar lejos de la humedad del suelo, ha provocado que en gran parte de las paredes se encuentren a una altura variable de entre 20 y 30 cm del suelo, con lo cual los animales constantemente, al ser presionados para el manejo, introduzcan la cabeza, aumentando el riesgo de heridas. Esta situación se acentúa en el Plantel Productivo debido a que el sector donde se contruyó el galpón posee pendiente. Para solucionar esta situación, se sugiere poner algún tipo de material plástico, de ule o de lona para cubrir estas zonas. Este permitirá su uso cuando se trate de puertas, ya que el movimiento impide que se opte por material solido como madera.
- Reforzamiento alambrado María Pinto. Debido a que los cambios de temperatura dilatan y contraen el alambre del cercado, estos se han soltado, por lo que ya no están tensos. Se sugiere fijar el alambre a los postes con un mayor número de grapas.

4.1.2 MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO

4.1.2.1 Esquila de los planteles

El proceso de esquila es la cosecha de fibra mediante técnicas mecánicas (con máquina de esquila) o manuales (con tijerón). Esto permite obtener la cubierta pilosa del animal que es una fibra natural con las siguientes características: Un micronaje (μm) o finura que va desde los 13 μm en crías hasta los 17 μm en animales adultos, color homogéneo café claro y con un largo de mecha de 2 – 3 cm en promedio. La finura promedio está en las 16 micras, lo cual hace considerarla como una fibra fina dentro de los estándares internacionales para los mercados de fibra y lanas.

La esquila de guanacos obedece a la posibilidad de generar un producto que sirva como un bien final en si mismo, donde la demanda estaría dado por textileras que procesarán el producto, o como materia prima para elaborar prendas a baja escala donde participe el productor contratando servicios de procesamiento. En ambas estrategias, se aprovecha las características propias de la especie (nativa y silvestre) y de su fibra, catalogada como fibra noble o fina (Russel, 1990).

Aún cuando se tienen experiencias previas de esquila de cueros guanacos extraídos del medio silvestre (Vercheure y García, 1979; Bas *et al.*, 1995b), es primera vez que se utilizan rebaños con interés productivo y se logra con éxito el objetivo de cosechar su fibra. Experiencias previas como la de Lolita, permitieron la esquila con dificultades hasta animales de tres años de edad (Bas *et al.*, 1995b). Se ha conseguido esquilar sin problemas animales adultos (machos enteros y castrados) crías del año y juveniles, además de hembras gestantes (esquila pre-parto) sin dificultades posteriores. Esto constituye un gran avance ya que ésta experiencia jamás se había realizado y no se tenía conocimiento de las implicancias en la gestación, lográndose esquilas de hembras de 10 meses de preñez.

En tal sentido este proyecto a generado un protocolo de manejo y esquila para la especie en el secano de la zona central conforme a los objetivos planteados originalmente para este proyecto.

a) Consideraciones

Fechas de esquila

Las esquilas realizadas desde el año 1999 en adelante y la experiencia reportada por Bas *et al.* (1999) de entre 1997 y 1998, han entregado valiosa información en cuanto a determinar las fechas óptimas de esquila en el secano de la zona central. Estas se basan en una serie de factores que permiten determinar ventanas óptimas para equilar, entre ellas están:

- Término de las lluvias. Esto permite tener una fibra limpia al momento de esquila.
- Sanidad animal por efecto de las precipitaciones (cuadros clínicos pulmonares) en especial de crías y hembras gestantes.

- Aumento en las temperaturas medias y disminución de la amplitud térmica diaria. Esto para evitar el efecto negativo de las heladas de primavera.
- Evitar el aumento de la radiación solar hacia el verano.
- Comienzo de la pelecha en el animal, lo cual se describe a principios de Diciembre para la zona central (Bas *et al.*, 1999). Cuando el animal comienza a perder pelo por la pelecha, su esquila se dificulta, ya que el vellón se apelmaza y la máquina tiende a resbalar y se traba, resulta una esquila mucho más lenta.
- Evitar la madurez de la pradera para prevenir restos vegetales en el vellón. En zona central la estrata baja tiene un crecimiento estacional por las lluvias de invierno. El máximo de crecimiento se observa en Octubre (Castellaro *et al.*, 1998), comenzando a secarse ya en Noviembre.
- Fechas de parición. Esto permite proponer la esquila como un manejo preparto. Dependiendo del calendario de encaste las fechas de parto van desde principios de Enero hasta Marzo. Tomando en cuenta la primera fecha de parición (Enero) la esquila tiene que realizarse al comienzo del ultimo tercio de preñez, pudiendo esquilarse hembras incluso hasta un mes antes del parto.

En tal sentido el intervalo de tiempo que va desde Septiembre hasta la segunda quincena de Noviembre son las más recomendables para la cosecha de fibra. Nuestra experiencia de 6 esquilas consecutivas, permiten recomendar fuertemente Septiembre como mes óptimo, ya que además de la limpieza del vellón, la fibra muestra sus mejores características de bajo diámetro, unidad y longitud de mecha.

Lo anterior también permite adelantar el manejo de encaste para concentrar las pariciones en Octubre – Noviembre. De este modo también será posible aumentar el tiempo de crecimiento de la fibra para crías de un año hasta su primera esquila.

Personal y tiempos de esquila

Con respecto al personal para la faena, lo mínimo son cuatro personas incluyendo al esquilador. A continuación se detallan las tareas por persona en las dos modalidades de esquila (suelo y en manga):

Esquila en suelo

Esta técnica consiste en dejar al animal con sus patas y manos extendidas sobre una plataforma en el suelo. Se utiliza en animales de 1 y 2 años de edad. Las funciones son las siguientes cuando se maneja los animales con la infraestructura que se ha desarrollado en el proyecto:

- Arreo y separación. Una persona. Consiste en seleccionar a un animal de su grupo y llevarlo hacia el sector de esquila. Previamente a la manipulación, el animal es conducido a la balanza para su pesaje.

- Manipulación inicial. Luego de que la persona que arrea conduce al animal a la balanza, el guanaco es sujetado de las orejas por una segunda persona mientras la primera sujeta la cola del animal para impedir su movimiento.
- Encapuchado. Una vez inmovilizado parcialmente el guanaco, una tercera persona procede a colocar la capucha al animal.
- Volteo y maneado. Dos personas colaboran en estirar las patas desde uno y otro lado mientras un operario mantiene sujeto al animal de las orejas. Una vez en el suelo, se procede a amarrar las patas traseras primero y luego las delanteras.
- Esquila. Mientras el esquilador hace su trabajo, una persona sujeta las orejas del animal contra el suelo, una tercera sujeta las patas de los animales para evitar su movimiento y la cuarta persona va recogiendo la fibra.
- Liberación del animal. Las mismas dos personas que amarraron las patas, proceden a desamarrar al guanaco.

Cuatro operarios para la faena son el mínimo cuando la esquila se realiza en suelo. Esto permite un buen trato y cuidado de los animales, y además ofrece mayor seguridad y prolijidad al trabajo.

Esquila en manga

- Arreo y separación. Una persona. Consiste en seleccionar a un animal de su grupo y llevarlo hacia el sector de esquila. Previamente a la manipulación, el animal es conducido a la balanza para su pesaje.
- Entrada a la manga e inmovilización previa. Una vez separado el animal y conducido a la manga, esta es accionada por dos personas para que caiga el piso móvil. Esto se logra ya que ambos operarios empujan la pared móvil para permitir que el animal quede suspendido sobre sus costados. Una cuarta persona sujeta la cabeza mientras los dos operarios amarran las patas a la estructura de la manga cuidando de estirar lo que más se pueda el animal, impidiendo su movimiento.
- Esquila. Mientras el esquilador hace su tarea una persona mantiene tomado de las orejas el animal, otro recoge la fibra y el cuarto operario va abriendo las ventanas de la manga para tener acceso a los flancos del animal.
- Liberación del animal. Las mismas dos personas que amarraron las patas, proceden a desamarrar al guanaco para luego accionar la pared móvil que deja libre al animal.

Como en el caso de la esquila en suelo, cuatro personas es la cantidad mínima requerida para esta labor y de contar con una o dos personas extras es aún mejor para la distribución y cambio de funciones.

b) Tiempo de manipulación y esquila

A continuación en los cuadros 2 y 3 se analizan los de tiempos de manejo a través de las distintas esquilas y de los cuales se desprende información importante para futuras experiencias.

Cuadro 2. Tiempo de manipulación total de guanacos durante la esquila por año, metodología de esquila y Plantel.

Año de esquila	Plantel Experimental		Plantel Productivo	
	Suelo	Manga	Suelo	Manga
1997	05:34 min.	07:18 min.		
1998		07:47 min.		
1999	25:00 min.	18:00 min.		13:00 min.
2000	25:01 min.	17:40 min.	19:00 min.	17:00 min.
2001	-	-	-	-
2002	15:30 min.	19:05 min.	12:07 min.	12:33 min.

Cuadro 3. Tiempo de esquila de guanacos por año, metodología de esquila y Plantel.

Año de esquila	Plantel Experimental		Plantel Productivo	
	Suelo	Manga	Suelo	Manga
1997	02:03 min.	04:00 min.		
1998		04:00 min.		
1999	10:00 min.	11:00 min.		07:00 min.
2000	13:20 min.	10:30 min.	09:00 min.	09:00 min.
2001	-	-	-	-
2002	08:25 min.	10:45 min.	07:21 min.	08:17 min.

Si bien los tiempos de manejo de manipulación y de esquila son bajos en 1997 y 1998 en comparación a los años siguientes, se debe al tamaño de los animales, la zona esquilada del cuerpo, a la calidad de los implementos de esquila y a la calidad del vellón. En ambas temporadas, los animales esquilados fueron de pequeño, por lo que son más fáciles de manipular. Esto se acentúa por el hecho de haber sido criados con mamadera y porque han sido manipulados constantemente, en comparación con la crías nacidas en cautividad. Un aspecto importante en el manejo, es que en 1997 no se esquiló el cuello en las crías de un año, y tampoco se esquiló la cola en ambas temporadas, disminuyendo el tiempo de esquila. Al ser animales más jóvenes, la cubierta pilosa se conservó mejor que cuando adultos (más limpia y sedosa), ya que se encontraban en un galpón con piso de madera. Por otro lado, las herramientas de esquila son nuevas y estaban en perfecto funcionamiento. Cabe destacar el tiempo de manipulación incluye el tiempo de arreo y el tiempo de liberación a los animales, por lo que también afecta los resultados.

Para el caso de la esquila del año 1999 el tiempo de esquila se incrementa, tal vez por el uso de herramientas que no son nuevas y a que al ser animales adultos el pelaje se encuentra más sucio, sin embargo los tiempos de manipulación comienzan a disminuir producto de la pericia del equipo en el manejo e inmovilización de los animales.

En el año 2000, hay un incremento en los tiempos de esquila producto de la limpieza de abscesos durante la esquila. Estos se formaron por la vacunación de los animales y se tuvo el máximo de precaución de no producir heridas en las zonas en cuestión. Los demás tiempos se mantienen con respecto a otros años. Para ésta cosecha se hizo un cambio de esquilador y de herramientas (peines Predator Lister^{MR}). Esto último permitió disminuir la cantidad de heridas por cortes.

Finalmente, el año 2002 nos permite recomendar esta esquila como tipo. Lo anterior se basa en que el esquilador ya tiene 3 años de experiencia, y porque se han adquirido herramientas nuevas y se están utilizando algunas ya usadas en esquilas previas. Pese a que la esquila se realizó en 9 días, se debe considerar que no se esquiló durante toda la jornada, puesto que se debían realizar otro tipo de manejo, como extracción de leche y sangre de animales en estudio. Por otro lado, mientras se esquilaba, se aprovechó de vacunar a los animales, por lo que este tiempo se incluye dentro del período total de manipulación.

Pese a que el tiempo de manipulación tanto en suelo como en manga es de 13 a 15 minutos aproximadamente, se requiere un tiempo para cambiar los peines y cortantes luego de ser utilizados y de tiempo para afilar las herramientas. Por lo tanto si tomamos en cuenta que el tiempo promedio entre el inicio de manipulación de animales y otro es de 18 minutos, sería posible esquilar entre 20 a 25 animales diarios aproximadamente. Dado que la cantidad de guanacos por plantel no es significativamente grande no se justifica la compra de otra máquina de esquila, pero en el caso hipotético de grandes planteles (de más de 250 animales) la modalidad de esquila más recomendable sería cosechar la fibra de los animales adultos y posteriormente las crías y animales juveniles ya que estos últimos pelechan levemente más tarde que los adultos. Al no existir planteles que superen el número crítico antes mencionado (250 animales) no es posible prever si es de vital importancia la compra de una segunda máquina esquiladora y de una posible ampliación de la infraestructura. La experiencia de Argentina con grandes planteles, hizo necesaria la adquisición o acondicionamiento de máquinas de esquila fija con dos brazos, de este modo es posible esquilar dos guanacos a la vez (Amaya, com. pers.).

Del análisis anterior y de la experiencia luego de 6 años de esquilas consecutivas, es posible esquilar como máximo 20-25 animales en manga por día y 25 animales en suelo (8 horas laborales). Para ello se requiere:

- Animales previamente encerrados en corrales o potreros de espera.
- Cuatro a cinco personas (incluyendo al esquilador) con experiencia en manejo y manipulación de los animales
- Equipo de esquila en excelentes condiciones junto a un número de herramientas (peines y cortantes afilados y con poco desgaste) que permitan no parar frecuentemente a afilar.

Afilado de herramientas

Antes de iniciar la faena de esquila, es necesario revisar que tanto la máquina esquiladora, como los peines y cortantes, estén en óptimas condiciones, para ello es necesario afilar correctamente las dos últimas herramientas.

Como es sabido, las herramientas se afilan en un esmeril, cuyo disco debe tener un papel lija en buen estado. Peines y cortantes usan papel lija de diferente grosor. El disco se adhiere al esmeril atornillándolo a éste con una leve presión al final, el darle demasiada presión al atornillado deforma el disco, ya que es de un material relativamente blando. El esmeril posee una guía o péndulo telescópico con cabeza magnética para afirmar el peine o el cortante; y de esta manera poder afilarlos en forma segura. El uso de este péndulo es fundamental para que las herramientas queden bien afiladas, por lo tanto, debe quedar muy bien graduado.

Montajes

En el caso del cortante y el peine, el péndulo debe colgar de tal modo que el dorso de la pieza apenas esté separado del disco cortador.

En cuanto a la posición del péndulo con respecto al disco, debe colgar 25 milímetros hacia el centro desde el borde exterior del disco.

La altura a la cual debe quedar el sujetador magnético con respecto es de gran importancia. En el caso del peine, el péndulo oscila de un lado a otro y la parte inferior de los pasadores queda a la misma altura que la parte inferior del eje afilador. En el caso del cortador los pasadores del péndulo oscilan de un lado a otro hasta el centro del eje.

El punto en que la herramienta toque con el disco debe ser la línea central del disco con respecto a su eje. Si la herramienta hace contacto más debajo de ésta línea central, la herramienta quedará mal afilada. Esto se nota en la dirección de la chispa. Peine muy abajo = chispa hacia la izquierda; peine muy arriba = chispa hacia la derecha .

Para obtener el largo preciso del péndulo telescópico, éste se obtiene en el caso del cortante cuando el tornillo de la cabeza magnética queda justo al centro del eje del tornillo que sujeta al disco.

En el caso del peine, el tornillo de la cabeza magnética debe quedar en el borde inferior del tornillo que sujeta al disco.

En ningún caso las puntas, sean del peine o del cortante, deben tocar primero el disco. Con los montajes correctos se obtienen mejores vaciados. Para afilar el cortante, se presiona levemente éste contra el disco, moviéndolo de izquierda a derecha por tres veces. En el caso del peine, esta presión debe ser un poco mayor, moviéndolo de izquierda a derecha por seis veces.

Es importante que la chispa que produce el afilado, salte hacia arriba. De esta manera el operador puede observar el trabajo que está realizando. Cuando la operación se hace produciendo la chispa hacia abajo, el operador ignora la calidad del trabajo que esta haciendo y las herramientas quedan mal afiladas.

Al proceder de esta forma, las herramientas no deben calentarse excesivamente, incluso una vez terminado el proceso es posible apoyar la pieza en la mejilla.

Cuando la esquila termina es recomendable hacer una limpieza general de todos los equipos utilizados, en especial de la “mano esquiladora”; ésta puede ser desarmada por completo y debe quedar libre de todo residuo (polvo y fibra) para una próxima utilización. Se recomienda guardarla envuelta en un paño, a la sombra y en un lugar seco idealmente en una caja de herramientas junto a los demás elementos (peines, cortantes, llaves etc.).

En cuanto al desgaste del material, para un número promedio de 100 guanacos, la guía o tripa de la máquina de esquila dura aproximadamente 3 años. 10 peines y 10 cortantes duran aproximadamente 2 años consecutivos, siendo necesario cambiarlos al tercer año.

e) Recomendaciones para la esquila de guanacos

- Para el caso del secano de la zona central la mejor época de esquila corresponde a principios de primavera, en el mes de Septiembre y parte de Octubre. Las razones son que el crecimiento de la pradera hace que el pelaje se encuentre en su mejor momento y que alcanza el largo de mecha máximo ya que después comienza la pelecha y la calidad y cantidad de fibra disminuyen substancialmente.
- En cuanto a las herramientas de esquila, dependiendo de la máquina y sus características lo más aconsejable son los peines y cortantes anchos (R4 Lister) y peine Predator (Lister) de 13 dientes. Mantener limpias y afiladas las herramientas y lubricar continuamente mientras se esquila, dado que el guanaco tiene costumbre de revolcarse en la tierra y no produce “suarda” como la oveja. Para peines y cortantes, su recomienda su cambio entre cada animal. Si los peines y cortantes son nuevos, es probable que esquilen bien dos animales consecutivamente. Esto también sucede cuando se esquilan crías.
- La cantidad de operarios mínima para la esquila es de 4 personas, básicamente para poder inmovilizar los animales (1 esquilador y 3 operadores).
- Evitar siempre los dobles cortes es decir, pasar dos veces la máquina por la misma zona del cuerpo, ya que es fibra que se pierde al no poder ser hilada porque no cuenta con el largo de mecha requerido (lo mínimo son 10 mm) para procesamiento industrial.
- Cuando la esquila se realice en el suelo es de gran importancia colocar el animal sobre una lona o plástico para no ensuciar la fibra y recuperar la totalidad de lo que se pueda cosechar. Disponiendo de recursos, una tarima de listones separados cada 2 cm es lo

mejor para esquilar en suelo, dado que los animales se orinan y la fibra se mancha y apelmaza. Si bien es poca la fibra que se pierde por éste concepto, es mejor evitar las perdidas ya que la producción por animal es limitada y en consecuencia las perdidas son antieconómicas y perfectamente evitables.

- La inmovilización en cualquiera de sus formas (directa o indirecta), debe ser con firmeza para evitar los cortes con el movimiento del animal; por otra parte la capucha es fundamental para tranquilizarlo durante el manejo. Una persona tiene que mantener tomado por las orejas el animal durante toda la esquila, para que no se golpee la cabeza.
- Por lo general las heridas producidas durante la esquila pueden ser evitadas ya que son producidas por mala mantención de las herramientas (peines y cortantes) o porque la inmovilización no es efectiva. Otro factor puede ser la pericia del esquilador, el cual debería previo a la esquila practicar en cueros de guanaco u ovinos para entrenarse y evitar posibles cortes al animal y familiarizarse con la máquina. En caso de cortes se recomienda tratar la herida antes de soltar el animal a su potrero. Como los cortes por lo general son leves bastará con la aplicación de Larvispary^{MR} (larvicida, repelente, cicatrizante y antiséptico), en caso de heridas más complejas o profundas consultar o tratar directamente con un veterinario.

g) Conclusiones sobre el proceso de esquila

- Es perfectamente posibles esquilar guanacos adultos, crías y juveniles bajo condiciones de cautiverio; mediante técnicas de inmovilización que resguarden la seguridad de los operadores y los animales que se estén manejando.
- La esquila preparto en hembras gestantes de guanaco es factible, teniendo en cuenta que la fecha óptima es el comienzo del ultimo tercio de preñez, aunque es posible esquilar hembras hasta un mes antes del parto sin problemas de aborto.
- Las maquinarias y herramientas utilizadas en ovinos pueden ser utilizadas para la cosecha de fibra en guanacos. Sin embargo, su recambio es mucho mayor debido a la ausencia de suarda y alta cantidad de polvo en el vellón.
- Utilizar siempre capucha al momento de esquilar, ya que es un elemento muy económico y que facilita la faena, ya que tranquiliza al animal.

Lubricar y afilar las herramientas cada vez que sea necesario, ya que el polvo presente en el cuerpo del animal tiende a recalentar la máquina y por ende a perder filo con mucha rapidez.

h) Rendimiento de vellón de guanacos esquilados

Para los seis años de esquilas consecutivas se obtuvo un total de 117 kg de fibra sucia de guanaco, considerando un total de aproximadamente 460 animales esquilados. En promedio, cada animal rindió sobre 250 gr. por esquila.

El peso promedio de vellón sucio es mayor al aumentar la edad. Lo anterior se debe al efecto combinado de varios factores: superficie corporal esquilada, lo cual depende del método de esquila (suelo o manga); del aumento por la edad del tamaño de los animales, con lo cual la superficie expuesta por la esquila es mayor; de la proporción de suciedad en el vellón, y finalmente, del porcentaje de hembras preñadas en el periodo de esquila, ya que por el aumento del volumen abdominal, exponen una mayor superficie de esquila.

El método de esquila, como se mencionó previamente, afecta notoriamente el peso del vellón, puesto que de pasar desde una esquila total con el animal sujeto de las patas en el suelo en los dos primeros años de vida, se pasa a una esquila parcial en una manga de inmovilización para animales juveniles y adultos. La producción promedio para los dos primeros años de edad es de aproximadamente 230 gr. Al cambiar de método de esquila y pese al aumento del tamaño de los animales, al tercer año se observa la misma producción. De acuerdo a Bas *et al.* (1995), la zona del cuerpo correspondiente al vientre, aporta cerca del 20% a peso total del vellón, por lo que con el uso de manga este se pierde. Si realizamos un cálculo del costo de esta pérdida, es equivalente a US\$ 6.0 por animal (1 kg fibra sucia evaluado en US\$100). Pese a la pérdida de producción de la zona del vientre, es necesario recalcar que este método es mucho mas efectivo en la sujeción física de los guanacos, evitando lesiones de los operarios, lesiones en el mismo animal, aumenta el rendimiento diario y optimiza el uso de mano de obra al no requerir operarios extras para la manipulación. Estos beneficios, por lo tanto, son imposibles de valorar. Finalmente, es muy poca la fibra que se pierde en cuanto a calidad, ya que la barriga y los miembros no poseen una fibra como la del resto del cuerpo, ya que tiende a tener más pelo (barriga) y un largo de mecha más corto (patas y manos) (Bas *et al.*, 1995a).

Cuadro 4. Peso promedio y total de vellón sucio de guanaco por edad, año de esquila y tipo de esquila.

Año esquila	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total	Suma
Tipo esquila	Promedio $\pm$ EE								
Edad	(n)								
<i>Suelo</i>									
1	n.e.	131.7 $\pm$ 3.4 (45) ^{aA}		292 (1)	323.5 $\pm$ 15.6 (12) ^B	295.7 $\pm$ 11.4 (23) ^B	309.6 $\pm$ 14.9 (17) ^B	226.2 $\pm$ 9.9 (98)	22,165
2		157.5 $\pm$ 7.3 (27) ^{bA *}	214.4 $\pm$ 10.9 (39) ^B		252 (1)	316.2 $\pm$ 26.5 (12) ^C	307.6 $\pm$ 14.9 (19) ^C	229.6 $\pm$ 8.8 (98)	22,505
<i>Manga</i>									
3			243.7 $\pm$ 10.1 (23) ^B	199.8 $\pm$ 11.7 (33) ^{A *}		128 (1)	279.8 $\pm$ 23.8 (11) ^B	226.6 $\pm$ 8.8 (68) ^a	15,406
4				235.5 $\pm$ 22.4 (16) ^A	288.0 $\pm$ 10.7 (37) ^B		288 (1)	272.4 $\pm$ 10.3 (54) ^b	14,712
5					292.4 $\pm$ 9.3 (25) [*]	266.1 $\pm$ 12.9 (35)		277.6 $\pm$ 8.5 (60) ^b	16,622
6						249.9 $\pm$ 14.9 (26) ^A	328.8 $\pm$ 10.9 (34) ^B	294.6 $\pm$ 10.3 (60) ^b	17,678
7							333.0 $\pm$ 8.7 (25)	333.0 $\pm$ 8.8 (25) ^c	8,326
Total	-	141.4 $\pm$ 3.8 (72) ^A	225.3 $\pm$ 7.9 (32) ^B	213.0 $\pm$ 10.8 (50) ^B	294.7 $\pm$ 6.7 (75) ^D	273.5 $\pm$ 7.8 (97) ^C	317.5 $\pm$ 6.0 (107) ^E	253.6 $\pm$ 4.0 (463)	
Suma	-	10,180	13,968	10,654	22,100	26,532	33,980		117,414

n.e.: no esquilados.

a,b,c,d indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre filas (ANOVA). Se separan de acuerdo al tipo de esquila.

A,B,C,D indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre columnas (ANOVA).

Diferencias entre machos y hembras se indican por *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$ (t Student).

Datos en cursiva fueron eliminados del análisis por poseer sólo un animal.

En esquilas parciales, los animales aumentan su producción promedio a medida que aumentan su edad. Esto se debe a que junto con la edad los animales aumentan su tamaño y superficie corporal. Este aumento de superficie permite extraer una mayor cantidad de fibra por animal, aumentando de 230 gr. a los 3 años de edad, hasta sobre 330 gr. por animal a los 7 años. Bas *et al.* (1995) menciona que en ejemplares de 3 años de edad, la producción de fibra en las mismas zonas del cuerpo esquiladas en el presente estudio, se obtiene un promedio de 291 gr. no difiriendo notoriamente de nuestros resultados. Pese a los bajos resultados, se observaron animales donde la producción parcial correspondió a sobre 480 gr.

Las hembras en sus últimos meses de gestación contribuirían a una mayor producción, ya que su posición en la manga y el tamaño del abdomen por la preñez notoria, hace que se esquile zonas del cuerpo inaccesibles dentro de la manga, como la parte superior del vientre y parte baja de los muslos. Pese a esto, no existen diferencias significativas en el rendimiento del vellón sucio debido al sexo.

Se observa un notorio aumento en el promedio del peso del vellón sucio entre esquilas en el tiempo. Esto se debe principalmente al aumento de la proporción de animales adultos en cada período de esquila. A esto se debe agregar que también el rendimiento total de vellón sucio por temporada aumenta en el tiempo, lo cual se explica por el notorio aumento del tamaño del rebaño, el cual comienza con 72 animales y finaliza con 107 guanacos efectivamente esquilados.

Cabe hacer notar que el adelantamiento en el período de esquila entre el año 2001 y 2002 hizo mantener y aumentar el rendimiento individual promedio para todos los estratos de edad. Esto fue acompañado por una mejora en la calidad del vellón en cuanto a obtención de paños enteros (debido a la ausencia de pelecha), menor cantidad de polvo debido las recientes lluvias invernales y a una menor proporción de fibras vegetales, ya que la pradera se encontraba aun verde y en crecimiento.

Los resultados anteriores deben ser tomados con precaución, puesto que no se abordó el rendimiento del vellón limpio. Es importante hacer notar que la fibra se encontró mucho mas limpia y fácil de esquilar en animales de 1 año para todas las esquilas y en los meses de inicios de primavera (septiembre –octubre), mas que en ejemplares esquilados en Noviembre o Diciembre, donde la fibra contenía una mayor proporción de tierra y material vegetal, principalmente espigas y semillas.

En resumen:

- Existe un efecto del método de esquila en el rendimiento promedio de fibra sucia, perdiéndose producción en la esquila parcial. No obstante esta pérdida, se compensa con otros beneficios indirectos.

- La producción total por animal probablemente se ve afectada por las esquilas anuales consecutivas.
- Pese a no tener resultados objetivos sobre el rendimiento al lavado del vellón, la esquila a principios de primavera sería recomendada en la zona central de Chile (Septiembre – Octubre) debido a su mayor limpieza y cantidad.

4.1.2.2 - 3 Muestreo de fibra y análisis lanimétrico

El vellón de guanaco posee las mismas características del vellón de vicuña y llama: una doble cubierta pilosa compuesta por una capa de fibra fina y una capa de pelos gruesos. Lo anterior se debe a la presencia de folículos pilosos primarios, responsables del crecimiento de los pelos y de folículos pilosos secundarios, que producen la fibra fina. Su disposición en la piel es en grupos, donde los folículos primarios están rodeados de los secundarios en una relación promedio de 5.5:1 y en una densidad de 17 folículos por mm^2 (Russel, 1990).

El vellón de guanaco, por otro lado, tiene un crecimiento limitado de su fibra, la cual está limitada por una pelecha natural (Sarasqueta, 1993; Bas *et al.*, 1995a), la cual influye notoriamente en la calidad del vellón esquilado si es que este es extraído en pleno período de caída natural del pelaje (Bas *et al.*, 1999). Esta caída, lamentablemente, no es concentrada en el tiempo, por lo cual los animales pasan meses (principalmente durante verano y otoño) cambiando la cubierta pilosa. Para la zona central, Bas *et al.* (1999) observan que la pelecha comienza a principios de Diciembre. Es por ello que se recomienda la extracción del vellón por lo menos una vez al año, evitándose pérdidas de fibra (Russel, 1990), principalmente la de menor diámetro, ya que sería la primera en caer (Russel y Redden, datos no publicados).

El manejo de esquila tiene como objetivo productivo la extracción del vellón con fines comerciales, favoreciendo el recambio del vellón antiguo por uno nuevo de crecimiento uniforme. Este manejo, por lo tanto, debiese influir en las características de fibra fina, afectando tanto el crecimiento interanual como su diámetro y medulación. Estudios preliminares realizados por y Covacevich. (2000) en un criadero de la zona patagónica Chilena, indican que la fibra de guanaco disminuye su longitud, pero su diámetro no se ve afectado en el tiempo. Es por ello que este trabajo se centrará en describir las variaciones en las propiedades de la fibra fina de guanaco a lo largo del tiempo, destacando si, que se trata de un vellón esquilado consecutivamente. Por esta razón, los resultados son extrapolables sólo a otras condiciones similares de manejo del guanaco. Los resultados incluyen todos los datos tomados a lo largo del proyecto anterior (056/94) y el actual (019/98).

Se obtuvieron muestras de vellón desde los costados de cada guanaco mientras eran esquilados (cuadro X). La zona de muestreo correspondió a la zona media de la última costilla, extrayéndose fibra desde una superficie aproximada de 10 cm^2 (Bas *et al.*, 1995). Se obtuvo muestras todos los años de esquila (1997 hasta 2002) a partir de todos los animales esquilados. Sólo el año 1996 se obtuvieron sólo muestras, ya que los animales no fueron esquilados.

Cuadro 5. Temporada, fecha, generación y número de guanacos esquilados a lo largo de los proyectos FIA 056/94 y 019/98.

Año muestreo	Estación de muestreo	Meses de muestreo	Generaciones muestreadas	Número de muestras	Observaciones
1996	Verano	Enero 1997	1996	28	Sólo muestras. No hay esquila
1997	Primavera, Verano	Noviembre, Diciembre	1996, 1997	71	Esquila sólo los el flanco y lomo. Pelecha de fibra
1998	Primavera	Noviembre	1996, 1997	68	Esquila. Análisis en Gran Bretaña
1999	Primavera	Diciembre	1996, 1997, 1998	43	Hembras preñadas no esquiladas y sin muestras
2000	Primavera	Noviembre	1996, 1997, 1998, 1999-2000	76	Esquila
2001	Primavera	Noviembre, Diciembre	1996, 1997, 1998, 1999-2000, 2001	97	Esquila con pelecha evidente de fibra
2002	Primavera	Septiembre, Octubre	1996, 1997, 1998, 1999-2000, 2001, 2002	99	Esquila

Las características lanimétricas del vellón del guanaco, en situación de manejo de esquilas consecutivas en cautividad en la zona central de Chile, se ajustan a las propiedades de una fibra noble de excelente calidad. El diámetro promedio de la fibra aumenta desde un grosor similar al de una vicuña al primer año de edad hasta un diámetro que está en el rango descrito para la especie y que la ha catalogado como fibra fina. La medulación de la fibra es baja y su proporción en el vellón se relaciona fuertemente con el momento de pelecha de los animales. Además, fibras no meduladas se relacionan positivamente con el aumento del diámetro, siendo las últimas en caer durante el período de pelecha. Finalmente, el largo de mecha disminuye a partir de los dos primeros años de edad desde los 30-31 mm hasta cerca de los 18 mm a partir del 5° año de edad. El principal factor de manejo que afecta el diámetro, medulación y longitud promedio de mecha es el momento de esquila, siendo el mejor periodo el de septiembre; la edad de los animales, siendo el vellón de las crías de un año las de características extremadamente superiores a los de los otros años, difiriendo sólo en el rendimiento por animal debido al menor tamaño. Debido a esto y a las posibles diferencias climáticas y de alimentación entre años, se recomienda la selección de animales comparando las características lanimétricas dentro de una misma esquila.

a) Diámetro promedio

El diámetro promedio de la fibra del rebaño de guanacos es de 15.8 ± 0.07 micras. Este incluye a las generaciones iniciales 96 y 97 y a sus descendientes F1, de edades entre 1 y 7

años. Este diámetro es bajo si se compara con otros estudios realizados en la especie en estado silvestre, los cuales se encuentran entre los 18.4 y 19.2 micras (Verscheure y García. 1979; Bas *et al.*, 1995a,b). Lo anterior se debería al efecto conjunto de dos factores. El primero es la inclusión dentro de la media de individuos crías y juveniles, los cuales en camélidos domésticos y en silvestres (ver mas adelante) son de menor diámetro que los adultos (Fraser, 1997; Martínez *et al.*, 1997). El otro factor sería la remoción constante de la fibra entre un año y otro, lo cual favorecería el recambio de la cubierta pilosa antigua y esquilada, por otra nueva (Russel, 1990).

El cuadro 6 muestra el diámetro promedio histórico para los guanacos manejados en ambos planteles.

Cuadro 6. Diámetro promedio de la fibra de guanaco por edad y año de muestreo.

Año muestreo	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total
Edad	Promedio $\pm$ EE (n)							
1	16.5 $\pm$ 0.13 (28) ^D	15.3 $\pm$ 0.17 (44) ^C		<i>14.3</i> (1)	13.6 $\pm$ 0.16 (12) ^{aB}	13.4 $\pm$ 0.10 (23) ^{aAB}	12.9 $\pm$ 0.13 (17) ^{aA}	14.7 $\pm$ 0.14 (125) ^a
2		15.6 $\pm$ 0.24 (27) ^B	14.5 $\pm$ 0.10 (41) ^{aA}		<i>15.8</i> (1)	16.0 $\pm$ 0.44 (12) ^{bB *}	15.4 $\pm$ 0.27 (13) ^{bcB}	15.2 $\pm$ 0.12 (94) ^{ab}
3			15.9 $\pm$ 0.13 (27) ^b	15.3 $\pm$ 0.27 (26) ^a		<i>16.9</i> (1)	15.1 $\pm$ 0.28 (9) ^b	15.6 $\pm$ 0.14 (63) ^b
4				17.4 $\pm$ 0.35 (16) ^{bB}	16.1 $\pm$ 0.18 (36) ^{bA **}		<i>15.1</i> (1)	16.5 $\pm$ 0.18 (54) ^c
5					17.1 $\pm$ 0.32 (26) ^{c *}	17.2 $\pm$ 0.35 (35) ^{c *}		17.2 $\pm$ 0.24 (61) ^d
6						17.3 $\pm$ 0.21 (26) ^{cB}	16.5 $\pm$ 0.29 (34) ^{cA}	16.8 $\pm$ 0.19 (60) ^{cd}
7							16.6 $\pm$ 0.34 (25) ^{c **}	16.6 $\pm$ 0.34 (25) ^c
Total	16.5 $\pm$ 0.13 (28) ^D	15.4 $\pm$ 0.14 (71) ^{AB}	15.1 $\pm$ 0.11 (68) ^A	16.1 $\pm$ 0.26 (42) ^{CD}	16.1 $\pm$ 0.19 (75) ^{CD}	16.2 $\pm$ 0.22 (96) ^{CD}	15.6 $\pm$ 0.19 (98) ^{BC}	15.8 $\pm$ 0.07 (482)

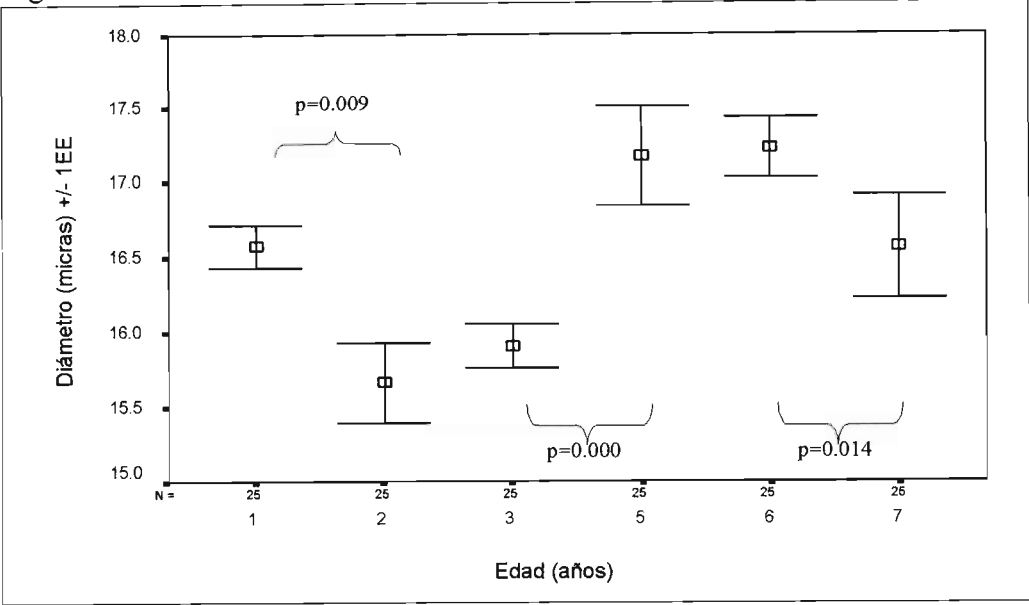
a,b,c,d indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre filas

A,B,C,D indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre columnas

Diferencias entre machos y hembras se indican por *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

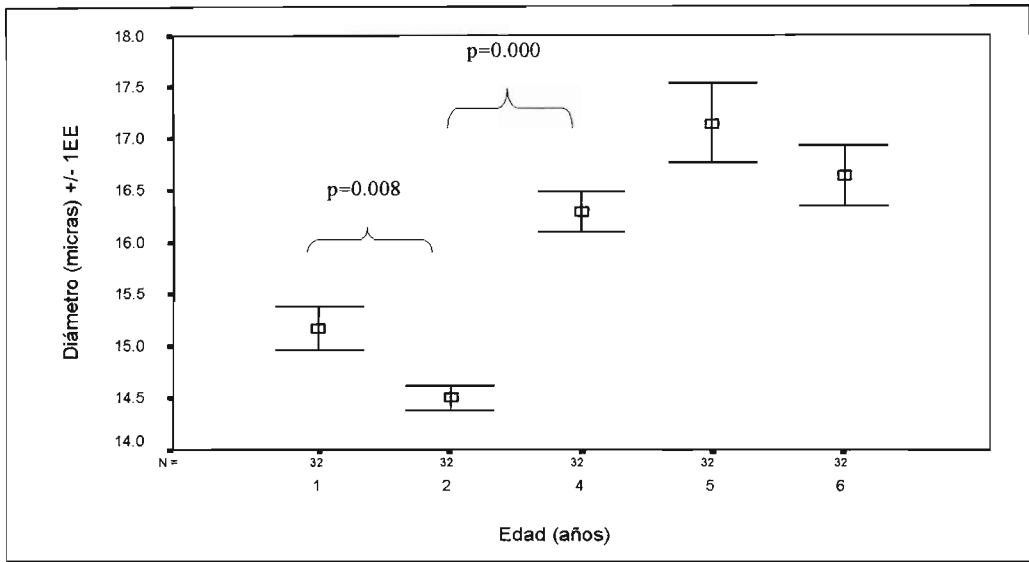
Datos en cursiva fueron eliminados del análisis por poseer sólo un animal, por lo que las sumas de los n puede no coincidan.

Figura 15.



Análisis de muestras repetidas en el tiempo del diámetro de fibra de guanacos de la generación 1996.

Figura 16.



El mes de esquila, por lo tanto, tendría una gran importancia sobre el diámetro de fibra. Por un lado es posible evitar el mayor diámetro promedio debido a la pelecha, y por otro lado es posible reducir el diámetro de fibra. Esto se deduce al comparar los diámetros entre edades para los años 2001 y 2002, en que la reducción del diámetro fue de cerca de una micra, lo cual se logró esquilando en Septiembre y principios de Octubre, en vez de Noviembre.

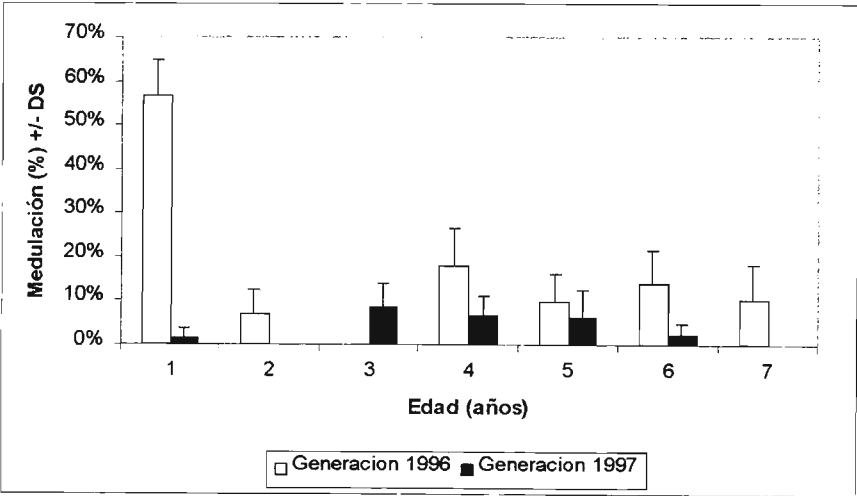
b) Porcentaje de medulación

La medulación promedio de las generaciones fundacionales, 1996 y 1997, y de las generaciones F1 nacidas en cautividad es baja si se compara con los otros miembros, particularmente domésticos, de la familia Camelidae de sobre el 40% (Bas *et al.*, 1995a) e incluso cerca de 79% en llamas (Martínez *et al.*, 1997).

En general el porcentaje de medulación permanece constante al aumentar la edad (Figura 17). Sólo el primer año de edad de la generación 1996 mostró un alto porcentaje de fibras meduladas, lo cual se debió a que el muestreo se realizó en medio de la pelecha evidente de los animales. Se ha visto en otras especies de camélidos que existe una caída diferencial en el tipo de fibra en el tiempo, siendo la fibra no medulada la primera en caer, permaneciendo la fibra medulada en el animal (Russel y Redden, datos no publicados). Lo anterior sería una prueba de que los guanacos también muestran esta tendencia. Posteriormente, el porcentaje de fibras meduladas desciende a promedios bajo un 20%.

Lo anterior contrasta con lo reportado por Martínez *et al* (1997), quien observa un aumento en parición de fibra meduladas con el aumento en la edad de llamas. Es probable que estas diferencias se deban a un tamaño de muestra diferente y a fechas de esquila no constantes de nuestro estudio.

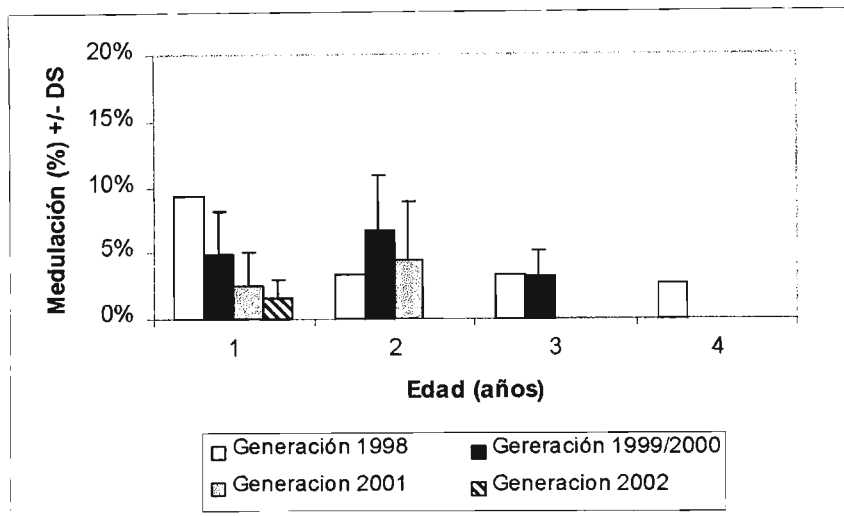
Figura 17. Porcentaje de medulación por edad en el rebaño fundacional.



El porcentaje de medulación de los guanacos nacidos en cautividad es menor que los de la generación fundacional (menos de un 10% promedio para todas las edades). Esto puede deberse a que a partir del nacimiento de las crías se ha adelantado el período de esquila hacia inicios de la primavera, con lo que se evita entrar en una pelecha y caída inicial de las fibras no meduladas. Esto se hace mucho mas evidente durante la esquila al primer año de

edad, donde el porcentaje de medulación se ha reducido en el tiempo, lo cual va acompañado de una reducción del diámetro promedio de fibra (Figura 18).

Figura 18. Porcentaje de medulación por edad en el rebaño nacido en cautividad (F₁).



Finalmente, existe una relación positiva entre el porcentaje de medulación y el diámetro de fibra ($r=0.3$, $p=0.000$), lo cual indica que a mayor grosor de la fibra fina, comienzan a aparecer fibras meduladas. Esto también ha sido registrado en llamas, donde los cambios en el diámetro se deben a la aparición de fibras meduladas continuas y fragmentadas (Martínez *et al.*, 1997).

Como esta característica física es una proporción de las fibras totales, no debe ser considerado como un elemento de análisis para escoger factores de selección, ya que como hemos visto, el retraso de la fecha de esquila influye notoriamente en la aparición de este tipo de fibras, y por otro lado, las comparaciones entre años y la tendencia en el tiempo deben ser consideradas con precaución.

c) Longitud de mecha

La longitud de mecha es otra de las características importantes de las fibras naturales, teniendo repercusiones directas en su procesamiento.

Se observa que la mecha de guanaco es corta, con un promedio de 25.8 ± 0.50 mm. Este incluye a las generaciones iniciales 96 y 97 y a sus descendientes F₁, abarcando las edades entre 1 y 7 años. Esta longitud es baja si se compara con otros estudios realizados en la especie en estado silvestre, los cuales se encuentran entre los 32 mm y 45 mm (Defosse *et al.*, 1980; Duga, 1986 citado por Bas *et al.*, 1995a; Bas *et al.*, 1995a,b). La menor cifra de este estudio se debería al efecto de remover anualmente la fibra entre un año y otro, lo cual impediría una mayor crecimiento. Pese a que es un tipo de cubierta que se recambia

anualmente en forma natural (Russel, 1990), la caída natural del pelaje con es concentrado en el tiempo (Russel y Redden, datos no publicados), por lo que se desconoce si el período de permanencia de la fibra en el cuerpo es mayor o menor a un año.

La longitud de mecha disminuye al aumentar la edad. La fibra fina de mayor longitud se encuentra en las crías esquiladas dentro de los cuatro primeros años de edad, principalmente los dos primeros, donde en promedio superan los 30 mm. Esta misma característica encontró Latorre y Covacevich. (2000) en guanacos manejados en cautividad en la región de Magallanes, explicándolo por la esquila anual de los animales. Destaca el primer año de la generación 1997, donde la longitud de 50.1 mm es la más larga de los estratos estudiados, lo cual se debió a que los animales estuvieron en un galpón con piso de madera ranurado previo a la esquila (Bas *et al.*, 1999). Esto provocó que los animales no tuviesen revolcaderos adecuados o roce donde perder fibra, encontrándose esta además muy limpia.

Las variaciones en la longitud de mecha entre años por generación se deberían a variaciones en el tiempo de crecimiento de la fibra. En muy pocos años el tiempo entre esquilas logró ser de 12 meses de crecimiento. A pesar de esto, no se tomaron medidas de mejoras nutricionales como para favorecer el crecimiento. Russel y Redden (1997) describen que el régimen de nutrición de alpacas afecta el crecimiento de la fibra, tendiendo un mayor efecto sobre este que sobre el diámetro. Esto sería importante de evaluar en estudios y experiencias futuras.

La longitud de mecha entre diferentes años de esquila no muestra una clara tendencia, variando entre 43.5 y 17.2 mm de longitud. Se observa una situación similar con el diámetro e fibra fina, donde el cambio en las proporciones de edad afectan directamente el promedio general del rebaño. Paralelamente, el Análisis de Muestras Repetidas en el tiempo por generación tampoco mostró una tendencia clara, reflejando un probable efecto conjunto de la edad y del momento de esquila, principalmente los dos primeros años de edad.

Cuadro 7. Longitud de mecha promedio de la fibra de guanaco por edad y año de muestreo.

Año muestreo	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total
Edad	Promedio $\pm$ EE (n)							
1	25.6 $\pm$ 1.16 (28) ^{B**}	50.1 $\pm$ 0.94 (44) ^{bC}		29.2 (1)	20.1 $\pm$ 1.71 (12) ^A	17.2 $\pm$ 0.36 (23) ^{aA}	20.3 $\pm$ 0.49 (17) ^{cA}	31.5 $\pm$ 1.34 (125) ^d
2		31.5 $\pm$ 1.52 (26) ^{aB}	37.4 $\pm$ 1.24 (49) ^{bC}		16.8 (1)	19.9 $\pm$ 0.63 (12) ^{bA}	16.4 $\pm$ 0.37 (13) ^{aA}	30.2 $\pm$ 1.09 (92) ^d
3			25.0 $\pm$ 1.37 (22) ^{aB}	30.7 $\pm$ 0.66 (34) ^C		15.9 (1)	17.5 $\pm$ 0.62 (9) ^{abA}	26.7 $\pm$ 0.82 (66) ^c
4				30.1 $\pm$ 0.94 (16)	20.9 $\pm$ 0.63 (37) ^{**}		17.5 (1)	23.6 $\pm$ 0.78 (54) ^b
5					20.5 $\pm$ 1.13 (25) ^{B*}	17.7 $\pm$ 0.57 (35) ^{aA}		18.8 $\pm$ 0.60 (60) ^a
6						16.5 $\pm$ 0.73 (26) ^{aB}	18.5 $\pm$ 0.68 (34) ^{abcA}	17.6 $\pm$ 0.51 (60) ^a
7							19.3 $\pm$ 0.51 (25) ^{bc}	19.3 $\pm$ 0.51 (25) ^a
Total	25.6 $\pm$ 1.16 (28) ^C	43.2 $\pm$ 1.35 (70) ^F	32.9 $\pm$ 1.20 (62) ^E	30.5 $\pm$ 0.53 (51) ^D	20.6 $\pm$ 0.56 (75) ^B	17.5 $\pm$ 0.32 (97) ^A	18.6 $\pm$ 0.31 (99) ^A	25.8 $\pm$ 0.50 (482)

s.i: sin información

a,b,c,d indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre filasA,B,C,D indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre columnasDiferencias entre machos y hembras se indican por *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

Datos en cursiva fueron eliminados del análisis por poseer sólo un animal o por no existir la base de datos, por lo que las sumas de los n y promedios puede no coincidan.

d) Longitud de pelo

El largo del pelo supera notoriamente el largo de mecha, por lo que su crecimiento en el cuerpo es mucho más rápido. En promedio la longitud de pelo es 248% superior al de la longitud de mecha.

En promedio, el largo de pelo de 64 mm fue menor al reportado por Bas *et al.* (1995a), donde obtuvo una cifra de 103 mm al mostrar animales cazados en Tierra del Fuego. La menor cifra se debería al efecto de esquilarse en forma consecutiva los animales, similar a lo sucedido con el largo de mecha.

Figura 19. Longitud de pelo por edad de la generación fundacional.

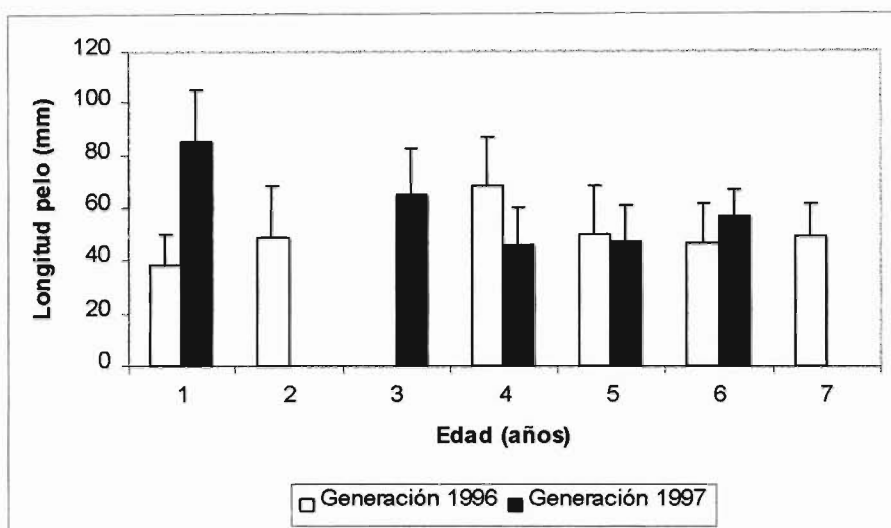
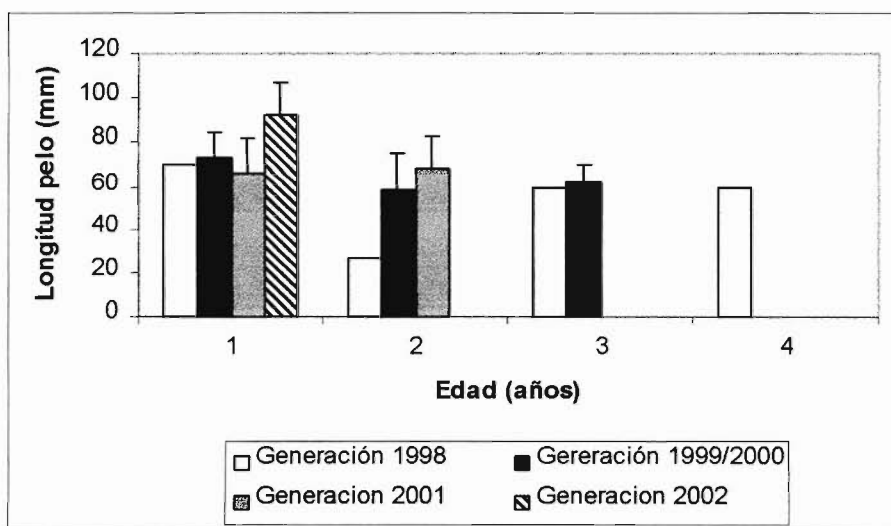


Figura 20. Longitud de pelo por edad de animales nacidos en cautividad.



No se observan tendencias claras entre edades o entre años de esquila. Lo mismo se observa al realizar un Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo por cada generación.

e) Porcentaje de pelo

La porcentaje promedio de pelos para las generaciones fundacionales (1996 y 1997) y de las generaciones F1 nacidas en cautividad, es baja (menos de un 3% promedio) si se compara con los otros miembros de la familia Camelidae, particularmente llama (sobre un 15%, Bas *et al.*, 1995a). Al comparar el porcentaje de pelos en guanaco con otros estudios en guanaco donde se utilizó muestras de la misma zona del cuerpo y metodología de análisis, se observa que nuestros valores son inferiores a los reportados por Bas *et al.* (1995a) de 5.4% y por Verscheure y García (1979) de 5.2%. Las diferencias podrían deberse, por lo tanto, al efecto conjunto de esquilar consecutivamente los animales y a la metodología de medición, donde el barrido de lectura de diámetro de fibra fina se limita a 150 unidades (Bas *et al.*, 1995a).

En general el porcentaje de pelos permanece constante a lo largo del tiempo para ambos grupos estudiados y no existiría un efecto de la edad o momento de esquila, ya que el pelo no se ve afectado por la caída natural del pelaje, como es el caso de la fibra fina o “undercoat”.

Figura 21. Porcentaje de pelo por edad de la generación fundacional.

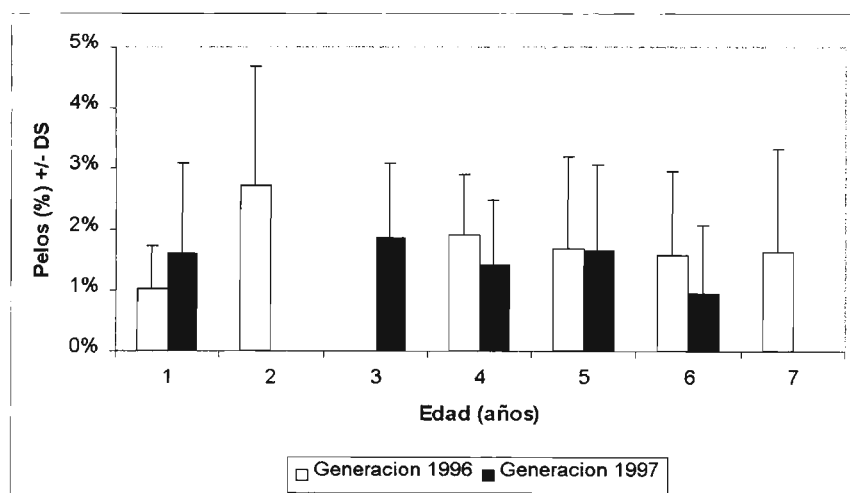
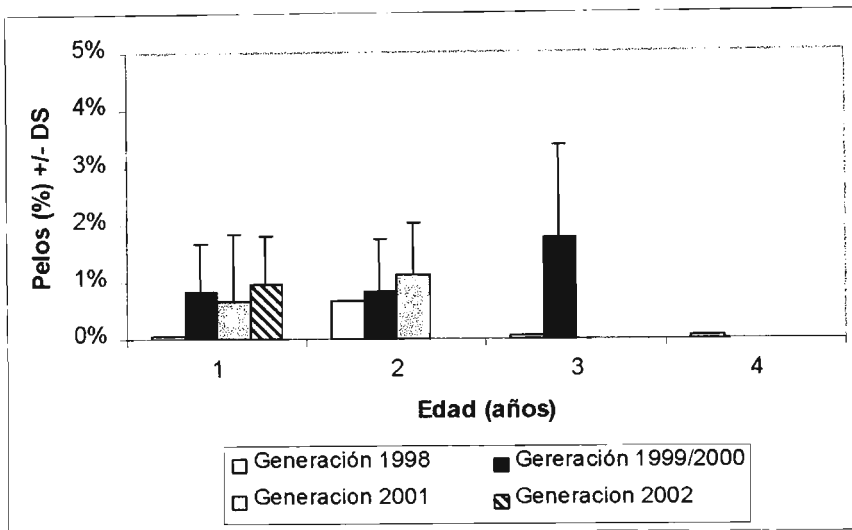


Figura 22. Porcentaje de pelo por edad de animales nacidos en cautividad.



En resumen:

- El menor diámetro y longitud de fibra fina se encuentra en promedio en las crías de un año de edad en su primera esquila. Este vellón debe ser manejado separado del resto del rebaño debido a que posee características similares a los de vicuña, pudiendo también alcanzar precios equivalentes.
- Es posible diferenciar las esquilas de los tres primeros años de vida, de los de animales de mayor edad en cuanto a diámetro y longitud de mecha. Tanto crías como juveniles poseen un diámetro y longitud de fibra promedio menor al de animales adultos.
- Ejemplares machos adultos poseen menor diámetro promedio que hembras a partir del tercer año de edad (generaciones 1996 y 1997), siendo significativo en algunos períodos. Lo anterior podría deberse a factores hormonales, siendo necesario su estudio.
- Se observó que el diámetro promedio de fibra disminuyó en todas las edades con sólo adelantar el momento de esquila de Noviembre a Septiembre – Octubre, por lo que recomendamos estas fechas para la zona central.
- Tanto pelos y fibras meduladas se encuentran en baja proporción en el vellón muestreado. Por otro lado las fibras meduladas se relacionan positivamente con el aumento del diámetro de la fibra.
- La proporción de fibras meduladas aumenta a medida que la esquila se retrasa, lo cual podría deberse a los efectos de una pelecha diferencial, donde primero caen las fibras finas no meduladas, permaneciendo las fibras meduladas en el cuerpo, las cuales serían de mayor diámetro.

- Si la selección genética es necesaria, recomendamos su uso a través de características lanimétricas de diámetro y longitud de mecha histórico y dentro de cada esquila, debido al efecto que existe de la fecha de realización de este manejo. El porcentaje de medulación sólo la recomendamos cuando se comparan individuos en un mismo período de esquila, ya que la caída natural del pelaje afecta notoriamente su proporción en el cuerpo.

4.1.2.6 - 7 Pesos de los guanacos en cautividad

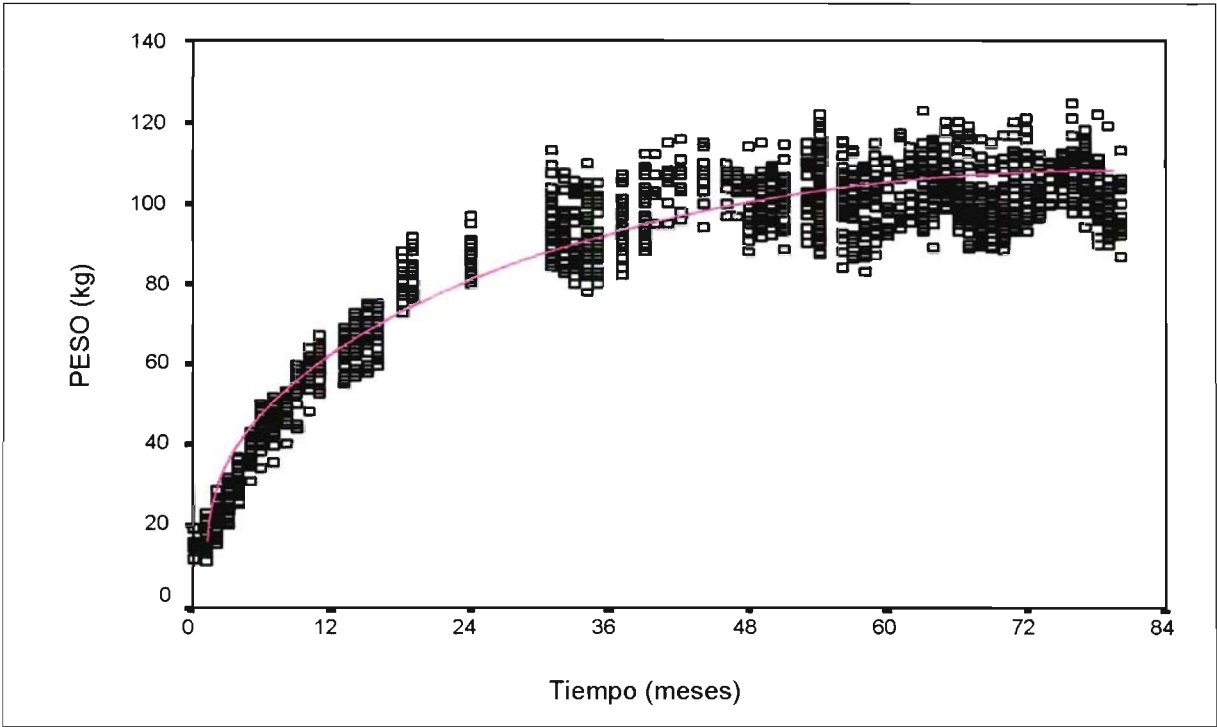
El aumento de peso en el tiempo es uno de los parámetros más importantes en el conocimiento biológico y de manejo animal, ya que determina las distintas etapas que suceden hasta la edad adulta, principalmente aquellas relacionadas con la madurez sexual y rendimiento productivo. El peso adulto se relaciona estrechamente con la longevidad, peso al nacimiento, peso de la cría y ganancia inicial de peso, siendo determinada genéticamente. Su potencial de expresión depende de las condiciones ambientales donde los individuos crecen y a las estrategias adaptativas que han desarrollado en dichos ambientes.

Pesajes periódicos realizados en guanacos mantenidos en cautividad en la zona central de Chile permiten describir la tendencia general de crecimiento y sus variaciones en el tiempo hasta la edad de 6,5 años de edad (80 meses). Por otro lado, los registros de nacimientos en cautividad también permiten describir el crecimiento durante las primeras etapas de vida bajo un sistema de crianza “natural”. Registros de peso de guanacos que superen los tres años de edad no son reportados en la literatura (de Lamo, 1995), por lo que el presente estudio entrega información relevante en este tema.

a) Tendencia general de crecimiento de guanacos en el tiempo hasta la edad adulta

El incremento del peso en el tiempo muestra una tendencia curvilínea hasta edad adulta. El peso adulto es alcanzado aproximadamente a la edad de 3.5 años, el cual supera los 100 kg. como promedio general (Figura 23).

Figura 23. Peso en el tiempo de guanacos mantenidos en cautividad desde la captura hasta los 80 meses de edad.



El incremento de peso relativo en el tiempo es similar al registrado en llamas (Smith *et al.*, 1992). Al año de edad los animales ya alcanzan sobre el 60% del peso adulto máximo y han incrementado su peso más de cinco veces el peso al parto. A los dos años de edad el peso esta bajo el 85% del peso adulto máximo y el peso al nacimiento se ha incrementado siete veces. Sobre los 3 años de edad, el peso se incrementa entre el 85% y 90% aproximadamente y el peso ha aumentado mas de 8 veces del inicial. Estos datos no incluyen el peso de hembras en los últimos meses de gestación.

Cuadro 8. Incremento anual de peso absoluto y relativo en guanacos mantenidos en cautividad.

Meses	Nacimiento 0*	1 año 12	2 años 24	3 años 36	4 años 49	5 años 61*	6 años 72
Macho	11.3 ± 2.3	64.1 ± 3.7	87.8 ± 5.1	94.5 ± 9.1	100.3 ± 4.7	103.9 ± 6.1	102.8 ± 5.8
% del peso final	11%	62%	85%	91%	97%	100%	99%
% del peso inicial	0%	567%	777%	836%	888%	919%	910%
Hembra	11.4 ± 1.9	62.0 ± 4.7	85.1 ± 3.2	94.0 ± 4.5	94.5 ± 15.2	108.4 ± 4.1	107.4 ± 10.4
% del peso final	11%	57%	78%	86%	87%	100%	99%
% del peso inicial	0%	544%	746%	825%	829%	951%	942%
Total	11.4 ± 2.2	63.0 ± 4.3	86.4 ± 4.3	94.3 ± 6.8	98.3 ± 9.7	105.3 ± 5.8	104.9 ± 8.3
% del peso final	11%	60%	82%	90%	93%	100%	99%
% del peso inicial	0%	552%	757%	827%	862%	923%	920%

*Se utilizan el peso al nacimiento registrado en este trabajo y el máximo peso adulto para realizar los cálculos.

Los resultados indican que no existen diferencias significativas en el peso absoluto entre sexos en los meses estudiados ($p > 0.05$). Las diferencias entre machos y hembras se observan mas bien en los incrementos de peso relativos. Es así como hembras alcanzarían un mayor peso adulto, por lo que el crecimiento relativo es menor al de machos.

Pese a que los animales fueron capturados del medio silvestre a la edad aproximada de un mes y mostraron una pérdida de peso inicial debido a la un medio artificializado, el uso de modelos de crecimiento mostró un mejor ajuste cuando se usaban tendencias curvilíneas (modelo de Brody) versus sigmoideas (Logístico y Gompertz). Lo anterior se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Ajuste de tres modelos de crecimiento aplicados al crecimiento individual de guanacos hasta los 80 meses de edad. En negrilla se destacan los valores del modelo elegido.

MODELO			BRODY		LOGISTICO		GOMPERTZ	
			$y=b-(b-a)*\exp(-c*x)$		$y=a/(1+b*\exp(-cx))$		$y=a*\exp(-\exp(b-cx))$	
Crotal	Sexo	n	Error Estándar	Coef. correlación	Error Estándar	Coef. correlación	Error Estándar	Coef. correlación
9603	M		3.759	0.992	3.530	0.993	3.199	0.994
9607	M		3.760	0.987	4.115	0.985	3.846	0.987
9610	M		5.374	0.980	5.196	0.981	5.119	0.982
9618	M		5.944	0.978	5.659	0.980	5.605	0.980
9623	M		3.479	0.993	3.633	0.992	3.364	0.993
9631	M		4.559	0.987	6.051	0.978	5.334	0.983
9632	M		4.113	0.990	4.856	0.986	4.378	0.988
9640	M		4.029	0.988	4.575	0.984	4.215	0.987
9644	M		3.840	0.988	3.901	0.988	3.745	0.989
9647	M		3.997	0.987	4.634	0.983	4.259	0.986
9650	M		4.103	0.985	4.653	0.981	4.347	0.983
9652	M		3.873	0.986	4.586	0.980	4.224	0.983
9659	M		5.250	0.983	5.089	0.984	4.961	0.985
9604	H		5.736	0.982	6.855	0.974	6.222	0.979
9605	H		4.861	0.984	5.476	0.980	5.088	0.983
9608	H		5.694	0.976	6.574	0.968	6.115	0.973
9612	H		5.631	0.975	6.486	0.967	6.030	0.972
9615	H		4.255	0.988	5.187	0.983	4.648	0.986
9617	H		5.451	0.970	6.216	0.961	5.852	0.966
9626	H		5.381	0.973	5.724	0.970	5.496	0.972
9627	H		4.962	0.985	5.848	0.979	5.282	0.983
9630	H		5.635	0.983	6.819	0.976	6.156	0.980
9643	H		4.283	0.988	4.951	0.984	4.518	0.986
9651	H		5.837	0.979	7.028	0.969	6.443	0.974
9654	H		3.959	0.992	5.486	0.984	4.697	0.988
9660	H		4.370	0.987	4.938	0.983	4.543	0.986

M: macho; H: hembra

En estado silvestre, Raedeke (1979) reporta un crecimiento sigmoídeo ajustado por el modelo de von Bertalanfy utilizando pesos de animales cazados aleatoriamente abarcando diferentes edades hasta los 11 años. En cautividad, de Lamo describe una curva logística de crecimiento hasta los 4 años de edad. Similar conclusión reporta Bustinza *et al.* (1995), quienes mencionan un patrón sigmoídeo de crecimiento de vicuñas mantenidas en semi-cautividad en el Altiplano Argentino, sin embargo no ajustan ningún modelo. Pese a los registros anteriores, estudios realizados en llamas y alpacas (Smith *et al.*, 1992; Castellaro *et al.*, 1998) indican un crecimiento de tipo curvilíneo hasta la edad de 72 y 32 meses respectivamente, los cuales concuerdan plenamente con nuestros resultados.

La tasa de incremento de peso en el tiempo arrojado por el modelo de Brody, no mostró diferencias significativas entre machos y hembras. Para el caso de hembras gestantes, sólo se consideró hasta el fin del segundo tercio de gestación, ya que existe un aumento acelerado del peso debido al aumento de tamaño del feto previo al parto (Smith *et al.*, 1992). Los resultados del presente trabajo difiere de los reportados por de Lamo (1995), quien menciona un crecimiento diferencial entre machos y hembras, alcanzando estas últimas el 50% y el 90% del peso adulto uno y tres meses antes respectivamente que los machos. Probablemente estas diferencias en resultados pueda deberse al menor número de ejemplares con que trabajó este autor (sólo tres machos y cuatro hembras).

Cuadro 10. Modelos de crecimiento promedio para guanacos hasta los 80 meses de edad para el rebaño total y por sexo.

MODELO	BRODY			GOMPERTZ		
	$y = b - (b - a) * \exp(-c * x)$			$y = a * \exp(-\exp(b - cx))$		
Coefficientes	a	b	c	a	b	c
Promedio Total del rebaño	10.4	103.7	0.066			
DS	5	6	0.01			
n	20	20	20			
Promedio Machos	8.7	99.3	0.071	106.4	0.612	0.106
DS	4.2	4.8	0.007	2.7	0.115	0.005
n	7	7	7	5	5	5
Promedio Hembras	11.4	106	0.063			
DS	5.4	5.4	0.009			
n	13	13	13			
Machos / Hembras (=0.05)	0.272	0.014	0.057			

El modelo de Brody arrojó diferencias significativas entre sexos sólo al ajustar el peso adulto, siendo menor en machos que en hembras. Probablemente esto se deba a diferencias en manejos alimenticios realizados en el rebaño en algunas estaciones del año, ya que se ha privilegiado a hembras en periodos de escasez de forraje mediante suplementación (principalmente post-parto).

Implicancias productivas

- Predicción del peso en el tiempo. El modelo de Brody puede ser utilizado para describir el peso de guanacos en el tiempo.
- Relaciones de consumo en base al peso. Los pesos observados y los entregados por el modelo de Brody pueden ser utilizados para realizar cálculos de capacidad de carga y de estimación de consumo de forraje suplementario, ya que todas las fórmulas utilizadas en estos análisis se basan en el peso vivo del animal (Bas y González, 2000).
- Peso óptimo de faenamiento. Hasta el momento no existen estudios relacionados con peso óptimo de faena. De acuerdo a nuestra experiencia, es posible sugerir que el peso óptimo de sacrificio sería entre los 2 y 3 años de vida, puesto que han alcanzado un peso que maximiza la producción absoluta, el incremento del peso en el tiempo

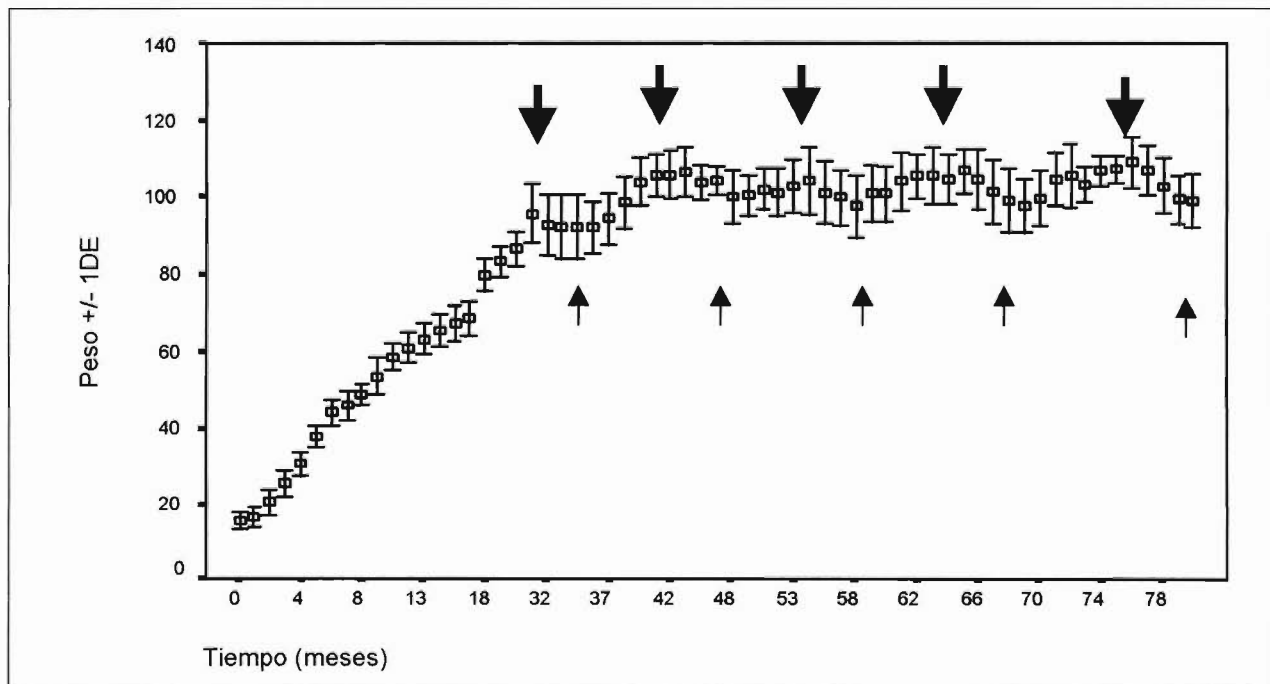
comienza a disminuir, por lo que el costo por kg de carne aumenta; los animales están finalizando la pubertad, por lo que las características organolépticas de la carne no serían afectadas el proceso reproductivo (principalmente machos); y es posible aprovechar dos a tres esquilas, cuya fibra posee las mejores características.

- Planificación en el diseño de infraestructura.

b) Variaciones estacionales en el peso

Existen variaciones estacionales del peso de guanacos mantenidos en cautividad, lo cual se evidencia en edad adulta (Figura 24). Se registran incrementos de peso en primavera, estabilizándose en verano-otoño, y bajas de peso en invierno. Lo anterior refleja probablemente una variación anual en la oferta de alimento. Los hábitats donde se encuentra esta especie, tanto en estado silvestre como en cautividad, es fuertemente estacional. La zona central de Chile posee lluvias concentradas en los meses de invierno, por lo que el crecimiento de la pradera ocurre entre agosto y noviembre, comenzando a secarse en diciembre, existiendo materia seca aun hasta otoño. Por lo tanto en este corto período es donde los animales deben aumentar de peso y acumular reservas para los períodos de escasez, que coincide con fines de otoño e invierno.

Figura 24. Variaciones del peso en el tiempo. Las flechas gruesas indican los momentos de máximo peso y las delgadas las de mínimo peso anual



Similares variaciones estacionales en el peso se observan en vicuñas manejadas en cautividad en el altiplano de Argentina (Bustanza *et al.*, 1995), donde el peso adulto (de animales sobre 4 años de edad) se desplaza entre pesos máximos entre Marzo y Julio y

pesos mínimo entre Septiembre y Diciembre. Esto también es observado por Castellaro *et al.* (1998) en alpacas mantenidas bajo manejo extensivo en la zona de secano de Chile central, donde las variaciones estacionales del peso se relacionaron con la calidad nutricional de la pradera, siendo máximo el crecimiento en la primavera, siendo máximo en Octubre donde el forraje es máximo en biomasa, energía metabolizable y proteínas.

Raedeke (1979) relacionó esta estrategia de aumentos y pérdida de peso con la grasa de depósito peri-renal como índice de condición corporal en guanacos silvestres cazados en Tierra del Fuego. Este autor determina que en guanacos silvestres de Tierra del Fuego el depósito de grasa es máxima en otoño (Mayo), siendo mayor en hembras que en machos. Raedeke explica que el mayor depósito de grasa en hembras sería una estrategia para suplir el crecimiento del feto durante las etapas de escasez de alimento.

Bridges (1948), indica que indígenas Selk'nam (onas) preferían la caza de guanaco durante los meses de otoño (Abril y Mayo) debido a la mejor condición corporal y contenido graso en relación a otras estaciones del año.

Implicancias productivas:

- Ajuste de partos en un período de máxima disponibilidad de forraje. Debido a que existiría un crecimiento asociado a la oferta de forraje en el medio, es recomendable ajustar el período de partos al máximo crecimiento de la pradera. Para la zona central, esta se presenta entre fines de Septiembre y principios de noviembre (Castellaro *et al.*, 1998).
- Época de faenamiento recomendable. De acuerdo a las variaciones estacionales en el peso, la mejor estación de faenamiento sería a fines de verano y principios de otoño, tanto para machos como para hembras no gestantes ni lactantes. De ser así, es posible planificar además la etapa de engorda para este mismo período aprovechando las condiciones de la pradera para disminuir los costos.
- Suplementación alimenticia en períodos críticos fisiológicamente o de baja o nula oferta alimenticia. Los periodos críticos desde el punto de vista del peso es sin duda el verano. Si los animales no obtienen los requerimientos para aumentar su peso en esta estación, no serían capaces de enfrentar la etapa invernal con reservas corporales. De ser así, sería necesario suplementación en esta época. Se recomienda además, la suplementación para mantención de animales en la estación invernal si el ambiente no ofrece forraje.

c) Variaciones del peso en hembras en gestación

Las hembras mostraron aumentos de peso debido a la gestación, la cual se hace evidente en los últimos tres meses pre parto. Este tipo de crecimiento es común al resto de los mamíferos debido al crecimiento exponencial del feto (Robbins y Robbins, 1978). En camélidos sudamericanos el Bravo y Varela (1993), reportan que en alpacas, el feto y la placenta comienza a aumentar de peso a partir del 7° mes de gestación hasta el momento del parto.

La edad y peso de la hembra influyó en la magnitud del aumento del peso de la hembra previo al parto en relación al peso al inicio probable de la gestación. Lo anterior debe a que el crecimiento del feto y todas la estructuras que sostienen la gestación, es sincrónico con el crecimiento de la hembra. Hembras adultas (sobre 4 años) incrementaron en menor proporción su peso en relación al peso de inicio probable de gestación (menos de un 6%) comparado con hembras de 3 y 4 años al momento del parto, cuyo peso varió entre un 21 y un 15 % respectivamente.

El tamaño de la cría al momento del parto por sí sola no influyó en la magnitud de la pérdida de peso al comparar el último peso pre parto con el primero pesaje post parto. Lo anterior queda demostrado en el bajo coeficiente de correlación existente entre ambas variables (pérdida de peso post parto y peso cría, $r=0.194$, $p<0.05$), por lo que otros factores podrían estar influenciando esta diferencia en el peso materno. Algunas de ellas se relacionan con la condición corporal de la hembra y el momento en que se peso a los ejemplares adultos. Puesto que algunas hembras fueron pesadas inmediatamente post parto y otras posterior a una semana, la pérdida de peso en plena lactancia podría estar explicando la magnitud en la disminución del peso. Robbins (1993) indica que la lactancia es 2 a 3 veces mas costosa energéticamente que la gestación y tambien por el estado de la involución uterina, la cual en camélidos dura aproximadamente 20 días (Novoa, 1991)

Cuadro 25. Peso y magnitud en las diferencias de peso en hembras gestantes al inicio, al máximo pre parto y post parto en relación a la edad de la madre.

Peso	Inicio de gestación (1)	Máximo pre parto (2)	Post parto (3)	Diferencia (1) y (2)	Diferencia (1) y (3)	Diferencia (2) y (3)
Edad hembra al parto	Promedio ± Desviación Estándar					
	kg (%)					
3 años (n=5)	73.6 ± 9.0	99.9 ± 6.6	88.6 ± 5.8	26.36 ± 7.0 (36.9 ± 13.0)	15.04 ± 6.1 (21.3 ± 10.4)	-11.3 ± 1.2 (-12.8 ± 1.2)
4 años (n=23)	93.5 ± 8.2	121.8 ± 8.3	104.9 ± 7.7	28.3 ± 8.3 (29.5 ± 11.9)	11.3 ± 8.3 (12.6 ± 9.3)	-16.7 ± 4.6 (-16.0 ± 4.7)
5 años (n=18)	103.4 ± 9.3	122.1 ± 10.4	107.5 ± 10.8	24.5 ± 19.8 (19.5 ± 4.7)	5.6 ± 6.6 (5.6 ± 6.5)	-14.6 ± 5.7 (-13.9 ± 6.1)
6 años (n=12)	104.9 ± 7.7	123.5 ± 8.7	110.4 ± 6.7	18.6 ± 6.9 (17.9 ± 7.4)	5.4 ± 8.0 (5.6 ± 7.9)	-13.1 ± 5.4 (-11.9 ± 5.0)
Promedio (n=58)	97.1 ± 12.1	120.4 ± 10.8	105.4 ± 10.0	24.9 ± 13.0 (24.8 ± 11.3)	8.7 ± 8.2 (9.8 ± 9.5)	-14.8 ± 5.2 (-14.2 ± 5.2)

Como los partos se concentraron en el verano en sobre un 70% (Enero y Febrero) principalmente, es posible comparar las variaciones de peso de la hembras durante la gestación.

Todas las hembras preñadas mostraron un aumento durante los 2 a 4 meses después de la monta. Esto coincide con los meses de otoño (Marzo a Mayo). Esto coincide con un leve

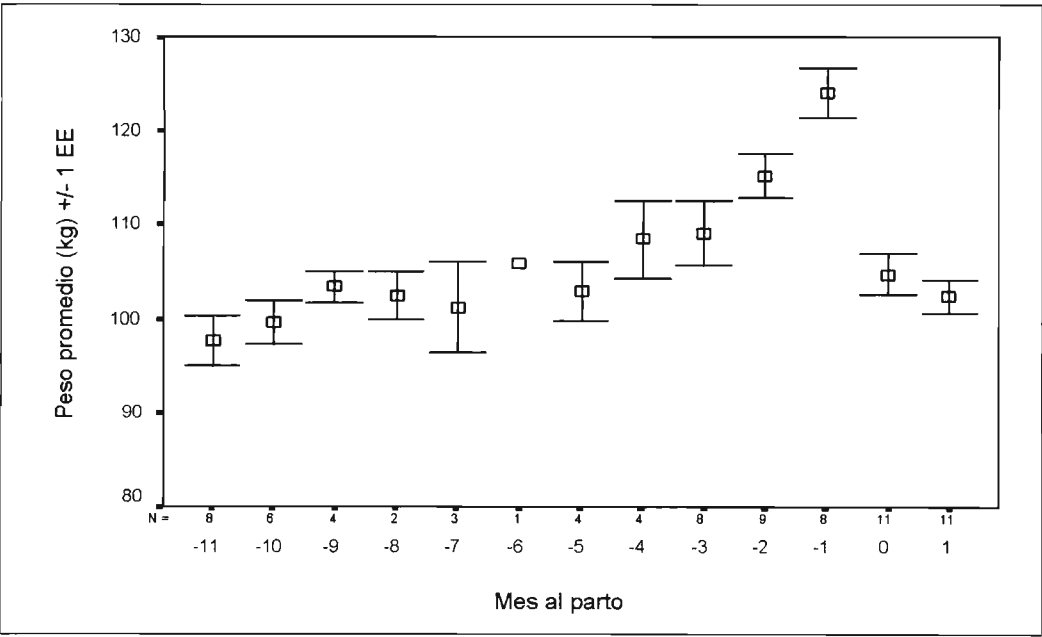
aumento del volumen del líquido la placenta (Bravo y Varela, 1993) y con la máxima acumulación teórica de grasas que realiza esta especie en dicha estación, como consecuencia de una alta calidad y oferta forrajera de las estaciones previas de primavera y verano (Raedeke, 1978).

Posterior a estos meses, el peso de la hembra decae durante el invierno. Esta situación podría estar influenciada por un equilibrio entre las bajas temperaturas ambientales y termorregulación, una baja en las actividades para evitar pérdidas de energía y una disminución en la calidad forrajera y posiblemente del consumo y finalmente el consumo de reservas grasas (Raedeke, 1978; de Lamo, 1990).

Posterior a esta etapa, existe un aumento en el peso debido al acelerado incremento del tamaño de las estructuras accesorias (Bravo y Varela, 1993), un posible crecimiento compensatorio por la pérdida de peso invernal en animales adultos, y por una mejora en las características del alimento. Esto se ve reflejado a partir de los 6 mes de gestación en algunas generaciones y años de parto, siendo más evidente a sólo 3 meses del parto.

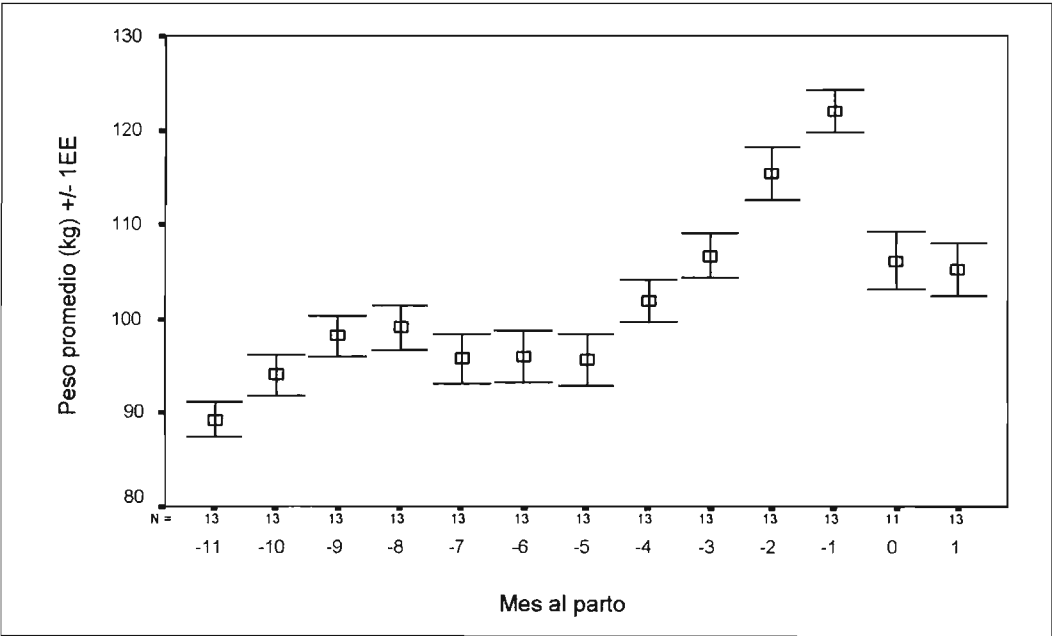
La estrategia alimenticia elaborada para hembras gestantes tuvo éxito en cuanto a obtener crías con pesos al parto dentro de los rangos normales para la especie y con altos porcentajes de sobrevivencia post parto, y evitar una mala condición corporal de las madres para enfrentar la lactancia. Esta consistió en suministrar alimento suplementario tres meses antes del parto. Los tres primeros años consistió en pellets para vacunos y heno de alfalfa *ad libitum*, y en último año sólo heno de alfalfa *ad libitum*.

Figura 26. Pesos en el tiempo de hembras gestantes de 4 años al parto en 2000



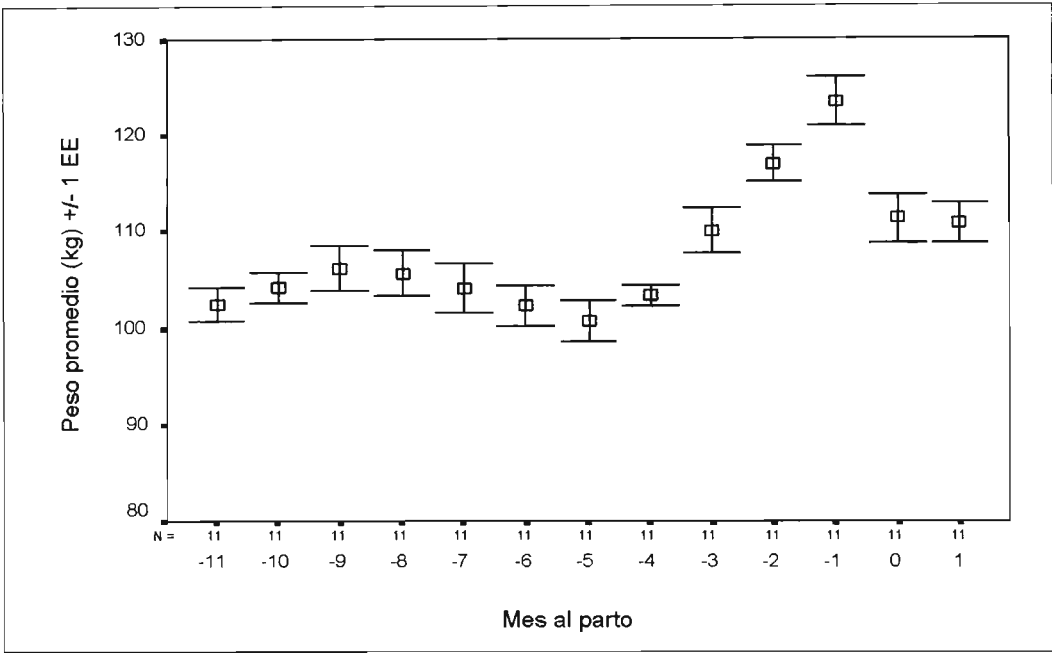
La figura 26 muestra las variaciones del peso de hembras de la generación 1996 que al momento del parto tuvieron 4 años de edad. Los dos últimos meses post parto (115 y 124 kg, respectivamente) fueron estadísticamente similares ($p= 0.056$) y muy superiores al resto de los pesajes pre y post parto ($p<0.05$).

Figura 27. Pesos en el tiempo de hembras gestantes de 4 años al parto en 2001



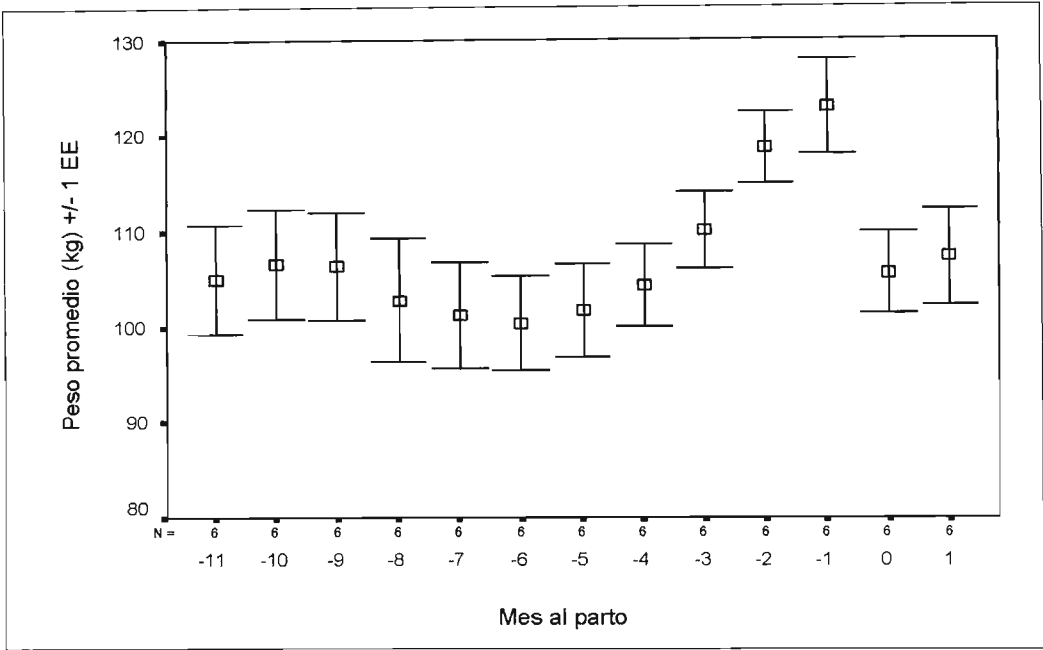
La figura 27 muestra las variaciones del peso de hembras de la generación 1997 que al momento del parto tuvieron 4 años de edad. El Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo mostró que el peso de la hembra comienza a aumentar significativamente desde el inicio probable de la gestación hasta el tercer mes (mes 1 y mes 2, $p=0.001$; y mes 2 y mes 3, $p=0.020$) , donde se mantiene hasta el cuarto mes ($p=0.635$). Posteriormente baja y se mantiene entre el 7° y 5° mes pre parto ($p>0.05$). Cuatro meses previos al parto, el peso aumenta notoriamente y con diferencias significativas entre meses consecutivos ($p<0.005$). Los pesos inmediatamente post parto y al mes post parto son similares ($p=0.55$). El peso al inicio de la gestación (89.4 ± 6.9 kg) difiere significativamente del peso inmediatamente post parto (106.1 ± 10.0 , $p=0.000$) y del mes post parto (105.2 ± 10.2 , $p=0.000$).

Figura 28. Pesos en el tiempo de hembras gestantes de 5 años al parto en 2001.



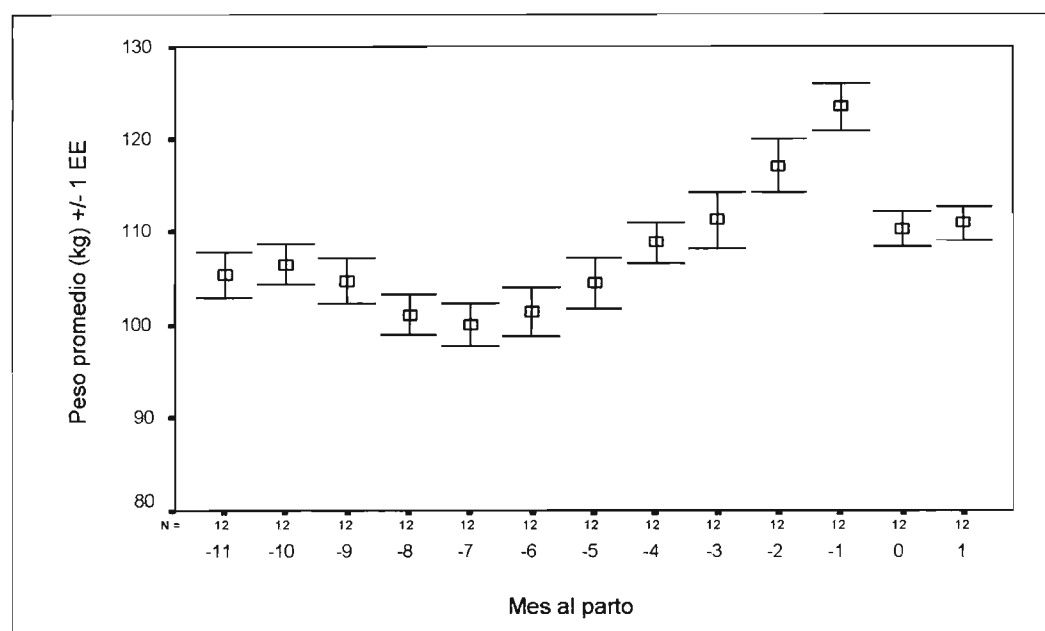
La figura 28 muestra las variaciones del peso de hembras de la generación 1997 que al momento del parto tuvieron 5 años de edad. El Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo mostró que el peso de la hembras se mantienen hasta el 6° mes de gestación probable ($p>0.05$) y luego disminuye significativamente a 5 meses pre parto ($p=0.046$). Tres meses previos al parto, el peso aumenta notoriamente y con diferencias significativas entre meses consecutivos ($p<0.01$). Los pesos inmediatamente post parto y al mes post parto son similares ($p=0.72$). El peso al inicio de la gestación (102.4 ± 5.8 kg) difiere significativamente del peso inmediatamente post parto (111.2 ± 8.4 , $p=0.000$) y del mes post parto (110.8 ± 6.7 , $p=0.000$).

Figura 29. Pesos en el tiempo de hembras gestantes de 5 años al parto en 2002



La figura 29 muestra las variaciones del peso de hembras de la generación 1996 que al momento del parto tuvieron 5 años de edad. El Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo mostró que el peso de la hembras aumentó del primer al segundo mes de gestación probable ($p=0.000$). Luego se mantiene hasta el 8º mes de gestación ($p>0.06$). Tres meses previos al parto, el peso aumenta notoriamente y con diferencias significativas entre meses consecutivos ($p<0.037$). Los pesos inmediatamente post parto y al mes post parto son similares ($p=0.55$). El peso al inicio de la gestación (105.1 ± 14.0 kg) no difiere significativamente del peso inmediatamente post parto (105.6 ± 10.4 , $p=0.821$) y del mes post parto (107.2 ± 12.2 , $p=0.353$).

Figura 30. Pesos en el tiempo de hembras gestantes de 6 años al parto en 2002



La figura 30 muestra las variaciones del peso de hembras de la generación 1996 que al momento del parto tuvieron 5 años de edad. El Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo mostró que el peso de la hembras se mantiene los dos primeros meses de gestación probable ($p=0.567$). Luego disminuye al tercer mes (0.037) y luego al cuarto mes (0.006). Entre los 8 y 6 meses pre parto el peso se mantiene ($p=0.181$ y $p=0.159$). Cinco meses previos al parto, el peso aumenta alcanzando un plateau entre los cuatro y tres meses pre parto ($p=0.127$) y finalmente una notoria alza hacia el décimo y onceavo meses de gestación con diferencias significativas entre meses consecutivos ($p=0.000$). Los pesos inmediatamente post parto y al mes post parto son similares ($p=0.82$). El peso al inicio de la gestación (105.4 ± 8.4 kg) no difiere significativamente del peso inmediatamente post parto (110.3 ± 6.7 , $p=0.097$), pero si del mes post parto (110.9 ± 6.2 , $p=0.018$), reflejando una recuperación del peso, probablemente por una mejora en el manejo alimenticio en relación al inicio de gestación.

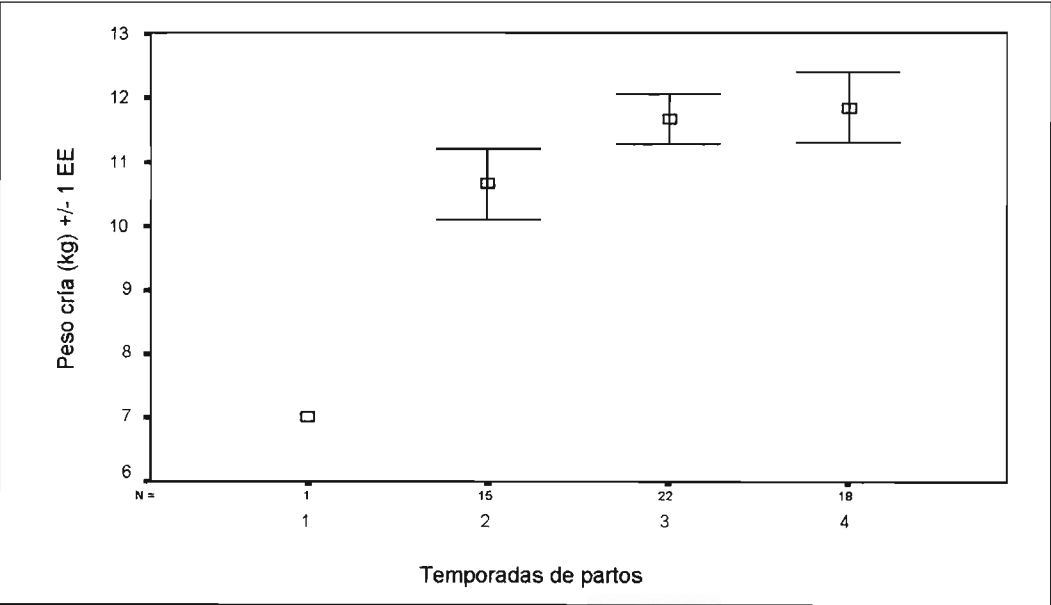
d) Peso de chulengos al nacimiento

Se ha registrado un total de 59 partos distribuidos en cuatro temporadas. El peso promedio de todas las crías nacidas en los planteles fue de 11.4 ± 2.2 kg, sin mostrar diferencias significativas entre sexos (machos 11.3 ± 2.3 kg, $n=35$; hembras 11.4 ± 1.9 kg, $n=21$; $p=0.95$). Este se encuentra dentro del rango entregado por Franklin y Jonhson (1994) de 7 a 17 kg de peso vivo, de crías silvestres nacidas en el Parque Nacional Torres el Paine. Estos mismos autores tampoco registran diferencias entre sexos. El peso de 11.4 kg registrado en este estudio, es mayor a 10.4 kg, calculado por la formula de Oftedal $Y=0.33X^{0.9}$ (Robbins, 1993), y muy superior al de Robbins y Robbins (1979) de 7.9 kg utilizando la formula

$Y=0.89X^{0.79}$, donde Y es el peso al nacimiento y X es el peso adulto (105 kg promedio para un guanaco de acuerdo a este estudio).

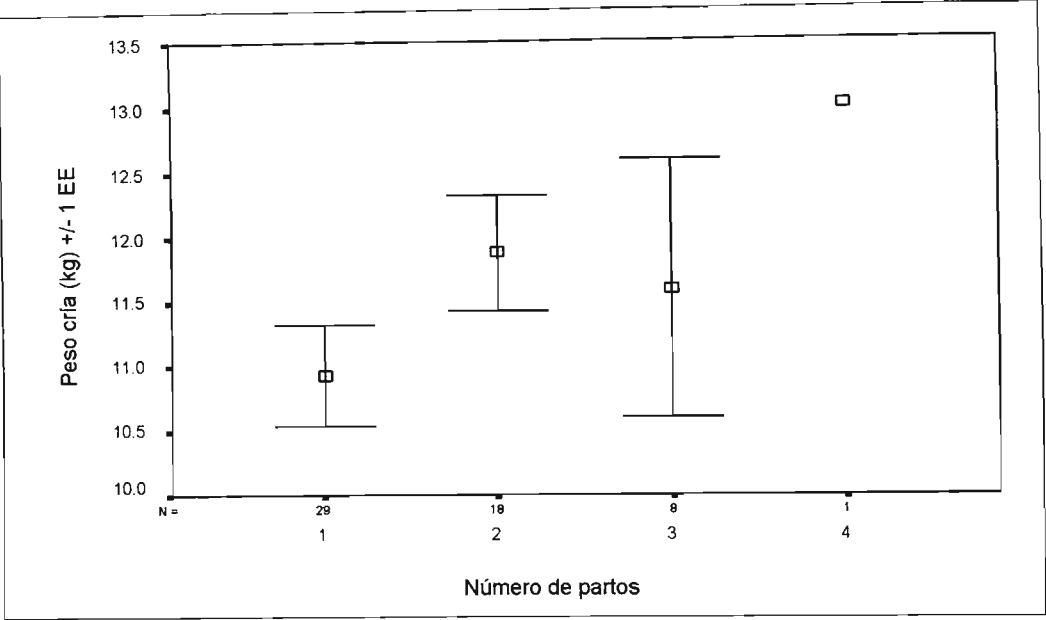
Los pesos al nacimiento se han mantenido constantes entre temporadas (ANOVA, $p=0.22$). El peso de las crías nacidas la segunda temporada con hembras de 3 y 4 años de edad (10.6 kg promedio) no difiere significativamente de los pesos de chulengos nacidos la tercera (11.6 kg promedio) y cuarta temporada (11.8 kg promedio). No obstante existe una tendencia a aumentar a partir de la tercera temporada (Figura 31).

Figura 31. Peso al nacimiento de chulengos en relación a la temporada de partos.



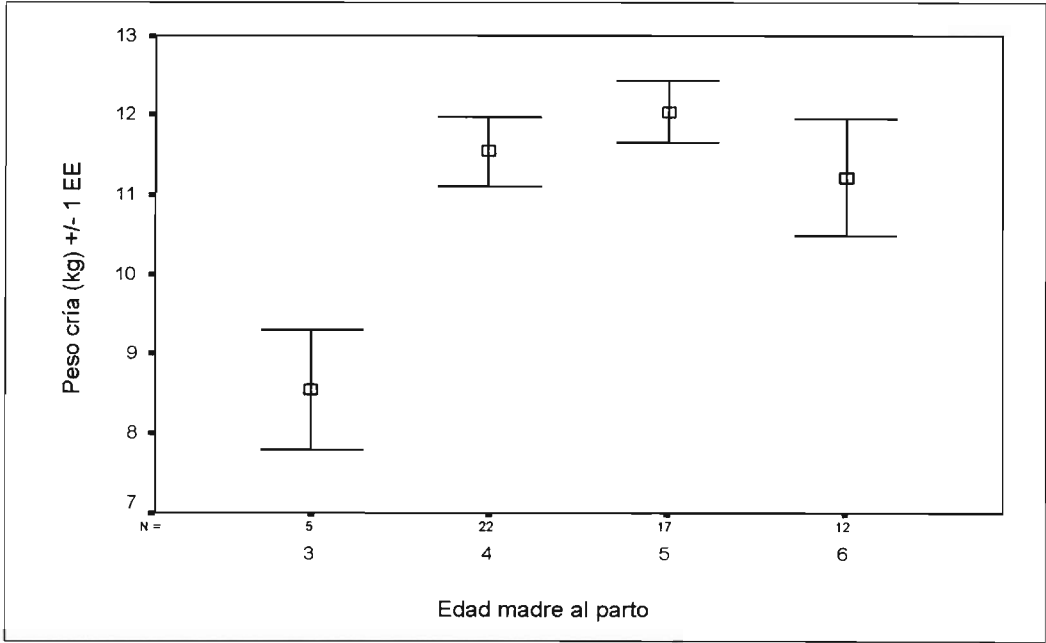
El número de gestaciones no afecta el peso al nacimiento de las crías (ANOVA, $p=0.780$). No existen diferencias significativas en el peso al nacimiento de chulengos en hembras primerizas (10.9 kg promedio) en relación a hembras multíparas de dos (11.9 kg promedio) y tres crías (11.6 kg promedio). Esto se observa en la Figura 32.

Figura 32. Peso al nacimiento de chulengos en relación al número e partos de la madre.



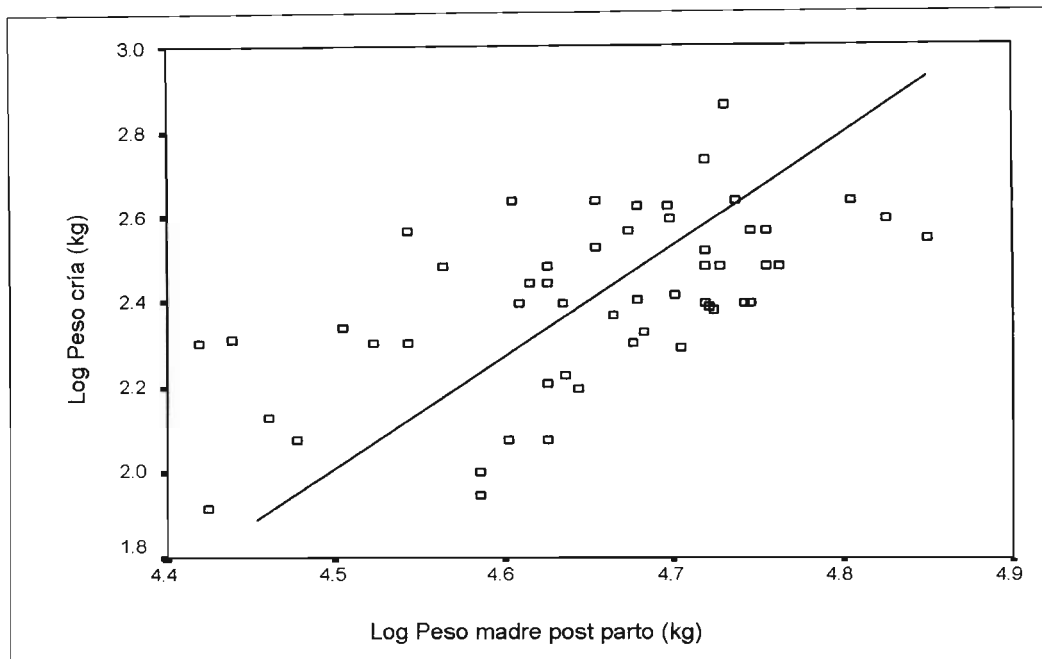
Si bien es cierto que la temporada de partos y el número de gestaciones en hembras de guanaco no tienen efectos sobre el peso al nacimiento de los chulengos, debemos considerar que ambas variables contemplan hembras de diferentes edades en cada una de sus categorías. Es así como la edad de la hembra afecta el peso al nacimiento (ANOVA, $p=0.011$). El peso de los chulengos es bajo en hembras de 3 años al momento del parto (8.5 kg promedio) para luego estabilizarse en hembras de 4 a 6 años de edad (11.5 kg, 12.0 kg y 11.2 kg promedio respectivamente). Lo anterior puede apreciarse en la Figura 33.

Figura 33. Peso al nacimiento de chulengos en relación a la edad de las hembras.



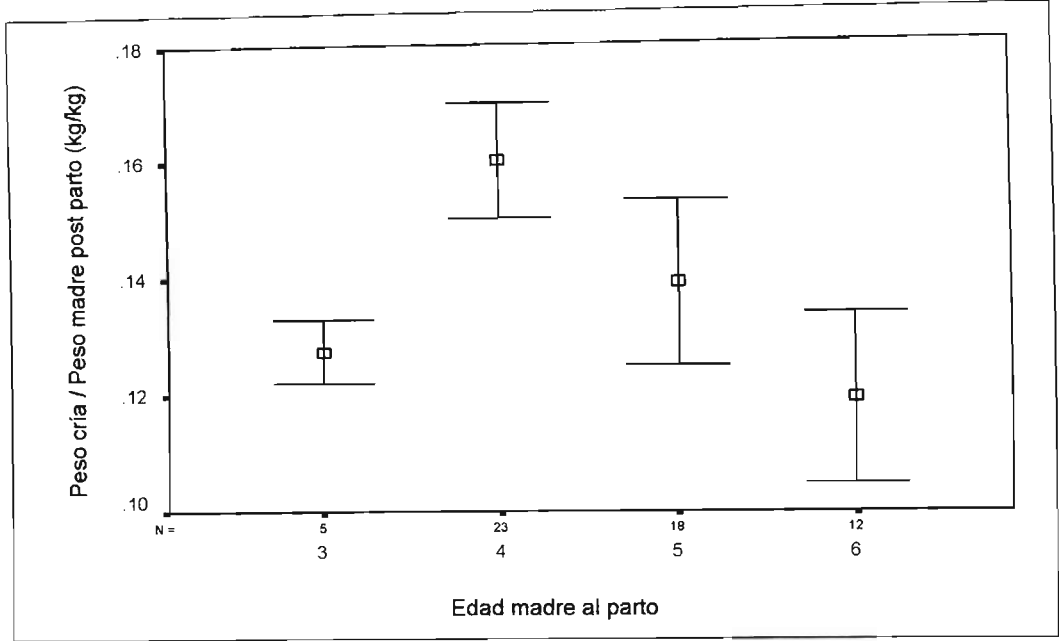
El peso de las hembras se relaciona directamente con el peso de las crías al nacimiento ($r=0.57$, $p=0.000$, Figura 34). Esto indica que probablemente el desarrollo del feto posee limitantes físicas para su crecimiento, como se ha observado en otras especies cuyas hembras son primerizas (Leitch *et al.*, 1959). La edad de la hembra estaría estrechamente relacionada con el peso de ella al momento del parto, puesto que hembras de menor edad son hembras de menor peso, las cuales aun no han completado su desarrollo corporal (de Lamo, 1990; de Lamo, 1995).

Figura 34. Relación entre el peso de la cría y el peso de la madre. Se utilizan valores transormados al Logaritmo.



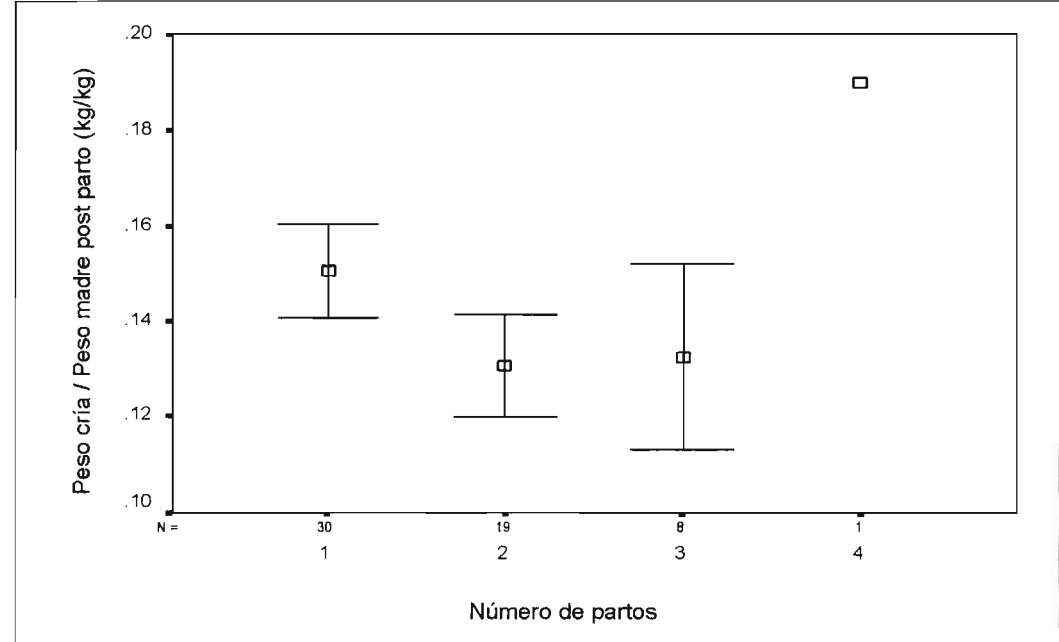
El peso de la cría con relación al peso post parto de la madre fue de 10.7 ± 1.7 % sin influencia de las edades (ANOVA, $p=0.137$) ni el número de preñeces que ha tenido la hembra (ANOVA, $p=0.376$, Figuras 35 y 36). Esto indicaría que el esfuerzo materno dedicada a la gestación sería proporcional al tamaño corporal de la hembra. En alpacas, el peso al nacimiento corresponde entre el 11.6 y 15.2% del peso adulto, siendo mayor al encontrado en guanacos.

Figura 35. Peso relativo de la cría en relación al peso de la madre en relación a la edad de la madre.



Un análisis individual de la relación entre los pesos de las crías y sus madres indicaría que se presentaron siete nacimientos precoces, que afectaron a hembras de ambas edades (4 y 5 años) tanto primerizas como de 2° parto. Dichas crías corresponden a menos del 10% del peso post parto de la madre.

Figura 36. Peso relativo de la cría en relación al peso de la madre en relación al número de partos de la hembra.



El esfuerzo materno o capacidad energética para invertir en la cría, medido como la relación entre pesos metabólicos de las crías y sus madres, registra un valor de $0,187 \pm 0,022$, sin influencia de la edad de la madre o de la experiencia de gestación de la hembra (Figuras 37 y 38). Este valor es cercano al encontrado por Sarno y Franklin (1999) para guanacos silvestres de la población de Torres del Paine de $0,191$ y al registrado en el proyecto en la temporada anterior ($0,187$).

Figura 37. Índice de Esfuerzo materno en relación a la edad de la hembra al parto.

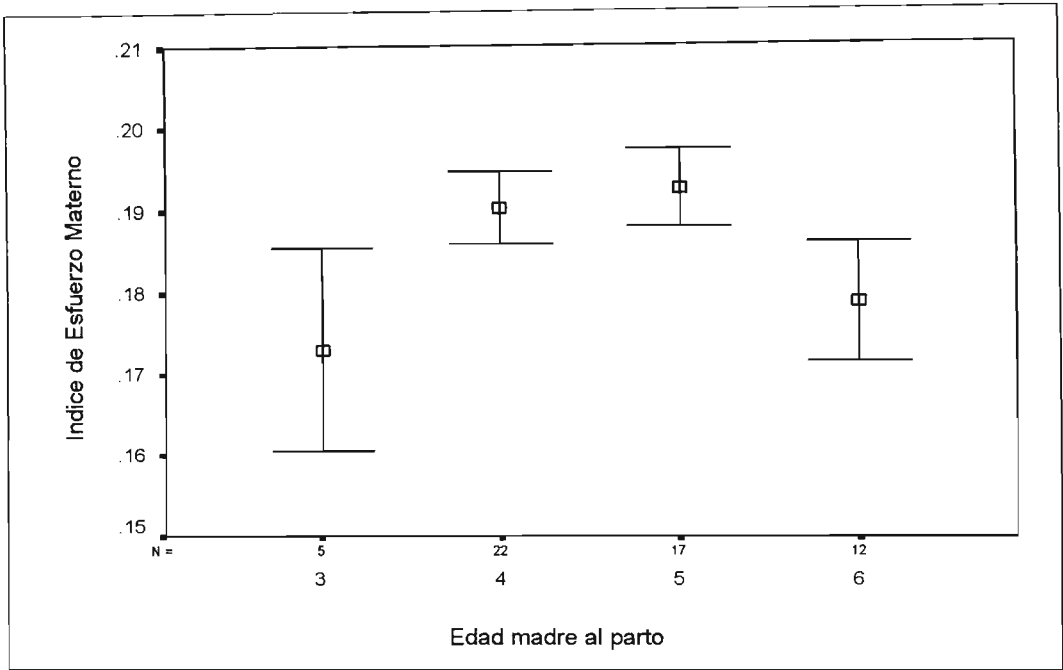
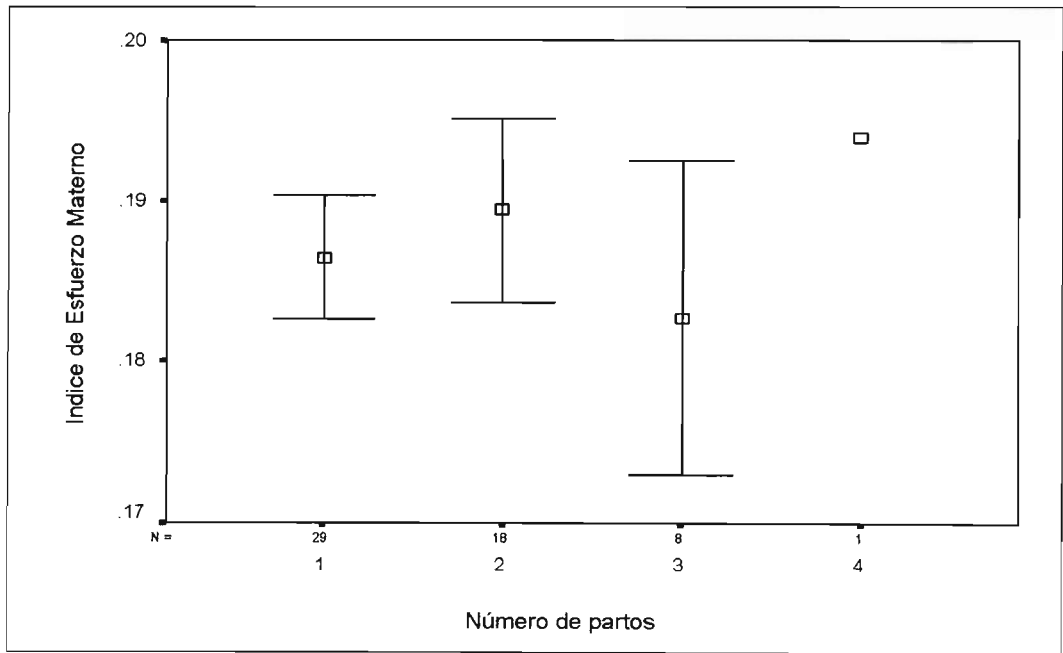


Figura 38. Índice de Esfuerzo materno en relación al número de partos de la hembra.

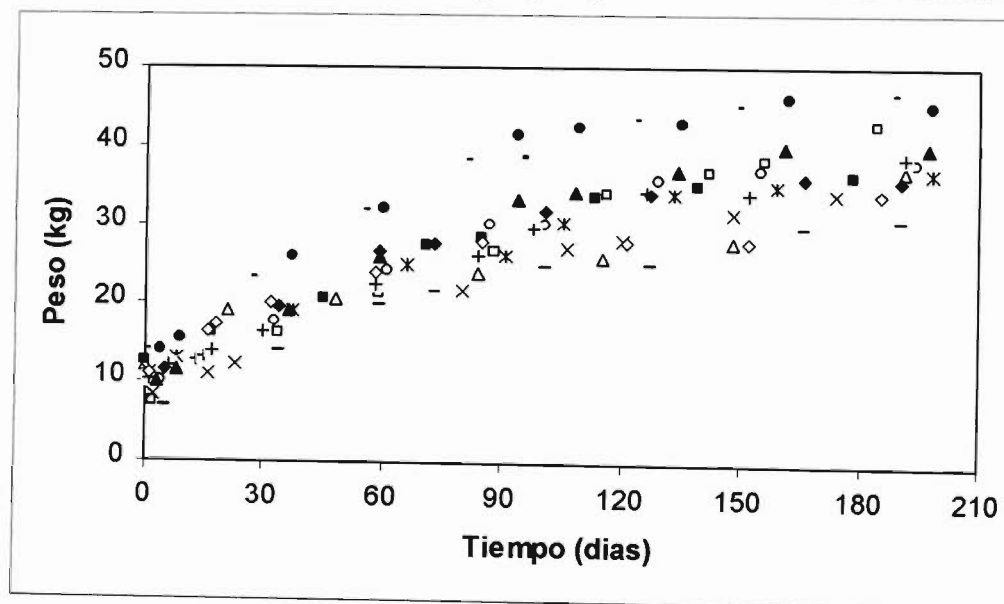


e) Crecimiento post-parto de crías nacidas en cautividad hasta los 6 meses de edad

Se ha registrado el peso de crías nacidas en ambos planteles hasta la actualidad. No obstante se entregará información sólo hasta los 6 meses de edad, ya que esta etapa es desconocida, principalmente porque los pesos de ejemplares de guanaco existentes en la literatura (Sarasqueta, 1985; de Lamo, 1990; de Lamo, 1995) provienen de ejemplares capturados del medio silvestres y criados artificialmente y no de animales que han sido criados naturalmente por sus madres.

La Figura 39 muestra el peso de las crías de guanaco hasta los 6 meses de edad.

Figura 39. Peso individual de chulengos post parto hasta los 6 meses de edad.



El crecimiento de los chulengos (7 hembras y 6 machos) se ajusta a un modelo curvilíneo. Nuevamente el modelo de Brody describe mejor esta tendencia. Tendencias similares han sido descritas para crías de llama y alpaca (Leon *et al.*, 1989; Raggi *et al.*, 1997), quienes ajustan modelos polinómicos de segundo grado.

Cuadro 11. Parametros para el modelo de crecimiento de Brody (1945) para cada chulengo estudiado.

Simbolo del chulengo	Sexo	Duración del monitoreo (días)	<i>b</i> (kg)	<i>a</i> (kg)	<i>c</i> (1/dia)	E.E.	R ²
x	H*	2 - 184	6.9	70.5	0.0045	0.789	0.996
	M*	0 - 191	14.1	194.5	0.0006	2.387	0.937
	H	2 - 174	7.7	55.0	0.0047	0.566	0.996
	H	4 - 198	10.9	48.3	0.0153	1.455	0.990
	H	3 - 197	8.2	45.1	0.0113	0.990	0.994
	H	0 - 178	11.8	44.1	0.0088	1.236	0.986
	H	1 - 195	11.4	32.3	0.0164	1.724	0.956
*	M	1 - 198	10.7	44.1	0.0081	1.022	0.990
o	M	4 - 194	8.2	43.9	0.0102	1.128	0.990
+	M	1 - 191	9.8	49.9	0.0067	0.877	0.992
-	M	0 - 188	13.4	50.5	0.0127	0.815	0.996
◆	M	5 - 190	9.2	38.2	0.0146	0.678	0.994
—	M	5 - 190	5.3	33.4	0.0114	0.970	0.988
Prom ± DE			9.7 ± 2.3	44.1 ± 7.1	0.0109 ± 0.0037		

b: Peso estimado al nacimiento

a: Peso estimado al mes 6

c: Coeficiente de crecimiento

E.E: Error Estándar

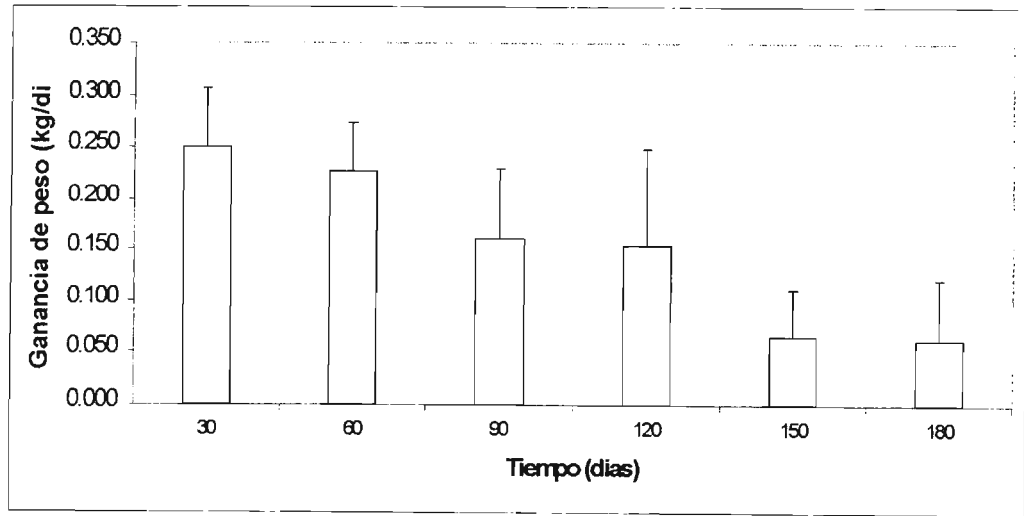
R²: Ajuste del modelo

H: Hembra

M: Macho

Lo anterior es coincidente con las ganancias de peso estimadas para cada mes, las cuales descienden en el tiempo (Figura 40).

Figura 40. Ganancia diaria de peso de chulengos hasta los 6 mese de edad medidos cada treinta días.



Se observa que la ganancia de peso disminuye en el tiempo desde un máximo en el primer mes de vida al realizar un Análisis de Muestras Repetidas en el Tiempo. La ganancia inicial de 261 gr/día disminuye significativamente al segundo mes (220 ± 63 gr/día, $p=0.027$). Luego, entre el cuarto y quinto mes de vida, la ganancia de peso disminuye significativamente desde 122 ± 66 gr/día a $71 \pm$ gr/día ($p=0.014$).

Esta alta ganancia de peso inicial se debería a que en esta etapa se produce el punto de inflexión del crecimiento acelerado del feto del final de gestación y el decrecimiento post parto (Leon *et al.*, 1989). A su vez, esta corresponde a una respuesta adaptativa (más que al manejo dado a los animales en cautividad) donde la hembra, por las mejores condiciones alimenticias, debe entregar el máximo de nutrientes a la cría a través de la leche (Robbins *et al.*, 1981). El rápido desarrollo del pseudorumen (Ramírez, 1991) también estaría explicando la alta tasa de crecimiento, ya que los chulengos estarían incorporando nutrientes desde el forraje a sólo semanas de nacer. El objetivo de esta respuesta adaptativa estaría relacionada con mejorar la condición corporal de la cría para enfrentar el invierno, donde las bajas temperaturas y el escaso alimento es frecuente y provocan las más altas mortalidades de guanacos en condiciones silvestres y en condiciones de cautividad (Raedeke, 1979; Bas *et al.*, 1999).

f) Crecimiento compensatorio de chulengos criados artificialmente

El estudio anterior permitió contrastar el crecimiento de chulengos capturados y criados artificialmente y de crías amamantadas por sus madres en condiciones de cautividad.

Los resultados indican que el peso en el tiempo sigue una tendencia sigmoídea en vez de curvilínea. Esto debido al impacto que tiene la captura y crianza inicial donde los animales se están adaptando al nuevo ambiente, por lo que el crecimiento inicial es bajo. Posterior a esto, el peso se recupera a través de un crecimiento compensatorio.

La edad de captura afecta la magnitud y duración del patrón de crecimiento de chulengos capturados (Figuras 41, 42 y 43). Animales capturados menores a un mes de edad (o menores a 16 kg de peso) muestran menores tasas de crecimiento que crías capturadas con más de un mes de edad (o sobre 16 kg). El mayor efecto se debería a que durante el primer mes de vida la dependencia materna es alta (Garay *et al.*, 1995) y porque aquí se presenta el punto de inflexión del patrón normal de crecimiento. Crías pequeñas recuperan el peso hasta niveles de crecimiento normal luego de tres meses, mientras que crías mas grandes recuperan su peso en sólo a los dos meses post captura.

Figura 41. Crecimiento de crías de guanaco amamantadas por sus madres y amamantadas artificialmente luego de ser capturadas con menos de un mes de edad. La flecha indica el tiempo en que los pesos son estadísticamente diferentes ($p<0.05$).

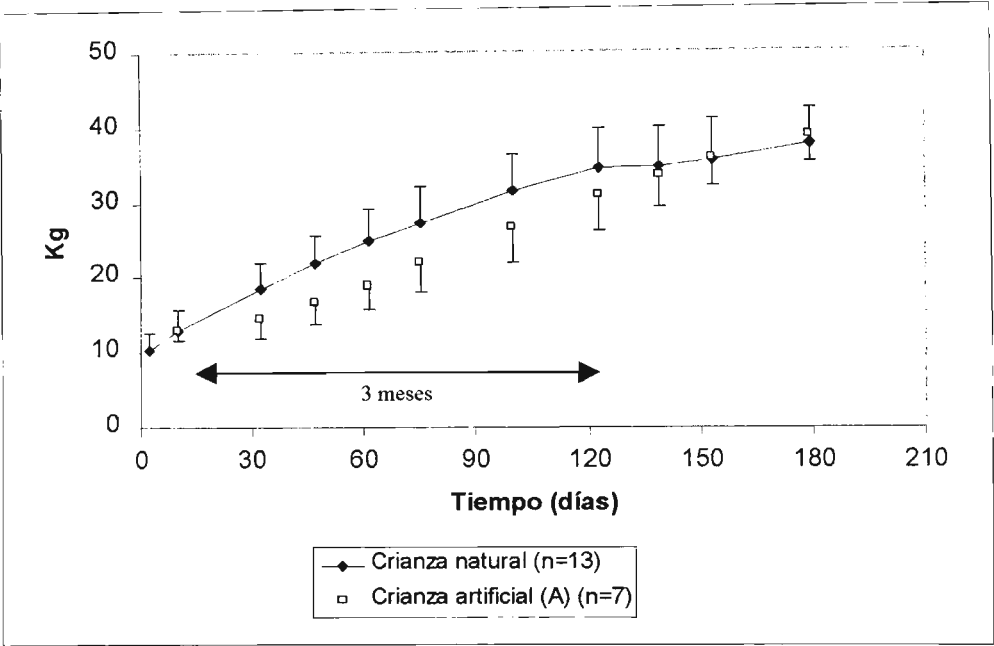


Figura 42. Crecimiento de crías de guanaco amamantadas por sus madres y amamantadas artificialmente luego de ser capturadas al mes de edad aproximadamente. La flecha indica el tiempo en que los pesos son estadísticamente diferentes ($p<0.05$).

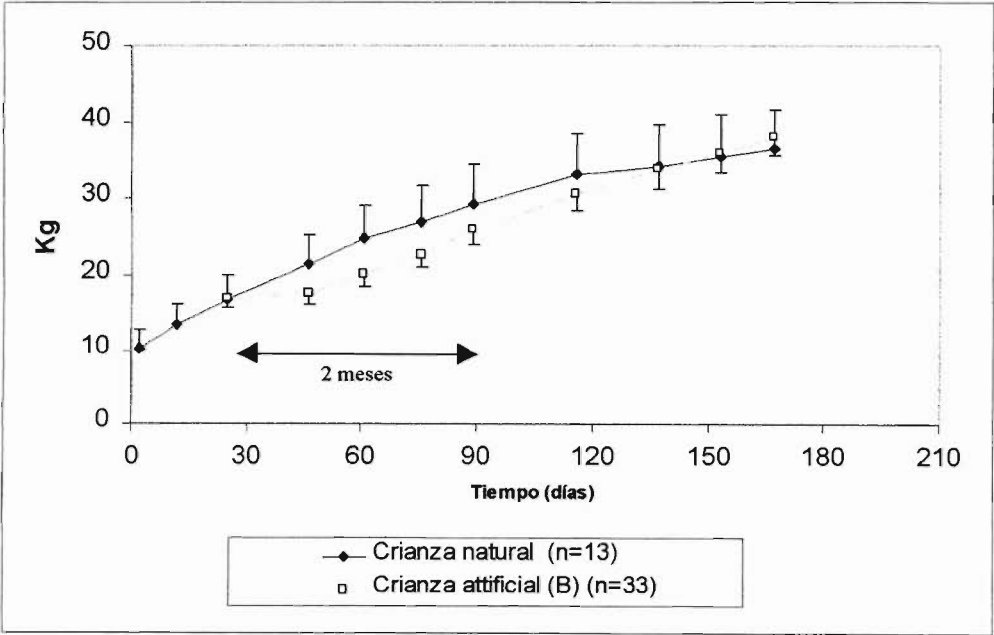
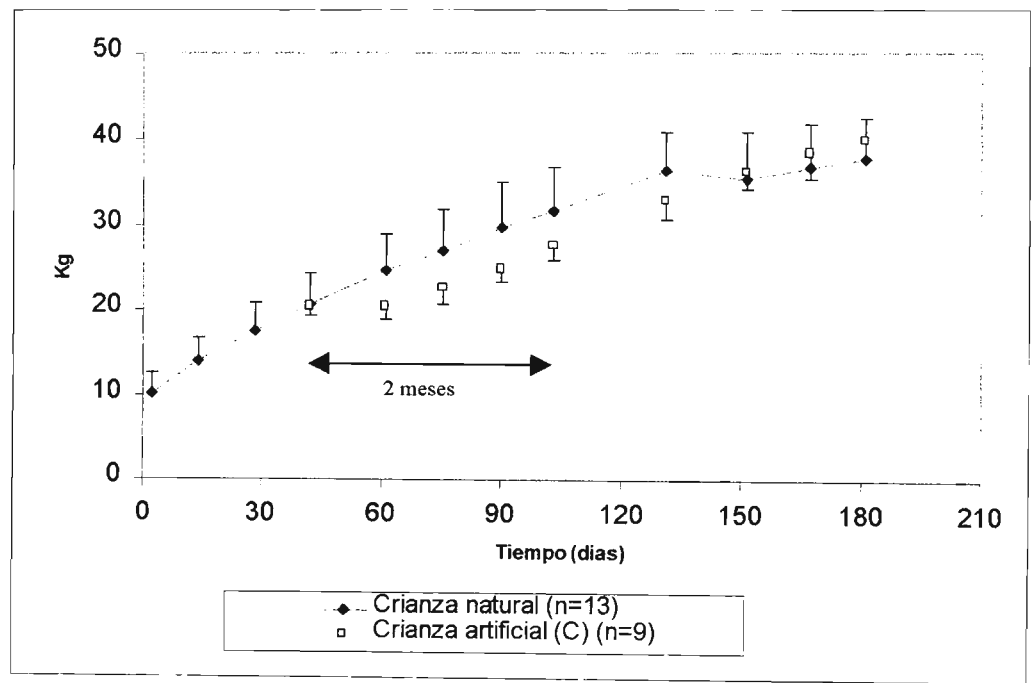


Figura 43. Crecimiento de crías de guanaco amamantadas por sus madres y amamantadas artificialmente luego de ser capturadas con más de un mes de edad. La flecha indica el tiempo en que los pesos son estadísticamente diferentes ($p<0.05$).



4.1.2.8 Destete

El proceso de destete llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto no presentó mayores dificultades, el criterio de destetar tomando como valor el peso corporal se fundamenta en la facilidad de medirlo y a la vez permite omitir las diferencias de edades de las crías.

El peso considerado es de sobre 35 kg luego de entre 7 y 9 meses de lactancia. Estas diferencias en edad fueron menores, como consecuencia de la concentración en los partos, traduciéndose en la conformación de cohortes más homogéneos.

Las dificultades que se presentaron en el manejo de los animales destetados en el plantel Productivo, se asocian más con las condiciones de manejo y la frecuencia de los manejos, ya que la conducción al corral de manejo es sólo mensual, los animales no responden rápidamente al arreo como es el caso de los animales destetados en el plantel Experimental, donde el manejo de las crías destetadas no difirió mayormente del resto del plantel.

En total se destetaron 47 crías nacidas en cautividad. No se presentaron problemas sanitarios posteriores a la separación de la madre. Lo anterior indica que este manejo a esta edad es adecuado, lo cual coincide con el crecimiento de la pradera, por lo que no se han visto afectadas por el proceso de destete en su tasa de crecimiento.

Sólo un caso de mortalidad ocurrido postdestete. Este se relaciona más bien con problemas de jerarquía entre animales y presencia de un macho entero juvenil con los que permaneció la cría. Este macho con la finalidad de someter al chulengo, agredió físicamente al animal, mordiendo parte de la zona perianal.

4.1.2.10 Conducta de pastoreo del guanaco

Como resultado de la revisión bibliográfica sobre conducta de pastoreo, era evidente que los guanacos utilizarían el estrato arbóreo de El Talhuén. Es por ello que se registró las características nutricionales de la especie leñosa más abundante dentro del plantel: el espino.

El cuadro 4 muestra el resultado de las variables nutricionales medidas en dos muestreos de follaje de espino en base a materia seca.

Cuadro 12. Características nutricionales de follaje de espino en El Talhuén en dos meses de otoño.

Análisis	Marzo	Mayo
Materia seca (%)	64,2	54,9
Fibra detergente ácido (%)	29,3	35,1
Fibra detergente neutro (%)	42,9	44,3
Lignina (%)	20,3	20,6
Proteína cruda (%)	15,7	15,9
Digestibilidad aparente MS (%)	52,7	49,4
Energía bruta (cal/g)	2.720	4.717
Energía digestible (Kcal/kg)	2.629	2.332
Energía metabolizable (Kcal/kg)	2.156	1.912

Esta estación es de gran importancia dentro de la estrategia del guanaco en su alimentación diaria. Otoño ofrece una baja oferta de forraje herbáceo luego de la maduración de los pastos estacionales durante el verano. Es por ello que el espino sería una de las pocas especies vegetales que permanecen verdes en esta estación. El área muestreada tiene una densidad de espinos cercana a sobre 500 cepas por hectárea, con una altura de follaje de 2,2 m.

Los resultados indican un aumento en el contenido porcentual de la fibra detergente ácida, formada por celulosa y lignina y una estabilización del contenido porcentual de lignina y fibra detergente neutro (hemicelulosa). No obstante se debe considerar el menor aporte en materia seca del follaje muestreado en mayo, por lo que el contenido de lignina sería superior al expresar los valores en Materia Verde que follaje muestreado en marzo.

La digestibilidad *in vitro* aparente es menor para la muestra de mayo, lo cual estaría relacionado al aumento del contenido de lignina hacia el otoño.

Se han realizado observaciones sobre el consumo de hojas de los animales, indicando un bajo consumo inicial debido al desconocimiento de este recurso forrajero ya que la suplementación con heno de alfalfa ofrecía un forraje conocido, mejor oferta nutricional y palatabilidad que el espino. Otra variable involucrada es el aumento en la lignificación del follaje, lo cual afecta el consumo (Van Soest, 1989). Estas dos variables provocarían un bajo consumo inicial de este árbol. Cabe destacar que se observó a ejemplares de guanaco consumiendo vainas y semillas de espino secas. Otras experiencias en guanaco indican un alto consumo de espinos en zonas de secano (Kopaitic¹, 1999, com. pers.).

No obstante lo anterior, y luego de la adaptación al ambiente de secano, los animales incorporaron sin dificultades el estrato arbóreo del espinal y de remanentes del bosque esclerófilo en su dieta. Permanece sin estudio el aporte porcentual de la estrata herbácea, arbustiva y arbórea y cuales serían los mecanismos que gatillan la estrategia de pastoreo y ramoneo.

¹ Jaime Kopaitic, Coordinador proyecto FIA - Sociedad Guanacos Petorca.

4.1.2.12 Suplementación de forraje y concentrado

Durante el desarrollo del informe Técnico y de Gestión N° 2 se desarrolló un ejercicio para realizar un cálculo de suplementación alimenticia para el período de sequía de 1998. Esto permitió calcular en forma cercana los requerimientos de heno de alfalfa para dicho año. A continuación se entregan los criterios utilizados esto:

a) Características ambientales del plantel Productivo

Es importante conocer las variables ambientales que determinan el crecimiento estacional de la pradera y arbustos, principalmente si se requiere manejar a guanacos en sectores marginales y de secano. El cuadro 13 muestra las principales variables obtenidas en la temporada 1998 y 1999 (temperatura, humedad relativa y precipitaciones) en la estación agroclimatológica de El Talhuén.

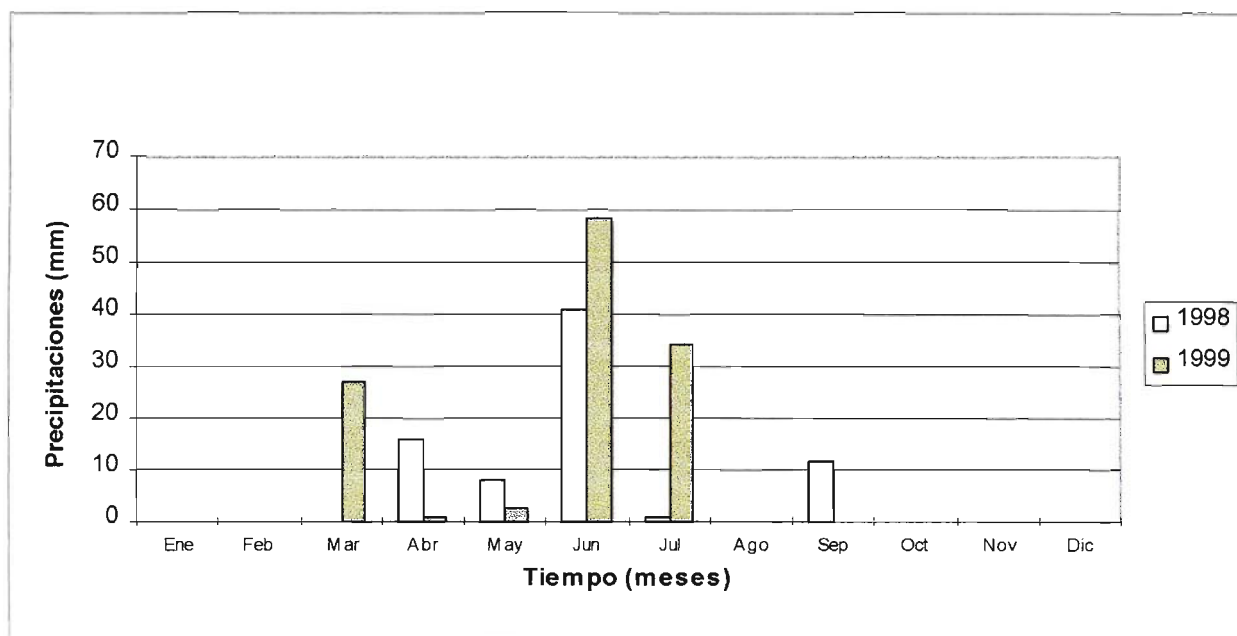
Cuadro 13. Datos Meteorológicos Estación María Pinto (período 1998-1999).

Meses	Minimas medias		Temperaturas (°C)			Precipitaciones (m m)		
	1998	1999	Máximas medias	Medias diarias		1998	1999	
Ene	11,5	11,4	29,9	27,9	20,4	18,8	0	0
Feb	12,3	11,5	27	28,3	18,8	19	0	0
Mar	11,3	9,7	26,3	25,7	17,8	16,7	0	27
Abr	10,1	7,4	21,4	23,2	14,7	14	16	1
May	7,3	7,6	20,3	19,4	13	12,4	8	2,3
Jun	5,5	6	16,6	16,2	10,2	10,2	41	58,5
Jul	4,1	3,2	15,6	15,6	8,8	8,2	1	34
Ago	3,1	-	18,3	-	9,5	-	0	-
Sep	5,8	-	20	-	12,1	-	11,6	-
Oct	7,2	-	25	-	15,7	-	0	-
Nov	7,6	-	25,9	-	16,1	-	0	-
Dic	10,5	-	28,8	-	19,1	-	0	-

Fuente: Callejas. Asesorías Meteorológicas y Agroclimatológicas

La figura 44 muestra gráficamente la comparación anual de precipitaciones registradas en el fundo El Talhuén durante las temporadas 1998 y 1999.

Figura 44. Precipitaciones caídas durante los años 1998 y 1999 según mes.



Fuente: Callejas. Asesorías Meteorológicas y Agroclimatológicas

Se observa que las precipitaciones aumentaron entre el año 1998 y 1999 en un 180% en el periodo enero – julio. Las precipitaciones caídas hasta la julio alcanzan los 122,8 mm. El gráfico indica una alta precipitación para los meses invernales, lo cual está generando que especies de forraje de crecimiento primaveral germinen y se desarrollen adecuadamente.

Las precipitaciones han sido variables los últimos 7 años, variando desde 77,5 mm en 1998 a 879 mm en 1997. El promedio de todos los años considerados en este estudio (1993 y 1999) ha sido de 316 mm de agua caída.

En relación a las temperaturas, sólo interesa conocer el período desde otoño de 1998 en adelante, puesto que en este período se comienzan a trasladar individuos al predio Productivo. Las temperaturas mínimas medias han variado de 3,2°C en julio a 7,6°C en mayo. Las temperaturas máximas medias han variado de 15,6°C a 26,2°C en marzo. Las temperaturas medias diarias van desde los 8,4°C en julio a 17,4°C en marzo.

b) Cálculo requerimiento de materia seca de forraje suplementario

Debido a la baja en las precipitaciones caídas durante el año 1998 (77,5 mm), el consumo del escaso forraje por parte del ganado vacuno manejado en forma extensiva, provocó la nula disponibilidad de forraje a la llegada de los grupos de guanaco al plantel Productivo, lo que se agravó por la baja superficie construida en el período anterior. Esto hizo necesaria la adquisición de forraje suplementario (heno de alfalfa) cuyo volumen de Materia Seca fue estimado de la siguiente forma:

Consumo individual:	2% del peso vivo/día (Bas et al., 1999)
Peso promedio de los individuos durante el período considerado:	70 kg.
Consumo por animal:	1,4 kg. MS/día
Número de animales:	33 animales
Consumo del rebaño:	46,2 kg. MS/día
Período considerado:	6 meses (180 días)
Consumo del período:	8.300 kg. MS
Consumo del período en materia verde:	9.300 kg. MV (89% MS)
Eficiencia en el consumo:	90%
Materia verde requerida:	10.300 kg. MV
Peso de fardos de heno de alfalfa:	30 kg. promedio
Número de fardos totales:	343 fardos
Número de fardos diarios:	2 fardos diarios

Los fardos fueron suministrados todos los días en dos etapas:

- Mañana: 75%. Tiene como función cubrir el gasto energético nocturno.
- Medio día: 25%. Tiene como función alimentar el período de la tarde y acercar al animal al hombre.

c) Suplementación actual

A medida que se avanzó en el tiempo y se regularizaron las precipitaciones dentro de cada año, fue innecesario considerar una suplementación total al rebaño, principalmente debido a su aumento por traslados desde Pirque y por el nacimiento de crías en El Talhuén. Es por ello que actualmente sólo se suplementa a hembras gestantes en el último tercio de gestación y primeros meses de lactancia.

Machos castrados sólo se alimentan de forraje natural y se les ofrece forraje henificado para favorecer el acercamiento para los manejos de conducción y arreo.

4.1.2.13 Rotación de animales

La rotación de animales en el plante Productivo permite hacer un uso más eficiente de la vegetación, dejando zonas de rezago y controlando el crecimiento del pasto, evitando riesgos de incendio, y además permite realizar un manejo de grupos acorde con la época, ya sea de reproducción y lactancia, como en época de reposo. A continuación se detalla el manejo general de rotación por estación:

a) Manejo en época no reproductiva

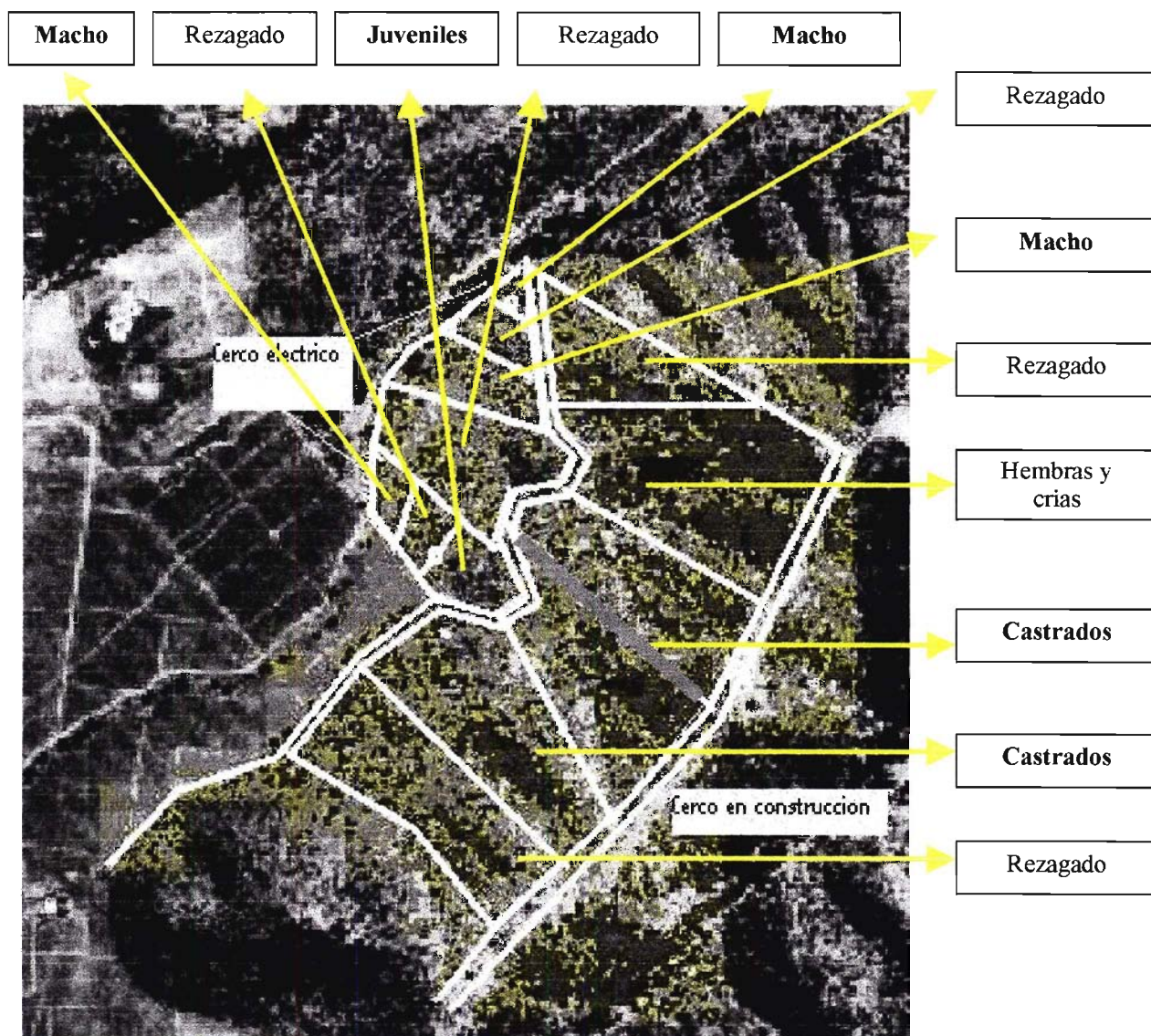
El manejo espacial de los animales durante el período otoño invierno, se ha focalizado en la mantención de los grupos de machos castrados, machos enteros, juveniles mixtos y

hembras con crías localizados en potreros que maximicen el uso de la pradera y disminuya los costos asociados a suplementación. Es así como:

- Hembras con crías y machos castrados son mantenidos en el Plantel Productivo en topografía de lomajes donde el tamaño de los potreros permite mantenerlos por el período. Durante septiembre será necesario el cambio de estos animales a potreros en rezago sobre la misma topografía. Esto permite la recuperación de la estrata herbácea durante la primavera de los potreros usados en otoño-invierno, usar los potreros rezagados para que los animales aumenten de peso, principalmente las hembras gestantes hasta la temporada de partos en verano. Aprovechando este cambio, se realizará el destete de las crías. Las hembras permanecerán en este potrero para ser nuevamente cambiadas a otros de menor tamaño y rezagados previo al parto, para un mejor control de los nacimientos y el encaste.
- Machos enteros se encuentran ubicados en topografía plana en potreros de pequeño tamaño separados uno de otro, esto debido a que deben permanecer aislados uno de otro para evitar agresiones.
- Los juveniles de menos de dos años son mantenidos juntos en un potrero pequeño en topografía plana. Pese a que la suplementación es necesaria, el bajo tamaño de los animales hace que el consumo sea menor a que si se tratara de animales adultos, y el beneficio es el mejor contacto con el ser humano.

La figura 45 muestra la ubicación de los grupos e manejo, los potreros usados y los potreros rezagados.

Figura 45. Distribución espacial de los grupos de manejo en el plantel Productivo en época no reproductiva.



b) Manejo en época reproductiva

Como consecuencia del manejo espacial de los animales durante el período primavera - verano, la rotación de potreros ha permitido la mantención de los grupos de machos castrados y juveniles mixtos durante todo el período sin suplementación. Los animales en período reproductivo, es decir encaste, gestación y lactancia, han sido suplementados sólo durante estos períodos, permaneciendo todo el resto del período con alimentación a pastoreo.

En el caso de las crías de dos años y de un año de edad, al igual que los machos castrados, son mantenidos en el Plantel Productivo en topografía de lomajes donde el tamaño de los potreros permite mantenerlos por el período. Durante septiembre se realizó el cambio de estos animales a potreros en rezago sobre la misma topografía. Esto permitirá la recuperación de la estrata herbácea durante la primavera de los potreros usados en otoño - invierno. Los potreros rezagados en la topografía de plano, han sido usados para llevar a cabo el encaste. Posterior a la realización del destete las hembras permanecieron en potreros rezagados, para luego ser nuevamente cambiadas a otros de menor tamaño y rezagados previo al parto, para un mejor control de los nacimientos y el encaste.

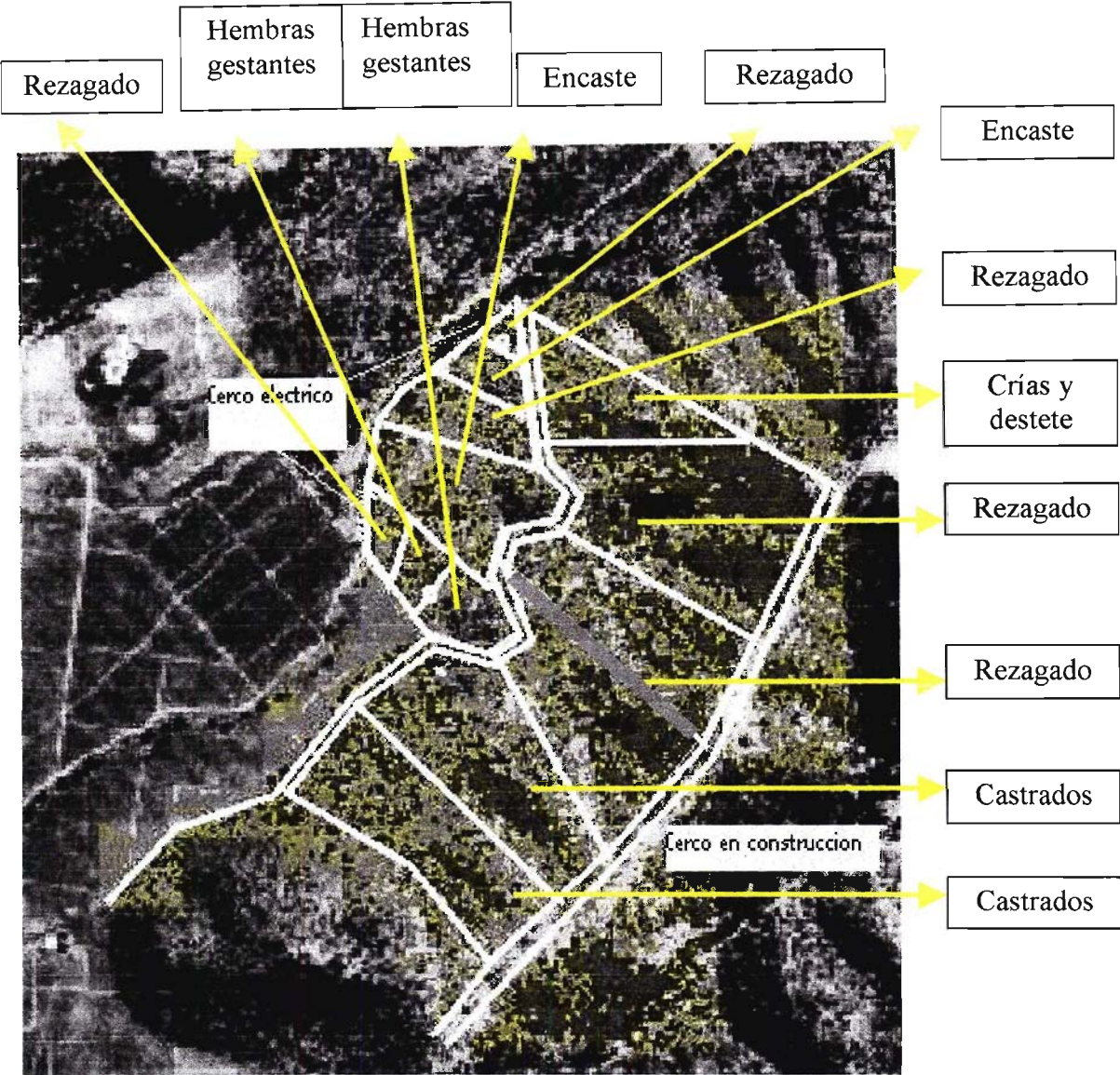
Los machos enteros permanecieron en potreros pequeños de topografía plana separados uno de otro, esto debido a que deben permanecer aislados para evitar agresiones. A la entrada de estos animales en trabajo de encaste, sus respectivos potreros permanecieron en rezago, para recibir a los reproductores al termino de la época de encaste.

Los juveniles de menos de dos años, al comienzo del presente período, fueron cambiados a potreros de topografía de cerro, luego que en el período pasado fueran sometidos a un manejo de amansamiento en potreros de menor tamaño. Estos animales, se convirtieron posteriormente en un grupo único junto a los animales destetados, presentando una respuesta al manejo de arreo y salida de potreros de un 90 % de éxito, valor considerado muy alto dado que se trata de animales nacidos en cautiverio sin lactancia artificial.

Pese a que el ajuste de la carga animal ha significado una mejora sustancial en la reducción de la suplementación de forraje en el plantel Productivo, aún es necesario suplementar como técnica para mantener una relación beneficiosa entre los animales nacidos en cautiverio y el personal que los maneja.

La figura 46 muestra la ubicación de los grupos de manejo, los potreros usados y los potreros rezagados, durante la época reproductiva.

Figura 46. Distribución espacial de los grupos de manejo en el plantel Productivo en época reproductiva.



4.1.2.14. Evaluación del recurso silvícola

Esta actividad tuvo como objetivo caracterizar la estrata arbórea del plantel de guanacos de El Talhuén, debido a su potencial uso como recurso forrajero por parte de la especie. Este catastro permitió conocer someramente la oferta de esta estrata y las condiciones del rodal para basar futuros manejos silvícolas y potenciar el ramoneo.

En el sector del plantel de guanacos se pudo apreciar que las unidades estaban compuestas principalmente por *Acacia caven* (espino) y en general no han sufrido de explotación

reciente para la producción de carbón, utilizándose para el pastoreo de ganado doméstico. Por lo anterior existe un sobrepastoreo de la pradera, lo que unido a un invierno seco, se observó una cubierta vegetal empobrecida y seca al inicio del proyecto.

Los rodales inventariados fueron dos:

Rodal N°1: 22,8 ha correspondiente a distrito cerrano.

Rodal N°2: 12,2 ha correspondientes a distrito plano a ondulado.

En el rodal N°1 se estimó un número de 525 cepas o árboles de *Acacia caven* por hectárea, con un promedio de 3,3 retoños por cepa, donde el 83% de ellos medían entre 3 y 9 cm de diámetro, y una altura del máximo follaje a 2 m. El rodal N°2 se estimó un número de 544 cepas por hectárea, con un promedio de 2,4 retoños por cepa, con un 57% de ellos entre 3 y 9 cm, y con una altura del máximo follaje a 2,2 m. Para la superficie de 35 ha (rodal N°1 y rodal N°2) se estima un total de 18.607 cepas.

El peso de las ramillas (menores a 3 cm de diámetro) se estima en aproximadamente 8 toneladas por hectárea en el rodal N°1 y 12 toneladas para el rodal N°2, correspondiendo al 41% del peso total de la fitomasa arbórea. Las ramillas serían consideradas como un recurso forrajero potencial para el guanaco, sin embargo hay que destacar que el peso de ramillas incluye el crecimiento de 3 años aproximadamente y por lo tanto su lignificación, lo que no sería consumido. Otro punto importante es la altura de ramoneo y la altura de la cepa, por lo que la materia seca disponible se reduce considerablemente.

Otra especie considerada en el catastro es el tevo (*Trevoa trinervis*), el que podría constituirse como un abusto forrajero en época de invierno, momento en que presenta su crecimiento vegetativo. Este se encontró en una baja frecuencia en el rodal N°1 (5 árboles por ha), con una cobertura de 3,3% de la superficie y una altura máxima del follaje a 1,2 m, mientras que en el rodal N°2 se estimaron 94 árboles por hectárea (25% de cobertura) y con una altura máxima del follaje de 1,3 m.

Los rodales inventariados presentan una densidad media que permitiría su uso para el pastoreo de sus praderas.

El rodal N°1 presenta una menor densidad debido a las condiciones más extremas en que se encuentra en relación con el rodal N°2. Esto porque presenta una pendiente más elevada (por ser cerrano) y una exposición solar hacia el noroeste, lo que hace que la radiación llegue en forma directa y durante un tiempo mayor.

Debido a las condiciones en que se encuentran los rodales medidos, y de acuerdo con las prescripciones de manejo propuestas en el D.L. 701 para este tipo forestal, sería posible manejar el recurso mediante cortas intermedias, dejando una densidad de entre 200 a 250 individuos por hectárea, bien distribuidos para favorecer el crecimiento de la pradera para el silvopastoreo, estimulando el crecimiento de nuevos brotes de espino.

4.1.2.19 Medición de bienestar animal

El bienestar animal es un concepto amplio que involucra diferentes situaciones físicas, fisiológicas y mentales de los animales y de respuestas a estrés. En el proyecto hemos considerado sus conceptos en los manejos y en el trato animal, principalmente para favorecer el acercamiento y la manipulación.

En este capítulo sólo se aborda desde el punto de vista clínico y se relaciona con factores de manejo, dejando claro si, que no sólo se restringe a este punto de vista. Para mayores detalles ver el Informe Técnico y de Gestión N° 1 página 30.

El bienestar animal se analizó en función del origen de problemas traumáticos entre los planteles. La presentación de casos clínicos alcanzó un total de (n=70). Los casos clínicos son menores en el plantel Productivo (n=31) que en el plantel Experimental (n=39).

La mayor proporción de casos en Pirque con relación a los animales existentes se debería a las deficiencias observadas en la infraestructura de cercos, lo cual obligó reagrupar los animales constantemente y a tratar de no utilizar los potreros con problemas en el cercado, dejando en contacto grupos familiares o machos enteros. El problema en las mallas estaría relacionado con la densidad de animales y al alto nivel de desgaste del cercado.

Del total de 70 casos, la mayoría tuvieron un tratamiento de corta duración (54), siendo considerados crónicos 16 casos con una duración mayor a 7 días de tratamiento. Lo anterior puede apreciarse en el cuadro 14.

Cuadro 14. Número de accidentes por plantel y nivel de gravedad.

Plantel	Experimental	Productivo	Total
Número de accidentes de corto tratamiento	21	19	40
Número de accidentes de largo tratamiento	9	5	14
Muertes	8	10	18
Total de accidentes	30	24	54

De los resultados obtenidos un 24 % del origen de los accidentes son atribuibles a agresión entre animales. El porcentaje se divide un 29,6 % factores ambientales y un 42,5 % a manejo.

Cuadro 15. Causas de accidentes por plantel.

Origen del accidente	Experimental	Productivo	Total
Agresión entre animales			
Macho-macho	3	2	5
Macho-hembra	4	3	7
Macho-cría	1	0	1
Total agresión	8	5	13
Ambiental	11	5	16
Manejo	10	13	23
Otros	1	1	2
Total	30	24	54
Evitables por manejo	33	54 %	

La tendencia observada a lo largo del proyecto, indico que durante las épocas de manejo reproductivo y manejo de esquila se presentó el mayor número de accidentes. Sin embargo el factor ambiental dado por el crecimiento de la pradera con la aparición de cuadros de intoxicación, demostró ser un agente importante de generación de cuadros agudos y mortalidad.

Los accidentes originados por manejo a pesar de significar el mayor factor causante de cuadros agudos y la consecuente alta tasa de accidentalidad, no generaron mortalidad. El factor manejo tanto en su aspecto de esquila como de encaste, es factible de ser modificado con la finalidad de reducir la tasa de accidentes o mejorar la mantención del equipamiento e infraestructura en los períodos previos al desarrollo de estos.

4.1.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO

4.1.3.1 Caracterización reproductiva

a) Comportamiento reproductivo de machos en monta

Se estudió el comportamiento reproductivo del macho. El objetivo fue registrar la respuesta conductual del macho ante dos situaciones: 1) ser expuesto a un grupo de hembras, y en otro 2) las hembras fueron ingresadas al potrero donde se encontraba el macho. Posteriormente, una semana después, se volvió a realizar observaciones para ver la evolución del comportamiento reproductivo.

Previo al inicio del estudio, se realizó un muestreo *ad libitum*, para esclarecer las conductas que se presentan una vez que un macho sub-adulto, maduro sexualmente, se enfrenta a

hembras potencialmente en celo. Una vez que se listaron, se les atribuyó una función, agrupándose las conductas en las siguientes categorías:

- Cortejo y monta
- Territorialidad
- Actividades habituales

Para realizar el estudio se utilizó el método de muestreo focal, usando el tipo de registro instantáneo con intervalos de 1 minuto (Martin y Bateson 1996).

Se muestrearon dos de los 5 machos, y los resultados se presentan en los siguientes cuadros.

En el primer caso se observa que, al inicio del encaste, el macho realiza principalmente conductas relacionadas con definir su territorialidad, en segundo lugar realiza conductas relacionadas con actividades habituales como la alimentación y el descanso, y las conductas menos frecuentes fueron las relacionadas con el cortejo y monta. Dentro de esta última categoría destacan el olfatear los genitales y el flehmen, las cuales son conductas que se relacionan con la detección de hembras en celo por parte del macho.

En el segundo caso se observa que al inicio del encaste predominan las conductas clasificadas como actividades habituales, sin embargo, lo que no muestra el cuadro es que las primeras conductas registradas fueron de cortejo y monta, siguiendo el orden: monta-persecución, reiteradas veces durante 20 minutos. En este caso, las conductas clasificadas como territoriales no fueron predominantes, ya que el animal ya estaba ocupando su territorio.

Luego de este primer estudio se decidió dejar los machos en un solo lugar y no cambiarlos después de una semana como se había planteado inicialmente.

Posterior al inicio del encaste, los machos pasan la mayor parte de su tiempo en actividades de alimentación y descanso.

Se observaron dos montas separadas por una semana aproximadamente, en el mes de febrero, ambas realizadas por un macho con la misma hembra. La aceptación del macho por parte de la hembra, después de una primera monta se puede deber a que la monta fue infértil, o también lo que sucede en los camélidos es que recién al quinto día postmonta el nivel de progesterona en la sangre aumenta, y recién en ese momento la hembra rechaza al macho. Cada monta duró alrededor de 20 minutos, como describe Sarasqueta (1985).

Cuadro 16. Respuesta conductual de un macho enfrentado a un grupo de hembras para iniciar el manejo de encaste, y una semana post-inicio de encaste.

Categorías funcionales	Conductas	Inicio Encaste			Post-Inicio de Encaste		
		Total	Frecuencia (hora ⁻¹)	Porcentaje (%)	Total	Frecuencia (hora ⁻¹)	Porcentaje (%)
Cortejo y Monta	Tiempo(horas)	6			8,3		
	Perseguir	1	0,2	0,6	13	1,6	2,6
	Seguir	1	0,2	0,6	0	0	0
	Escapar	7	1,2	4,0	0	0	0
	Monta	0	0	0	0	0	0
	Escupir	0	0	0	0	0	0
	Olfatear	1	0,2	0,6	4	0,5	0,8
	Olf. genital	11	1,8	6,2	0	0	0
	Olf. defecadero	1	0,2	0,6	4	0,5	0,8
	Flhemen	6	1	3,4	3	0,4	0,6
Subtotal		28	4,8	16	24	3	4,8
Territorialidad	Paseo por cerca	13	2,2	7,3	10	1,2	2,0
	Relincho	22	3,7	12,4	11	1,3	2,2
	Pelea	7	1,2	4	12	1,4	2,4
	Mira afuera	18	3	10,2	0	0	0
	Frotarse	0	0	0	0	0	0
	Parado	14	2,3	7,9	86	10,3	17,0
	Olf. suelo	14	2,3	7,9	5	0,6	1,0
Subtotal		88	14,7	49,7	124	15	24,6
Actividades Habituales	Excreción	9	1,50	5,1	9	1,1	1,8
	Comer	35	5,83	19,8	240	28,8	47,5
	Caminar	5	0,83	2,8	54	6,5	10,7
	Sentarse	0	0,0	0	0	0	0
	Correr	7	1,17	4,0	16	1,9	3,2
	Rumiar	5	0,83	2,8	28	3,4	5,5
	Revolcar	0	0	0	10	1,2	2,0
Subtotal		61	10,2	34,5	357	43	70,7
Total		177		100	505		100

Cuadro 17. Respuesta conductual de un macho al cual ingresan a su territorio un grupo de hembras para iniciar el manejo de encaste, y una semana post-inicio de encaste.

Categorías funcionales	Conductas	Inicio de Encaste			Post-Inicio de Encaste		
		Total	Frecuencia (hora ⁻¹)	Porcentaje (%)	Total	Frecuencia (hora ⁻¹)	Porcentaje (%)
Cortejo y Monta	Tiempo(horas)	2			8		
	Perseguir	9	4,5	7,3	0	0	0
	Seguir	0	0	0	0	0	0
	Escapar	0	0	0	0	0	0
	Monta	12	6	9,8	0	0	0
	Escupir	0	0	0	0	0	0
	Olfatear	22	11	17,9	0	0	0
	Olf. genital	2	1	1,6	4	0,5	0,8
	Olf. defecadero	0	0	0	1	0,1	0,2
	Flhemmen	1	0,5	0,8	0	0	0
Subtotal		46	23	37,4	5	0,6	1
Territorialidad	Paseo por cerca	0	0	0	1	0,1	0,2
	Relincho	0	0	0	0	0	0
	Pelea	0	0	0	0	0	0
	Mira afuera	0	0	0	0	0	0
	Frotarse	0	0	0	0	0	0
	Parado	5	2,5	4,1	0	0	0
	Olf. suelo	0	0	0	0	0	0
Subtotal		5	2,5	4,1	1	0,1	0,2
Actividades habituales	Excreción	0	0	0	0	0	0
	Comer	66	33	53,7	415	51,9	85,2
	Caminar	0	0	0	56	7,0	11,5
	Sentarse	2	1	1,6	5	0,6	1,0
	Correr	0	0	0	0	0	0
	Rumiar	0	0	0	0	0	0
	Revolcar	4	2	3,3	5	0,6	1,0
Subtotal		72	36	58,6	481	60,1	98,7
Total		123		100	487		100

b) Situación hormonal de machos en época no reproductiva de otoño - invierno

Desde abril hasta la fecha se muestrea a un total de 8 guanacos machos (4 de 2,5 años y 4 de 3,5 años) cada quince días bajo anestesia general, para lo cual se utiliza una asociación de Xilazina y Ketamina.

Para la obtención de la muestra el animal es inmovilizado en la manga, posteriormente se muestrea a través de punción yugular, centrifugándose la sangre a 3.500 r.p.m. por 15 minutos en tubos heparinizados para la obtención del plasma.

La variable perímetro torácico y su relación con el peso en el tiempo fueron analizados en el punto 5.18.

Los datos obtenidos en relación con el peso, tamaño testicular y liberación pene – prepucial en juveniles se entregan en el cuadro 18 y 19.

Cuadro 18. Medidas morfométricas, tamaño testicular y evolución de la adherencia pene - prepucial de machos enteros de 2,5 años de edad.

Edad promedio		2,5 años (Prom ± DS)				
Variables Semana	APP (mm)	Peso (kg)	DTTD (mm)	DTTI (mm)	DTLD (mm)	DTLI (mm)
0	30,4 ± 2,3	76 ± 8	20,9 ± 3,9	33,4 ± 7,8	33,1 ± 8,9	22,2 ± 5,1
2	31,2 ± 4,4	78,0 ± 7,0	19,6 ± 4,5	20,1 ± 4,1	38,3 ± 5,5	37,8 ± 8,0
4	34,5 ± 3,4	77,8 ± 8,2	18,4 ± 3,6	20,8 ± 4,3	30,3 ± 10,5	30,1 ± 10,1
6	71,0 ± 7,3	76,5 ± 7,8	18,5 ± 2,9	17,9 ± 4,2	34,9 ± 9,9	33,2 ± 9,5
8	34,9 ± 3,0	76,6 ± 6,2	19,1 ± 3,9	18,8 ± 3,2	34,9 ± 8,3	36,8 ± 11,1
10	35,1 ± 5,0	77,8 ± 7,2	21,4 ± 5,4	21,4 ± 6,4	27,1 ± 6,5	26,9 ± 7,1
12	35,5 ± 1,3	78,8 ± 8,5	15,5 ± 3,9	16,4 ± 4,7	26,6 ± 9,9	28,9 ± 10,1
14	38,5 ± 7,0	78,3 ± 6,8	17,2 ± 4,4	20,0 ± 6,6	28,3 ± 9,8	31,0 ± 10,7
16	38,0 ± 0,7	78,8 ± 7,1	23,3 ± 2,9	23,0 ± 3,6	32,9 ± 11,7	35,6 ± 5,3
APP	adherencia pene - prepucial					
DTTD:	diámetro transversal del testículo derecho					
DTTI	diámetro transversal del testículo izquierdo					
DTLD	diámetro longitudinal del testículo derecho					
DTLI	diámetro longitudinal del testículo izquierdo					

Cuadro 19. Medidas morfométricas y tamaño testicular de machos enteros de 3,5 años de edad.

Edad promedio		3,5 años (Prom $\pm$ DS)			
Variables Semana	Peso (kg)	DTTD (mm)	DTTI (mm)	DTLD (mm)	DTLI (mm)
0	109,8 $\pm$ 5,4	22,6 $\pm$ 0,7	43,6 $\pm$ 2,3	47,1 $\pm$ 4,0	26,9 $\pm$ 1,2
2	110,5 $\pm$ 4,0	26,0 $\pm$ 0,5	27,3 $\pm$ 1,2	46,4 $\pm$ 4,5	47,9 $\pm$ 5,9
4	109,5 $\pm$ 4,1	22,3 $\pm$ 2,6	23,3 $\pm$ 2,5	4,3 $\pm$ 2,8	48,3 $\pm$ 6,4
6	108,8 $\pm$ 7,8	25,3 $\pm$ 6,0	24,4 $\pm$ 3,5	36,5 $\pm$ 5,1	38,8 $\pm$ 5,7
8	107,8 $\pm$ 3,5	21,7 $\pm$ 1,5	21,6 $\pm$ 2,2	35,8 $\pm$ 11,4	43,6 $\pm$ 11,7
10	107,8 $\pm$ 5,0	23,2 $\pm$ 0,6	25,2 $\pm$ 2,9	41,9 $\pm$ 7,6	38,5 $\pm$ 1,6
12	110,3 $\pm$ 6,7	26,2 $\pm$ 3,0	27,2 $\pm$ 1,1	41,2 $\pm$ 3,5	45,9 $\pm$ 8,0
14	110,3 $\pm$ 3,2	22,5 $\pm$ 2,5	21,8 $\pm$ 1,4	36,4 $\pm$ 3,6	40,8 $\pm$ 9,4
16	109,5 $\pm$ 3,7	27,1 $\pm$ 2,9	30,8 $\pm$ 1,6	37,3 $\pm$ 18,4	45,7 $\pm$ 4,9

APP : adherencia pene - prepucial
DTTD: diámetro transversal del testículo derecho
DTTI diámetro transversal del testículo izquierdo
DTLD diámetro longitudinal del testículo derecho
DTLI diámetro longitudinal del testículo izquierdo

Las variables morfométricas (peso, perímetro torácico), mediciones testiculares (diámetro longitudinal, diámetro transversal) no muestran tendencias claras en el tiempo. No obstante cabe destacar que uno de los machos de 2,5 años de edad (crotal N° 9763) ha liberado la adherencia pene – prepucial en el mes de agosto con un peso vivo de 86 kg. Este mismo ejemplar mostró conducta de monta del individuo castrado en agosto, ya que este último, bajo el efecto del sedante, se echó en el corral, estimulando al macho.

Los datos preliminares obtenidos permiten evidenciar que el estado de madurez reproductiva sería dependiente en mayor medida del peso corporal más que otros factores como talla o edad.

Las figuras 47 y 48 muestran los niveles plasmáticos de testosterona en machos enteros muestreados en el plantel Experimental.

Figura 47. Niveles de testosterona en machos sub – adultos durante el período otoño invierno.

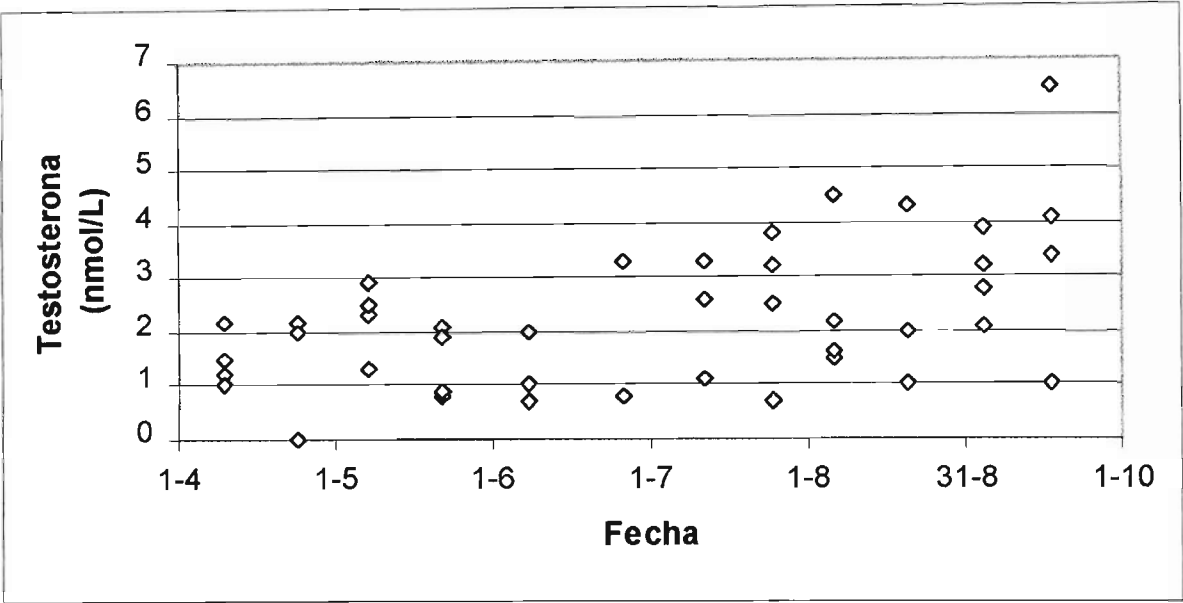
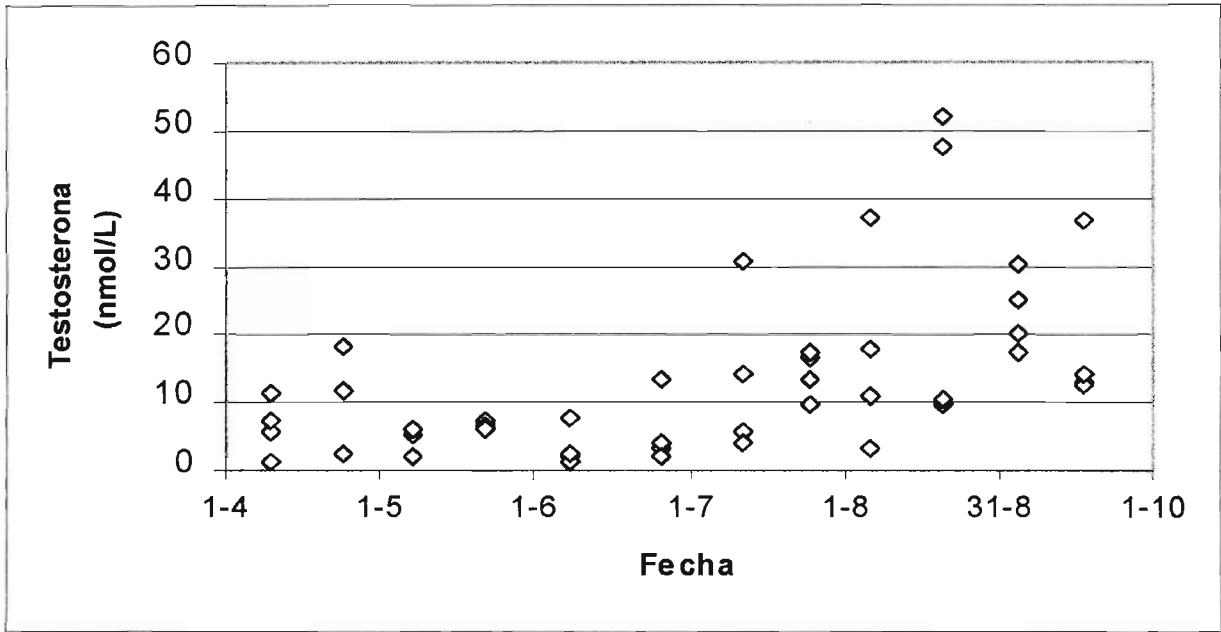


Figura 48. Niveles de testosterona en adultos durante el período otoño invierno.



Los valores observados para los machos sub – adultos y adultos , muestran una diferencia en los niveles de concentración hormonal de testosterona sanguínea, caracterizando dos grupos distintos, uno con valores bajo 10 nmol/L y el otro de entre 1 y 50 nmol/L , los cuales estarían relacionados con variables como edad, peso corporal, desarrollo testicular y estación reproductiva.

La gráfica presentada para los machos sub – adultos, muestra niveles basales de testosterona con un alza en el último mes de muestreo, correspondiente al mes de octubre lo cual tendría relación con la edad y peso de los animales e inicio de la temporada reproductiva observada para este plantel en años anteriores. En esta época, dos animales liberaron la adherencia pene prepucial.

Los valores obtenidos en el caso de los machos adultos dan como conclusión que la entrada en estación reproductiva, desencadenado por el aumento de horas luz, hace que se vea reflejado en los niveles hormonales, siendo a su vez de una dispersión importante y alta variabilidad individual. La expresión de conductas de territorialidad y expulsión de otros machos enteros (aunque estén en corrales distintos) en octubre, indicarían una directa acción hormonal y preparación para la época reproductiva.

c) Diagnóstico de preñez mediante niveles de progesterona

La obtención de muestras sanguíneas se realizó durante el pesaje de agosto de 1999 en el plantel Experimental. Las hembras fueron inmovilizadas en la manga donde se les extrajo 4 ml de sangre mediante punción yugular previa desinfección de la zona. Luego la muestra fue centrifugada a 3.000 r.p.m. por 15 minutos, obteniéndose el plasma. Las muestras fueron enviadas para su análisis mediante técnica de Radio Inmuno Ensayo (RIA) al Laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Los resultados de los niveles de progesterona plasmático se entregan en el cuadro 21.

Cuadro 21. Niveles de progesterona plasmática de cuatro hembras del plantel Experimental.

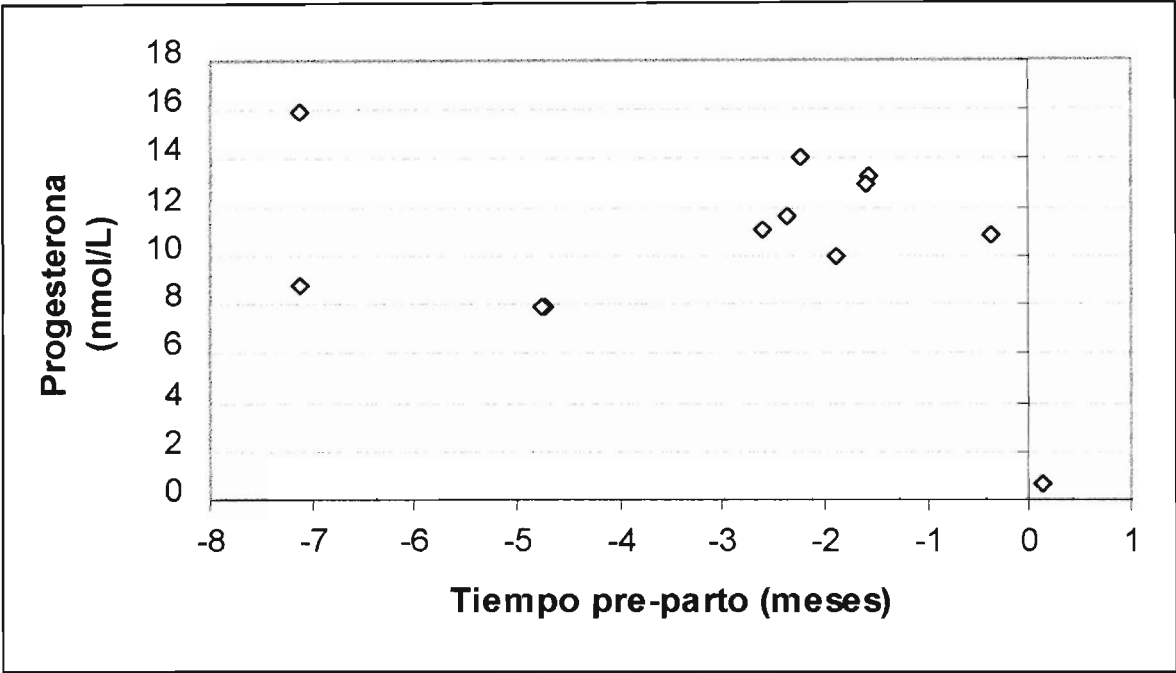
Crotal	Profesterona plasmática	
	(nmol/l)	(ng/ml)
9604	15,9	4,9
9654	7,9	2,5
9614	7,9	2,5
9651	8,8	2,7
Total	10,1 ± 3,8	3,2 ± 1,1

Los niveles obtenidos variaron entre 2.48 ng/ml hasta 4.99 ng/ml. Estos valores al ser confrontados con valores descritos para especies domesticas de camélidos son de un nivel indicativo de preñez (Smith,1988). No obstante se describen valores de hasta 2 ng/ml con presencia de cuerpo lúteo persistente, pero sin la presencia de un feto (Murray,1989).

La falta de valores para la especie hacen complicado el diagnóstico de preñez mediante niveles de concentración de progesterona. No obstante, observaciones posteriores permitieron corroborar la preñez de estas hembras con el nacimiento de sus crías.

La figura 49 muestra los niveles de progesterona obtenido de muestreos al azar de hembras gestantes en un estudio posterior. La información se entrega en nmol/L en relación al tiempo 0 correspondiente al parto.

Figura 49. Niveles de progesterona de hembras gestantes pre y post parto.



El promedio de progesterona plasmática de hembras gestantes es $11,3 \pm 2,6$ nmol/L, bajando a niveles basales instantáneamente después el parto, siendo similares a los registrados en hembras no gestantes de $1,3 \pm 0,3$ nmol/L. Los valores encontrados en hembras preñadas es superior a aquellos registrados en camélidos domésticos. Niveles de progesterona en alpacas (Raggi *et al.*, 1999) durante los último meses de gestación alcanzan un valor de $8,0 \pm 1,1$ nmol/L. Esta misma especie alcanza un nivel de progesterona post parto de $1,4 \pm 0,4$ nmol/L, siendo muy similar al registrado en este estudio en guanacos. En llamas se estima que sobre 3,1 nmol/L es diagnóstico de preñez (León *et al.*, 1990). Estas diferencias pueden deberse a la variación individual y temporal en la liberación de esta hormona durante la gestación, lo cual ha sido registrado en vicuñas (Urquieta y Rojas, 1990), cuyos valores en hembras gestantes es en promedio $7,6 \pm 2,9$ nmol/L.

Los resultados que se muestran en la gráfica obedecen a muestreos aleatorios de hembras que fueron diagnosticadas como gestantes. Esta determinación se realizó en base de la observancia de montas efectivas de las hembras junto a una constante ganancia de peso indicativas del desarrollo del concepto. Los valores obtenidos muestran dos picos altos, siete meses pre parto, lo cual obedecería al repunte de los valores de progesterona descritos por Raggi *et al.* (1998), y en un periodo más avanzado de gestación, mostrando una curva similar a la descrita por el mismo autor en alpacas donde se produce un aumento entre los

meses 7 a 10 de gestación con una declinación en los niveles hormonales durante el mes previo al parto.

La baja en la concentración de progesterona plasmática pos – parto es consecuente con lo descrito en otros camélidos sudamericanos (Raggi *et al.*, 1998; Urquieta y Rojas, 1990). El muestreo de animales inmediatamente posterior al parto se estimaría como referencia para cada hembra con el fin de conocer su valor basal a nivel sanguíneo.

d) Diagnóstico de gestación mediante Ecografía

En los años 2000 y 2001, el diagnóstico de gestación se llevó a cabo mediante el uso de ultrasonido, lográndose una respuesta de los animales al manejo acorde a su condición silvestre, es decir fueron inmovilizados químicamente el primer año para luego pasar a inmovilización física mediante el uso de cuerdas.

Las ecografía se realizaron 40 días post termino de época de encaste en promedio. Sólo en el año uno se repitió a los 70 días a contar del término del encaste para confirmar el diagnóstico.

El nivel de certeza de la detección de preñez mediante el uso de ecografía transrectal es cercano al 92%.

Los resultados de fertilidad de los años siguientes incluido el año dos (1999), entregaron valores de fertilidad (preñada/encastada) cercanos a un 80%, lográndose el valor más alto durante la temporada de 2001, con una tasa de fertilidad de un 87%. Las tasas de natalidad (parida/encastada) se mantuvieron constantes a lo largo de todo el desarrollo del proyecto, evidenciándose en promedio una disminución producto de pérdidas embrionarias de un 20% sobre los valores de fertilidad comparada con la etapa de gestación.

e) Transferencia de embriones de guanaco a receptoras llama

El ensayo se realizó en los meses de marzo y abril del 2002, participando el equipo de la Pontificia Universidad Católica y del Criadero “Llamas del Sur”, a través de su Proyecto SAG “Conservación y mejoramiento del Patrimonio Genético y sanitario de Camélidos Sudamericanos en Chile”.

Del grupo de hembras destinadas para el estudio, 5 fueron seleccionadas para ser cubiertas por el macho del plantel. Sin embargo, solo 3 fueron cubiertas por el macho por más de 10 minutos, mientras que una fue montada por alrededor de 5 minutos y una no fue cubierta, debido al desinterés del macho.

De las 4 hembras cubiertas, 3 presentaron cuerpo lúteo 5 días después, lo que indicaba que habían ovulado producto de la monta.

Estas 3 hembras fueron colectadas mediante lavado uterino, obteniéndose un total de 3 embriones (100%).

Cada embrión fue implantado en una llama receptora en Temuco, obteniéndose los siguientes resultados de preñez :

Día 15 : 2 hembras (66%)

Día 31 : 1 hembra (33%)

Días 90 : 1 hembra (33%)

Lamentablemente en Agosto del 2002 murió la llama receptora que estaba preñada con el embrión de guanaco. Al animal se le practicó una necropsia sin poderse determinar la causa específica de la muerte. El feto tenía casi 6 meses de gestación y correspondía a un macho. A continuación se presenta una foto del feto :



Considerando que esta es la primera experiencia que se realiza en colección y transferencia de embriones de guanaco, los resultados son muy exitosos.

La obtención de un 33% de preñez con embriones transferidos a llamas receptoras es susceptible de ser mejorado, si se toma como comparación los resultados de un 65% de preñez de embriones de alpacas transferidos a llamas receptoras obtenidos en “Llamas del Sur”. Sin embargo, el porcentaje obtenido es un buen indicador de la factibilidad de aplicar esta biotecnología a guanacos.

La aplicación de transferencia de embriones interespecie guanaco-llama tiene la ventaja de permitir un mejoramiento genético más rápido, ya que permite tener un mayor número de crías de las mejores hembras en una temporada. Además su utilización podría contribuir al aumento del número de guanacos mantenidos en cautiverio, ya que se estarían utilizando llamas como vientres para gestar y criar guanacos, sin perjuicio de las montas naturales realizadas en un plantel. Por último, la transferencia de embriones permite la utilización de

hembras, que por algún daño o enfermedad no puedan quedar preñadas, pero sí sean de buena calidad genética como para ser donantes de embriones.

Una manera de hacer más eficiente un nuevo programa de transferencia de embriones sería aumentando el número de hembras abiertas para donantes de embriones y teniendo por lo menos 2 machos para realizar las cubiertas, ya que de esta forma se podrían agrupar varias colecciones en 2 o 3 días, lo que facilita la sincronización con las receptoras y además optimiza el tiempo destinado por los operarios. Por otra parte, sería recomendable disminuir al máximo el tiempo de estadía del embrión fuera del ambiente uterino, lo que permitiría aumentar el porcentaje de preñez obtenido en los ensayos.

La muerte de la llama receptora, si bien es lamentable, no influye en los resultados de la experiencia, ya que probablemente se debió a factores no relacionados con la transferencia de embriones.

4.1.3.2 Castración de machos

El desarrollo de la técnica tuvo una duración promedio de 15 minutos variando principalmente por la respuesta individual presentada frente al manejo. Los parámetros como conformación, tasa de crecimiento corporal y calidad del vellón, fueron los determinantes en la selección de los futuros reproductores.

El manejo de castración se realizó en dos etapas: uno fue el manejo de castración temprana, se realizó en el período previo al destete es decir entre tres y seis meses de edad, las dificultades que se presentaron estuvo caracterizada principalmente por la técnica dado el reducido tamaño testicular en los animales de tres meses de edad.

En el caso de los animales adultos estos fueron sometidos al manejo de castración como consecuencia de un mal rendimiento reproductivo dado por una baja libido o un alto nivel de agresividad tanto con las hembras como con el personal involucrado. El esquema de manejo del rebaño por grupos y la alta agresividad mostrada por los machos durante la época reproductiva, indican que el manejo de castración al disminuir el nivel de agresividad, disminuye la tasa de accidentes, el uso de insumos veterinarios, disminución de la mano de obra y mayor duración de la infraestructura.

La elección de los animales a castrar tuvo como resultado un cambio conductual en los animales intervenidos lo cual se observó aproximadamente a los 10 días posteriores a la cirugía, registrándose disminución en el nivel de agresiones con consecuencias traumáticas en el resto de los machos castrados. Lo anterior podría deberse a que en esa época baja la tasa de conducta agonística por la finalización del período reproductivo (Wilson y Franklin, 1985).

4.1.3.3 - 4 Formación de grupos de hembras y encaste dirigido

Los animales involucrados en el proceso reproductivo fueron sometidos a un sistema de encaste dirigido, el cual fue evaluado durante su desarrollo y posteriormente con el diagnóstico de gestación de las hembras. Los machos a su vez fueron pesados con el fin de evaluar el trabajo y el nivel de suplementación recibida, registrándose al término de diez días de encaste una disminución de un promedio de 5 ± 1 kilos de peso en cada macho reproductor.

El esquema de maximizar el número de hembras cubiertas por distintos machos, fue potenciado mediante el encaste del reproductor en un territorio conocido, como también por el recambio de grupos de hembras. Durante el desarrollo del proceso de encaste correspondiente al último año, el esquema de rotación del grupo de hembras sólo se mantuvo durante el primer mes, dado que posteriormente fueron sumadas al proceso las hembras F1, de dos años de edad. El caso particular de las hembras nacidas en cautiverio F1, presentaron una óptima conformación de grupo para la entrada en encaste con un peso corporal promedio de: $78.9 \pm 10,8$ Kg.

Cuadro 22: Peso inicial y final de encaste de hembras F₁.

Crotal	Inicio encaste	Fin encaste
9902	68	76.3
9904	76.7	78.5
2002	97	98.6
2006	75	78.5
2012	78	82.2

De esta forma los machos permanecieron durante el resto de la temporada en asociación continua con las hembras, hecho que debería repercutir en la fertilidad esperada, como consecuencia de la disminución de la libido observada en este tipo de encaste. Los machos en el caso del plantel Productivo fueron animales de 6 años de edad, siendo ambos animales de capacidad y comportamiento reproductivo probado. En el plantel Experimental, sólo se mantuvo en servicio un macho reproductor de 5 años de edad. La imposibilidad de cambiar macho en este plantel no hizo posible realizar el diseño de encaste anteriormente descrito, por lo cual se espera una reducción en la fertilidad como consecuencia de la asociación continua del macho con las hembras durante la totalidad de la época de encaste.

Entre los factores considerados para la finalización del período de encaste están:

- Concentrar los partos durante el verano, ya que nacimientos hacia el otoño no serían adecuados, debido a las bajas temperaturas y a la alta demanda energética de la hembra durante la lactancia, la cual debería ser totalmente suplida con forraje suplementario, aumentando los costos por unidad animal.
- Aumento de la agresividad macho – hembra al final de la temporada (ver informe anterior), probablemente debido a que las hembras rechazan al macho una vez preñadas. Otra explicación fisiológica esta dada en el caso de dos hembras, que fueron rechazadas

en forma sistemática por los distintos reproductores, las cuales al ser sometidas a examen ecográfico, evidenciaron la presencia de quistes foliculares.

El cuadro 23 muestra el rendimiento de los machos enteros durante el período de encaste. En base a esta información, se decidió reducir el número de ejemplares en encaste para la próxima temporada, procediendo a castrar aquellos que presentaban bajo rendimiento o mostraban conductas agresivas hacia el hombre. Una consecuencia de esta medida es la reducción de superficie destinada a la mantención de estos ejemplares, ya que todos son agrupados junto al rebaño de machos castrados.

Cuadro 23. Rendimiento de machos enteros durante la temporada de encaste 1999 – 2000.

Plantel	Rendimiento	Observaciones	Castración
<i>Experimental</i>			
9603	Bueno a regular	Cortejo y monta Territorialidad marcada	No, préstamo a otro proyecto
9618	Bueno	Cortejo y montas	No
9644	Malo	No se ha observado montas Agresividad hacia el hombre	Si
9763	Bueno	Cortejo y montas	No
9793	Regular	Cortejo y montas Agresividad hacia el hombre	Si
<i>Productivo</i>			
9610	Bueno a regular	Cortejo y montas Territorialidad marcada Agresión a hembras	Si
9659	Bueno a regular	Cortejo y montas Excesiva territorialidad Agresión a hembras	No

4.1.3.5 Control de pariciones

El control de las hembras durante el período perinatal tuvo un desarrollo adecuado según las condiciones planificadas para la época de pariciones. Como consecuencia del diseño de encaste dirigido, la temporada de pariciones durante los primeros dos años buscó concentrar partos, para posteriormente en los años 3 y 4 sincronizar la temporada de partos con el patrón de crecimiento de la pradera.

Durante los cuatro años de proyecto, se obtuvo una tasa de fertilidad promedio de 80% y una tasa de natalidad de un 72 %, con un total de 57 animales nacidos de los cuales el 56% correspondieron a machos y un 44% a hembras, la mortalidad promedio de crías entre 0 y 6 meses alcanzó un valor promedio de 10,5%. De esta manera se logró concentrar la época de pariciones, permitiendo un gran número de hembras disponibles para la temporada de encaste presente. Con esto se logrará adelantar la temporada de partos según el patrón de crecimiento de la pradera del secano interior de la zona central.

En total en cautividad han nacido 59 animales, uno de los cuales nació en el desarrollo del proyecto anterior en Diciembre de 1998, y un animal nació en Abril de 2002 con serias deformaciones, lo cual obligó a practicarle eutanasia.

Cuadro 24. Frecuencias de partos por mes y temporada desde el año 1999 al 2002

	Meses de encaste previo	Frecuencias de partos por mes n (%)					Total
		Noviemb.	Diciemb.	Enero	Febrero	Marzo	
Temporada 99-00	5	21 (3%)	3 (20%)	8 (53%)	1 (7%)	1 (7%)	15
Temporada 01	1.5				9 (36%)	16 (64%)	25
Temporada 02	2.5				4 (24%)	13 (76%)	17
Total		2 (3.5%)	3 5.2%	8 14%	14 (24.5%)	30 (52.6%)	57

El manejo inicial de la cría (pesaje e inoculación de vitaminas: complejo A, D, E Vigantol® Laboratorio Bayer, dosis 1 ml vía intramuscular, junto a antibiótico terapia: amoxicilina L.A. Laboratorio Chile) mostró buenos resultados en el sentido de no interferir la toma de calostro, como tampoco el nexo entre madre y cría, lo cual previno, la aparición de cuadros sistémicos como consecuencia de inmunodeficiencias en los animales nacidos en cautiverio.

Cuadro 25. Nacimientos de crías durante el período 1999 - 2002, según plantel y sexo.

	Machos	Hembras	Total
<i>Plantel Experimental</i>			
Nacimientos	17	7	24
Muertes	2	0	2
Vivos	15	7	22
<i>Plantel Productivo</i>			
Nacimientos	15	18	33
Muertes	1	3	4
Vivos	14	16	30
<i>Total</i>			
Nacimiento	32	25	57
Muertes	3	3	6
Vivos	32	25	51

Un objetivo en el corto plazo es concentrar los partos en un máximo de 60 días e idealmente adelantar los partos al período de mayor oferta alimenticia natural, que corresponde a los meses de septiembre y octubre.

Durante el último período no se registró mortalidad en crías, lo cual se explica por un mayor peso promedio al parto y un adelantó en la época de parición. Durante la temporada del año 2000, la mayor extensión en la temporada de partos, significó un retrasó en los partos obteniéndose animales de menor peso corporal al fin de la temporada.

Cuadro 26. Mortalidad de crías hasta los 6 meses de edad

	Total crías nacidas	Crías muertas	Tasa mortalidad
Temporada 00	15	3	20%
Temporada 01	25	3	12%
Temporada 02	17	0	0%
Total	57	6	11%

El peso corporal promedio de nacimiento, alcanzó de $10,7 \pm 2,1$ kg. para la temporada 2000, aumentando a $11,7 \pm 2,0$ kg. para la temporada 2001 y finalmente el peso promedio al nacimiento alcanzó un valor de $12,1 \pm 2,2$ kg. para el año 2002. Esta tendencia al aumento en el peso de nacimiento, podría estar relacionado con la disminución en la mortalidad promedio, registrada para las mismas temporadas, disminuyendo de un 20% para el año 2000 a un 0% el año 2002. Otro factor a considerar, en la reducción de la mortalidad, es la época de parición que según los resultados promedio, indican que una parición más temprana permitiría enfrentar el invierno con animales de un mayor peso corporal, reduciendo de esta forma la mortalidad del período entre tres y seis meses. Cabe recordar que durante el primer año de vida ocurren las principales mermas en estado silvestre (Raedecke, 1978), las cuales pueden llegar a un 70% (Sarno *et al.*, 1999). Finalmente la concentración en la temporada de partos durante el año 2002, hizo posible obtener hembras en gestación con un desarrollo semejante del feto, por lo tanto la inmunidad generada tuvo una respuesta más eficaz, siendo otro factor determinante en la reducción de la mortalidad.

El control de las hembras en el período perinatal, tuvo un desarrollo adecuado según las condiciones planificadas para la época de pariciones. Sólo se observó dificultad con crías que presentaron signos de nacimientos prematuros (n=3), basados en la relación de peso entre la cría y el peso de la madre. Además de signos de tipo morfológicos como son laxitud de tendones (n=2), conformación de la escafa del pabellón auricular (n=1).

Las fechas de partos observadas a lo largo del proyecto, indicarían que gran parte de las gestaciones se originarían en forma tardía dentro del período de encaste. Esta condición podría explicarse desde dos puntos de vista:

- Un alto número de hembras quedó gestantes en forma tardía como consecuencia de una reanudación en las ondas foliculares junto a un aumento en la calidad seminal del macho, lo cual se traduciría en una disminución de la anormalidad espermática.
- El resto de las hembras obedecerían en su atraso en la época de parto por una alta mortalidad embrionaria, que implicaría una gestación a partir de un segundo período de monta, situación descrita en todas las especies de camélidos sudamericanos.

4.1.3.6 Caracterización de leche y calostro de guanaco

La secreción láctea es de gran importancia en mamíferos puesto que permite la transición entre una nutrición pasiva del feto durante la gestación y una dieta independiente en los animales destetados (Robbins, 1993). Las funciones de la leche son proveer nutrición al neonato, apoyar el crecimiento de la flora intestinal simbiótica y transmitir inmunidad pasiva (Jenness y Sloan, 1970).

La composición de la leche ha sido estudiada en varias especies de mamíferos (Jenness y Sloan, 1970; Sandrucci, 1985; Robbins, 1993). Se ha descrito que entre especies de mamíferos existen marcadas diferencias cualitativas en la concentración de sus nutrientes. Se plantea que las diferencias en la concentración de proteínas, lípidos, y carbohidratos, se relacionan probablemente con las adaptaciones a las condiciones en las que los grupos de especie han evolucionado (Jenness y Sloan, 1970). Además, la composición láctea cambia durante el ciclo de la lactancia.

En camélidos sudamericanos, alpaca, llama, vicuña y guanaco, se han realizado algunos estudios sobre la composición láctea que muestran diferencias en la composición láctea entre especies y entre zonas geográficas (Sandrucci, 1985; Morin et al., 1995; Thenòt, 1998; Raggi, 2000). En el caso del guanaco sólo hay reportes confusos sobre la composición de la leche ya que al parecer se han confundido con análisis realizados en llamas (Jenness, 1974 citado por Geist 1999). Por lo tanto, es posible afirmar que las características de la leche del guanaco son totalmente desconocidas.

El conocimiento de la composición de la leche de guanaco facilitaría una nutrición adecuada en los casos en que se debe utilizar un sustituto lácteo, lo que ocurriría cuando se inicia un criadero con crías aún lactantes capturadas del medio silvestre o si una madre muere, no produce suficiente leche o rechaza a su cría. Es por ello que el objetivo de este trabajo es describir la composición láctea de hembras de guanaco desde el parto hasta el destete en cautividad a los seis meses post parto. Se comparará la composición de calostro con la de la leche madura y se describirán los cambios de la composición láctea durante la lactancia. La información obtenida contribuirá al conocimiento de la nutrición del guanaco y a mejorar las prácticas de manejo productivo de esta especie al suplementar artificialmente a crías neonatas.

Debido a la importancia de la alimentación láctea para las crías y la escasa cantidad de leche producida por las hembras se reunió un volumen de 40 ml de secreción por animal, cantidad mínima para realizar las determinaciones de macronutrientes.

El calostro se obtuvo a las 48 hrs post parto, y la leche madura a partir de los 7 días, luego se colectó una muestra mensual hasta el destete, que se realizó a los seis meses de lactancia (ver cuadro 27).

Cuadro 27. Obtención de muestras de calostro y leche

Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo secreción	Calostro	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche	Leche
Tiempo de muestreo	48 hr. Post parto	7 días	1 mes	2 meses	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses

Las muestras obtenidas se conservaron en frascos de plástico inerte y preservadas mediante la adición de 0.6 gr. de dicromato de potasio. Después de homogeneizar las muestras, se mantuvieron refrigeradas a 4 - 5°C por un tiempo no mayor de 3 semanas, hasta el momento de su análisis en el Laboratorio de Nutrición de la Universidad Santo Tomás.

En el momento del análisis las muestras se llevaron a la temperatura ambiente y fueron agitadas con el objetivo de lograr un líquido homogéneo. Se determinó la cantidad relativa de materia grasa, proteínas, lactosa (por diferencia), sólidos totales y cenizas

Las características nutritivas de la secreción láctea de guanacos, Sólidos Totales, Materia Grasa, Proteínas Totales y Ceniza, se encuentra dentro de los rangos reportados para otros miembros de la familia Camelidae. No obstante, se evidencian tendencias diferentes en algunos de estos nutrientes en relación a otros estudios realizados sobre el calostro y leche de alpacas, llamas y vicuñas. Dichas variaciones pueden deberse a diferencias en los sistemas de manejo, condiciones climáticas y alimentación de los rebaños (Morin *et al.*, 1995; Fowler, 1989). El siguiente reporte entrega resultados parciales, ya que aun se están realizando los análisis de laboratorio de las muestras para la obtención de Lactosa y Albúminas.

En los Sólidos y Proteínas Totales, el muestreo del día 7 post parto, muestra diferencias significativas en relación al muestreo del mes de lactancia, pudiendo corresponder al fin de la etapa de transición entre la composición del calostro, cuya función es dar inmunidad pasiva a las crías, y la leche, de características más alimenticias. Fowler (1989) describe leche de transición en llamas a los 3 días post parto.

Cuadro 28. Composición de calostro y leche de guanaco desde 48 h a los 6 meses postparto

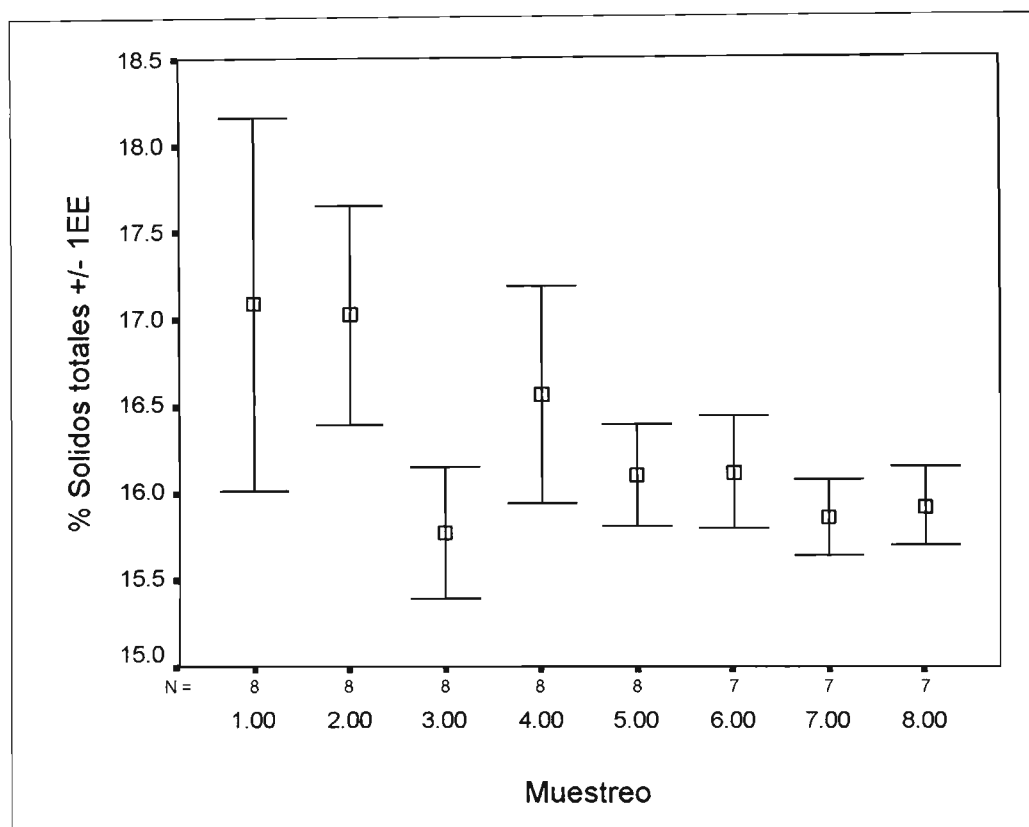
Tiempo de lactancia (muestreo N°)	Tipo de secreción	Sólidos Totales %	Materia Grasa %	Proteína Total %	Ceniza %
Promedio ± Error Estándar					
48 hrs (1)	Calostro	17.08 ± 1.07	3.36 ± 0.35	7.62 ± 1.16	1.06 ± 0.082
7 días (2)	Leche de transición	17.01 ± 0.62	5.42 ± 0.30	5.32 ± 0.31	0.83 ± 0.016
1 mes (3)	Leche madura	15.76 ± 0.37	4.95 ± 0.29	4.33 ± 0.11	0.74 ± 0.011
2 meses (4)	Leche madura	16.56 ± 0.61	5.55 ± 0.17	4.41 ± 0.17	0.80 ± 0.024
3 meses (5)	Leche madura	16.09 ± 0.29	6.20 ± 0.21	4.10 ± 0.15	0.76 ± 0.014
4 meses (6)	Leche madura	16.11 ± 0.32	6.21 ± 0.18	4.18 ± 0.18	0.87 ± 0.022
5 meses (7)	Leche madura	15.85 ± 0.21	5.82 ± 0.15	4.35 ± 0.12	0.88 ± 0.020
6 meses (8)	Leche madura	15.91 ± 0.22	6.40 ± 0.09	4.20 ± 0.10	0.87 ± 0.021
Promedio	Leche	16.2	5.8	4.4	0.83

Destaca la similitud entre la composición de la leche madura de llama entregada por Fowler (1989) de 15.8% de Sólidos Totales, 5.6% de Materia Grasa, 4.2% de Proteína Total y 0.8% de Cenizas, y los resultados del presente estudio. Esto sin duda tiene su base en la cercanía genética que existe entre ambas especies, la cual es mucho mayor que ante alpacas y vicuñas, debido al proceso de domesticación (Wheeler, 1995).

La leche suministrada a chulengos posterior a su captura, contenía valores de nutrientes mucho menores a los que se reportan para guanacos. La leche diluida al 10%, contenía un 2.6% de Materia Grasa, 2.7% de Proteínas Totales y 0.4% de minerales. Las diarreas que se presentaron en las dos campañas de crianza en Magallanes, no habrían sido provocadas por la concentración de dichos nutrientes en la leche artificial ya que se presentan en menor cantidad, por lo que se explora la posibilidad de diferencias en la concentración de Lactosa (aun en análisis), en los componentes de cada macronutriente y/o a factores ambientales asociados a estrés y condiciones de higiene. Parreño et al (2001) reporta diarreas en crías de guanaco por presencia de rotavirus, *E. coli* y *Salmonella*, siendo letal en estos dos últimos casos.

a) Sólidos Totales

Figura 50. Sólidos totales de secreción láctea de guanaco desde las 48 h a los 6 meses post parto



Muestreo: 1=48hr post parto; 2=7 días; 3=1 mes; 4=2 meses; 5=3 meses; 6=4 meses; 7=5 meses; 8=6 meses

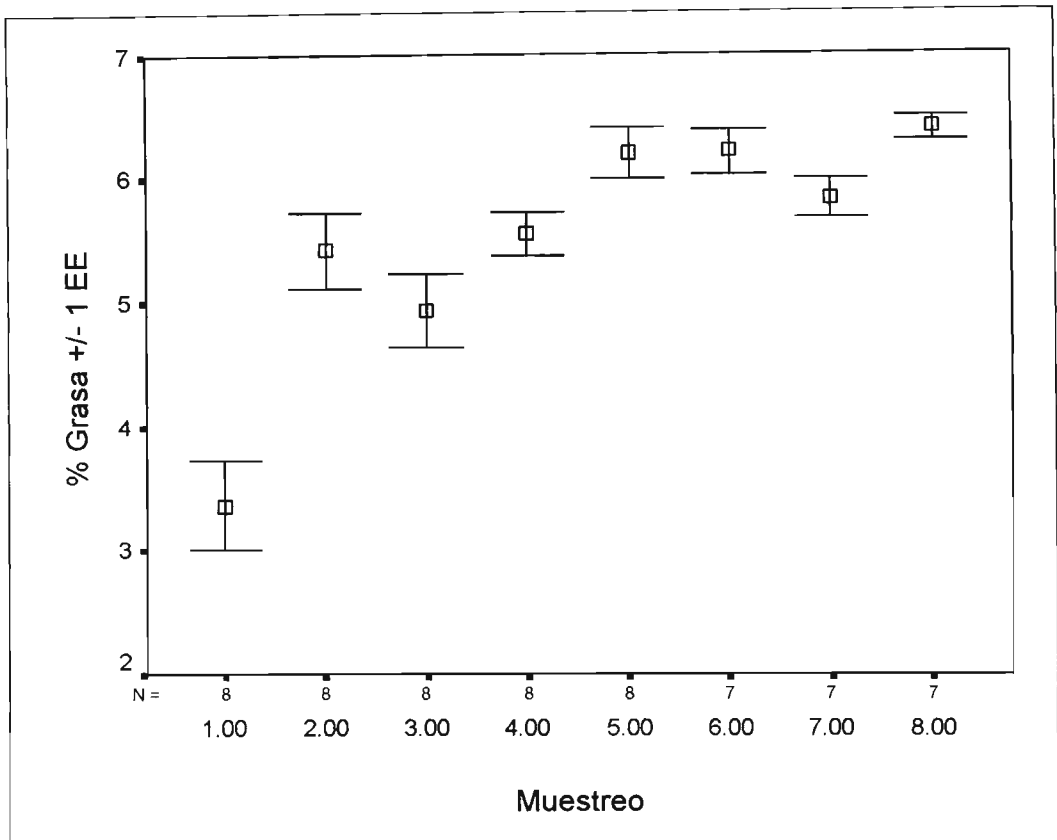
El porcentaje de Sólidos Totales tiene una leve tendencia a disminuir en el tiempo desde el parto (17.1%; muestreo 1) hasta los 6 meses (15.9%; muestreo 8). Sólo es posible encontrar diferencias significativas entre el porcentaje normalizado del día 7 (17.0%) y el mes post parto (15.7%; $F=6.7$, $p=0.044$). Estos rangos y tendencias son similares a los reportados en llamas y alpacas criadas en la zona central de Chile (Raggi, 2000).

El contenido de Sólidos Totales del calostro (17.1%) no difiere significativamente del contenido promedio de Proteínas Totales de la leche (16.2%; $F=2.2$, $p=0.135$). Raggi (2000) describe valores superiores de Sólidos Totales en el calostro de alpacas en el altiplano (20.6%) y valores muy inferiores en alpacas en Magallanes (9.0%) a los registrados en guanacos en este estudio, no obstante, dicho autor no da tendencias claras en relación a la leche de este camélido doméstico.

El contenido de Sólidos Totales de la leche propiamente tal, disminuye bruscamente desde el día 7 post parto (17.0% del muestreo 2) a 15.7% correspondiente al mes de lactancia ($F=6.4$, $p=0.044$) Posteriormente los valores de la media oscilan sin diferencias significativas entre los muestreos ($p>0.05$)

b) Materia Grasa

Figura 51. Materia grasa de secreción láctea de guanaco desde las 48 h a los 6 meses post parto



Muestreo: 1=48hr post parto; 2=7 días; 3=1 mes; 4=2 meses; 5=3 meses; 6=4 meses; 7=5 meses; 8=6 meses

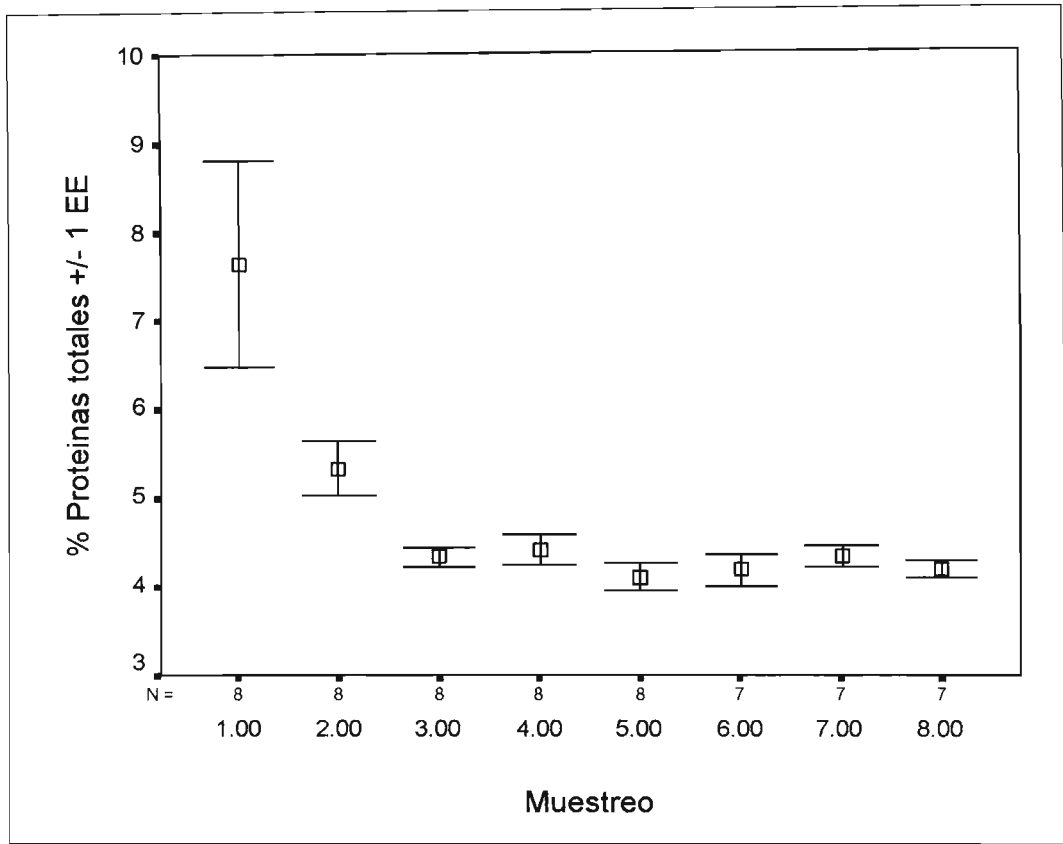
El porcentaje de Materia Grasa de la secreción láctea tiene una tendencia a aumentar en el tiempo desde el parto (muestreo 1) hasta los 6 meses (muestreo 8). El aumento es notorio desde las 48 hr post parto (3.4%) y día 7 post parto (5.4%; $F=30.7$, $p=0.001$). Posterior a esto, las variaciones son leves, siendo algunas de ellas significativas. No obstante es posible afirmar que la Materia Grasa se mantiene estable entre los valores promedio de 4.9 y 6.4%. Raggi (2000), no describe tendencias claras del contenido de Materia Grasa en la leche de alpacas o llamas manejadas en la misma zona agroclimática que los guanacos. Se reportan rangos de valores en entre 3.5 y 4.9% para alpacas y entre 2.4 y 5.0% para llamas. Este autor observa que ambos camélidos domésticos poseen un máximo de Materia Grasa el segundo mes de lactancia (4.9 y 5.0%, respectivamente)

El contenido de Materia Grasa del calostro (3.4%) es inferior al contenido promedio de la Materia Grasa de la leche (5.8%; $F=65.3$, $p=0.000$). Contrario con estos resultados, Raggi (2000) observa un descenso de este nutriente desde 4.8% en el calostro a un promedio de 3.9% en la leche de alpacas manejadas en el altiplano, y no observa tendencia en alpacas manejadas en Magallanes, donde se obtienen valores similares de 2.7% en el calostro y 2.7% en la leche.

El contenido de Materia Grasa de la leche propiamente tal muestra una tendencia a alcanzar un máximo hacia el final de la lactancia. Sólo se observa un descenso desde el día 7 (5.4% del muestreo 2) al mes post parto (4.9% del muestreo 3; $F= 6.1$, $p=0.047$).

c) Proteínas Totales

Figura 52 . Proteínas totales de secreción láctea de guanaco desde las 48 h a los 6 meses post parto



Muestreo: 1=48hr post parto; 2=7 días; 3=1 mes; 4=2 meses; 5=3 meses; 6=4 meses; 7=5 meses; 8=6 meses

El porcentaje de Proteínas tiene una tendencia a disminuir en el tiempo desde el parto (muestreo 1) hasta los 6 meses (muestreo 8). El descenso es notorio desde las 48 hrs post parto (7.3%) y el día 7 post parto (5.3%) hasta el mes de edad (4.3%), siendo significativa entre estos dos últimos ($F=6.7$, $p=0.041$). Entre el mes post parto y el sexto mes, no existen diferencias significativas, manteniéndose estables entre los valores de 4.1 y 4.4%. Esta misma tendencia es encontrada en llamas y alpacas manejadas en la zona central de Chile (Raggi, 2000). Los valores de alpaca descienden de 6.6% al mes post parto, a 4.4% a los seis meses, mientras que para llamas desciende de 6.3% a 4.4% para las mismas fechas.

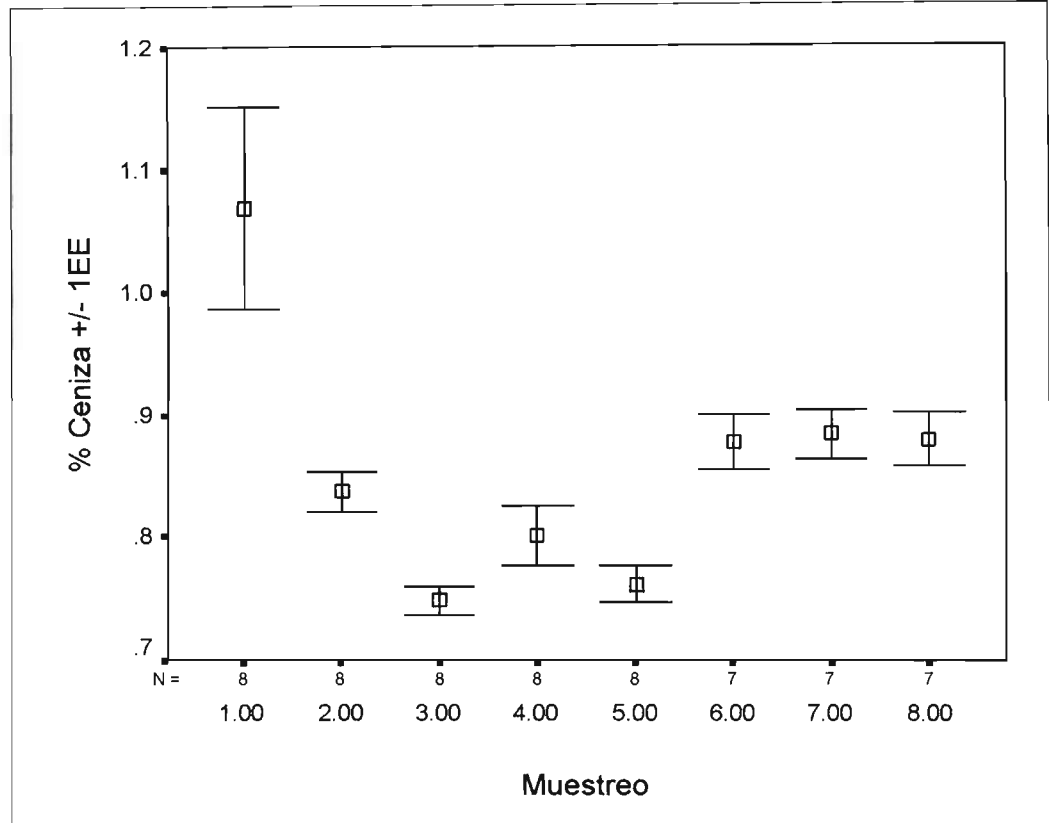
El contenido de Proteínas Totales del calostro (7.3%) difiere significativamente del contenido promedio de Proteínas Totales de la leche (4.4%; $F=43.4$, $p=0.000$). Tendencias similares reporta Raggi (2000) para alpacas en el altiplano, donde el contenido de Proteína

total del calostro desciende de 9.8% a 7.1% promedio en la leche, y en Magallanes donde disminuye de 9.2% a 6.4% promedio en la leche. No obstante, estos valores son mayores a los obtenidos en guanaco.

El contenido de Proteínas totales de la leche propiamente tal, muestra una disminución desde el día 7 post parto (6.7% del muestreo 2) hasta un mínimo partir del mes 1 (4.3% del muestreo 3; $F= 6.7$, $p=0.041$) que perdura por toda la lactancia a ($p>0.05$ para cada comparación).

d) Cenizas

Figura 53. Cenizas de secreción láctea de guanaco desde las 48 h a los 6 meses post parto



Muestreo: 1=48hr post parto; 2=7 días; 3=1 mes; 4=2 meses; 5=3 meses; 6=4 meses; 7=5 meses; 8=6 meses

El porcentaje de Cenizas tiene una tendencia a disminuir en el tiempo desde el parto (muestreo 1) hasta los 6 meses (muestreo 8). El descenso es notorio desde las 48 hr post parto (1.06%) y día 7 post parto (0.84%; $F=8.0$, $p=0.03$) y entre este y el mes post parto (0.74%; $F=15.0$, $p=0.008$). Luego, se observan variaciones en el promedio hasta los 3 meses post parto (muestreo 5) entre 0.74 y 0.80%. Finalmente, el porcentaje de ceniza se estabiliza en los últimos meses de lactancia sin diferencias significativas, mostrando valores entre 0.87 y 0.88%.

El contenido de Cenizas del calostro (1.06%) difiere significativamente del contenido promedio de Cenizas de la leche (0.83%; $F=37.5$, $p=0.000$).

El contenido de Cenizas de la leche propiamente tal, muestra variaciones durante la lactancia. Disminuye significativamente desde los 7 días (0.83%) hasta el me post parto (0.74%; $F=15.1$, $p=0.008$) y luego aumenta entre el 4° y 5° mes de lactancia (0.75% a 0.87%, respectivamente; $F=13.0$, $p=0.011$).

En resumen, las secreciones de la glándula mamaria de guanaco tienen las siguientes características:

- Los contenidos de Sólidos Totales, Materia Grasa, Proteína Total y Cenizas, se encuentra dentro de los rangos reportados para camélidos sudamericanos. La llama sería la especie más similar en la composición de la leche madura.
- Aumento del porcentaje promedio de Materia Grasa desde el parto hasta los 6 meses de lactancia.
- Disminución del porcentaje promedio de Proteína Total desde el parto hasta los 6 meses de lactancia.
- Mantención del porcentaje promedio de Sólidos totales desde el parto hasta los 6 meses de lactancia, con una leve tendencia a disminuir.
- Disminución del porcentaje promedio de Ceniza desde el parto hasta los 6 meses de lactancia.
- El porcentaje promedio de Materia Grasa es menor en el calostro (3.4%) que en la leche (5.8%).
- El porcentaje promedio de Proteínas Totales es mayor en el calostro (7.3%) que en la leche (4.4%).
- El porcentaje promedio de Sólidos Totales es similar entre calostro y leche (rango entre 17.1 y 16.2%).
- El porcentaje promedio de Cenizas es mayor en el calostro (1.06%) que en la leche (0.83%).

4.1.4 APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO

4.1.4.1 Vacunación contra enfermedades clostridiales

La mantención de ambos planteles en un nivel sanitario sin la aparición de animales con signos de cuadros provocados por agentes clostridiales, da como conclusión que la vacunación bianual en periodos otoño – primavera entrega una inmunidad de masa adecuada ante estos agentes. En el caso de los animales nacidos en cautiverio, el protocolo diseñado plantea una vacunación a edad fija con el resto del plantel y la aplicación de un refuerzo a los 60 días del primer desafío antigénico. No obstante lo anterior la aparición de dos animales con sintomatología propia de cuadros clostridiales, hacen pensar mas bien en una susceptibilidad individual, determinada en el caso de una cría por una alta tasa de

crecimiento y un alto peso de nacimiento, factores que favorecen de la aparición de cuadros clostridiales (Blood et al., 1986).

Como evidencia se presentó un caso, de un paciente que finalmente se le practicó eutanasia, la decisión se tomó aplicando los criterios de:

- Tipo de enfermedad
- Medidas tomadas
- Evolución de la enfermedad
- Costos

El examen clínico entregaba antecedentes de un cuadro con detrimento marcado y progresivo del individuo producto de un cuadro gastroentérico que duro aproximadamente 10 días. Luego aparecieron signos de cólico, lo cual significaba niveles de dolor elevados, dificultad respiratoria e inanición. El paciente se presentó sin respuesta al tratamiento administrado y tampoco a sus modificaciones posteriores. El nivel de deshidratación y la aparición de gas subcutáneo, junto a los síntomas anteriores indicaron un diagnóstico de enterotoxemia, cuadro grave e irreversible en la mayoría de los casos.

Los antecedentes que existen para enfermedades clostridiales tanto para los camélidos como para otras especies, informan del desarrollo de enfermedades graves y con un final fatal en la mayoría de los cuadros. Para el caso específico de la enterotoxemia, Blood et al. (1986), lo describe como un cuadro grave de una sobrevida incierta y curso agudo; a su vez Moro (1987) en el caso específico de alpacas describe un cuadro agudo con una sobrevida entre un 0 y 30% de los casos; por último Fowler, 1998 entrega una mortalidad entre 85 y 95% . Todos los autores describen a la enterotoxemia como un cuadro de intoxicación generalizada, de patogenia desconocida y que afecta principalmente a animales con un buen plano alimenticio y altas tasas de crecimiento, características que presentaba el animal.

Cabe destacar, sin embargo que como manejo de plantel, los meses de marzo para la vacunación otoñal y septiembre para la correspondiente a primavera, son los más convenientes desde un punto de vista de desafío ambiental. Este desafío se explica en el caso de otoño por la llegada de la época de lluvias y bajas temperaturas, con el consiguiente estrés ambiental; siendo el desafío ambiental de primavera el relacionado con el aspecto de manejo por la entrada en encaste y la esquila.

Sin embargo el desafío más importante que se ha presentado en estos animales tiene relación con el crecimiento de la pradera, hecho que justifica adelantar el manejo para adecuarse al patrón de crecimiento presente en la zona central del país, septiembre y octubre.

4.1.4.2 Desparasitación

La desparasitación de ambos planteles siguió un patrón de manejo orientado a minimizar el uso de mano de obra mediante la disminución de los manejos del rebaño.

La elección de ivermectina, se realizó sobre la base de exámenes coprológicos de ambos planteles conducentes a caracterizar la diversidad parasitaria presente en los animales. La población presente estuvo caracterizada por una pequeña cantidad de estrogilidios, siendo ambos planteles negativos en los exámenes específicos para fasciola hepática.

La relación costo y eficiencia del producto de elección fue adecuada, considerando que las poblaciones parasitarias presentes en ambos planteles eran susceptibles a este producto. Las dificultades se relacionaron con la vía de inoculación del producto, que hicieron necesaria una rigurosa asepsia de la zona a inocular, incluyendo depilación. La experiencia en el manejo sanitario hizo disminuir a un mínimo la aparición de abscesos como consecuencia de la inoculación del antiparasitario.

Pese a las dificultades que implica la aplicación de este producto, tomando en cuenta el tiempo que significa realizar depilación y la adecuada desinfección de la zona a inocular, se justifican en función de la drástica disminución de las infecciones cutáneas, la efectividad del producto y el reducido costo que presenta.

4.1.4.3 Tratamiento de patologías y traumatismos

Durante los dos últimos años de proyecto, el criterio médico para enfrentar el rebaño se modificó pasando de un enfoque individual a uno de rebaño, debido al aumento del número de animales, a la progresiva disminución de la densidad del plantel Experimental como consecuencia del traslado de animales desde el plantel Experimental al Productivo, al igual que por un aumento de los animales de alto valor e interés productivo, cambiando de esta forma a un sistema de manejo más extensivo.

Este cambio hizo posible reorientar los recursos médicos hacia los animales de alto valor como era el caso del núcleo reproductivo.

Los tratamientos al mismo tiempo se reforzaron en la prevención, a la vez se utilizó en los tratamientos de larga duración corticoterapia, reduciendo los costos y controlando la serie de efectos adversos que caracterizan estas terapias.

La estrategia médica anterior hizo posible sustentar la terapia de los pacientes en forma precisa, lo cual sumado a la mayor experiencia del grupo de trabajo, se tradujo en una sostenida reducción en el número de casos clínicos y gravedad de estos.

Gran parte de los casos ocurridos en el transcurso del proyecto fueron, eventos de origen traumático como consecuencia de cuadros ambientales, peleas entre animales o traumas originados por presión ejercida sobre el cercado existente y manejo: esquila y encaste.

La etapa reproductiva, mostró la misma tendencia de la casuística general del plantel con una franca disminución según el desarrollo del proyecto. Los principales cuadros se originaron por agresiones entre los machos reproductores o entre el macho y las hembras en encaste, siendo lo más frecuente la agresión del macho hacia hembras en particular.

Cabe destacar la franca disminución de casos durante el desarrollo del proyecto en ambos planteles, en comparación a los dos primeros años del mismo, lo cual sería atribuible al mayor nivel de control y manejo de ambos planteles, un mejoramiento en las condiciones de infraestructura presente tanto en el predio Experimental como Productivo que se traduce en mayor espacio disponible por animal.

Cuadro 29. Tipo y número de casos

	Casos agudo	Casos crónico	Total de casos	Muertes	Tasa de mortalidad*
Año 1	10	3	13	6	8%
Año 2	13	10	23	3	3%
Año 3	19	2	21	4	4%
Año 4	12	1	10	5	4%
Total	54	16	67	18	5%
(%)	(77%)	(24%)			

***En base al número de animales existentes en el año

Los cuadros se caracterizaron principalmente por la aparición de lesiones oculares, desde úlceras corneales superficiales hasta casos más graves de perforación del globo ocular.

Las lesiones aparecidas durante la esquila fueron de orden menor, caracterizándose por lesiones de continuidad que solo comprometieron piel y en seis casos musculatura.

3.1.4.4 Inmovilización química

a) Asociación xilacina - ketamina vía endovenosa

Cabe destacar que en la asociación el nivel de profundidad anestésica se evalúo en función de variables fisiológicas (frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria), las cuales en casos de anestesia profunda, entregaron valores correspondientes a un 25 % de la actividad normal mostrada por el animal en el período inmediatamente anterior a la inmovilización química, tomando como valores los correspondientes al animal en reposo.

El mayor riesgo sin duda alguna de esta asociación anestésica; es un efecto indeseable de la ketamina, que es producir apnea pos – inducción, lo cual podría conducir a un cuadro de paro respiratorio y posterior para cardio - respiratorio. Lo anteriormente citado hace necesario un monitoreo constante de las variables fisiológicas y a su vez contar con un fármaco analéptico respiratorio que permita revertir un para respiratorio que se presente en un animal sometido a terapia anestésica. El fármaco de elección es el doxapram Viviram® en dosis de 5 ml dosis efecto vía e.v. Este debe ser precedido por la asistencia con respiración artificial vía nasal y posteriormente de aplicado el fármaco esta debe continuar.

La duración del efecto anestésico tiene relación con la variación individual presente frente a terapias anestésicas, influyendo variables como son el peso corporal, el nivel de ayuno, estado fisiológico, nivel de actividad previa a la anestesia, sexo y si se trataba de una primera dosis o una segunda dosis.

b) Xilacina vía endovenosa e intramuscular

La aplicación de este tranquilizante como único componente de inmovilización química se utilizo en casos de extracción de leche, donde era necesario sólo la inmovilización del animal no siendo necesaria la analgesia. La dosis de 0,4 mg/Kg de peso vivo fue suficiente para producir caída del animal y sedación por un período que varió entre 5 y 15 minutos de duración; sin efectos indeseables para el proceso de manejo.

El cuadro 30 muestra un resumen de la dosificación de acuerdo al tipo de asociación y vía de administración en función del tipo de animal.

Cuadro 13. Dosis de sedantes utilizados para guanacos durante el período y efecto de sedación. Estas dosis son utilizadas para exploraciones clínicas prolongadas o transporte.

Sedante	xilazina IV 1 mg/kg. pv	xilazina - ketamina IV 0,5 – 1 mg/kg. pv xilazina 1 – 2 mg/kg. pv ketamina	xilazina IM 3 mg/kg. pv
Tipo animal	Tiempo de sedación total (primera dosis – segunda dosis)		
Juvenil	-	20 min. – 40 min.	60 min.
Adulto	-	20 min. – 30 min.	40 min.
Macho entero	-	15 min. – 25 min.	30 min.
Macho castrado	-	20 min. – 30 min.	50 min.
Hembra	30 min. – 50 min.	30 min. – 50 min.	50 min.

IV: intravenosa
IM: intramuscular

c) Telazol (Tiletamina Zolazepam)

La sedación con Telazol se realizó en dos machos, uno castrado de 93 kg. y un macho entero de 109 kg. La dosis utilizada de 3 mg/kg. de PV en el primero y 5 mg/kg. en el segundo, permitiendo la inmovilización de ambos ejemplares. El macho castrado comienza a perder el equilibrio a 01:05 minutos, cayendo posteriormente a los 04:30 minutos. El animal permanece echado durante 31:00 minutos.

El macho entero, al que se le administró una dosis mayor del fármaco, cayó a los 8:50 minutos, despertando e intentando pararse a los 26:00 minutos, luego es animal se recupera del efecto del sedante 1:03:00 horas después de ser dardeado.

Esta actividad permite concluir que la dosis óptima de sedación con Tiletamina Zolazepam intramuscular es de 5 mg/kg. de p.v.

4.1.5 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS POR EL SISTEMA PRODUCTIVO

4.1.5.3 Precios de fibra

Estos últimos años se han registrado ventas esporádicas de fibra de guanaco tanto en Chile como en Argentina. Para el caso trasandino, se están realizando las gestiones tendientes a obtener el máximo de información. En tal sentido existen dos fuentes de información: Jorge Amaya (INTA-Bariloche) y Joaquín Allolio (Wool Record), cuyas informaciones se resumen a continuación:

En abril de 2000 se registró una venta de fibra de guanaco a US\$ 110 el kg. No hay antecedentes sobre calidad o limpieza de la fibra ni del volumen transado (Wool Record). No obstante se piensa que puede haber sido 80 kg vendidos a una empresa textil Argentina.

Jorge Amaya, por otro lado entrega información sobre precios y cantidad estimada en transacción. El año 2000 se vendió el pelo de guanaco a 111\$ el Kg. y este año se llegó a 150\$ el Kg., lo que significa que hay un interés creciente por esta fibra. En cuanto a la calidad de la fibra vendida, se ha ofrecido sucio y sin diferenciar calidad, no obstante algunos productores están considerando la posibilidad de clasificar los distintos tipos de vellones. El año 2000 se vendieron 150 Kg. en la Provincia de Río Negro y una cantidad aun no conocida en la Provincia de Chubut. El presente año se estima una producción de 250 Kg. en la Provincia de Río Negro. No existe información para estimar la producción en la Provincia de Chubut, no obstante en base al número de guanacos que existe en cautividad, se debiera superar los 300 Kg.

De acuerdo a registros de la Dirección de Fauna y Flora Silvestres, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental de Argentina, en 1999 existía un total de 744 guanacos microchipeados (Croome, M.S; González, A; Gonzales Chaves, A, 2000). Ellos pertenecen a 7 establecimientos de Río Negro, 1 establecimiento de Santa Cruz y 1 establecimiento de Chubut. El 80 % de los animales eran crías y juveniles (edades entre 3 y 8 meses). El 20 % eran adultos (18 meses a 3 años). En la Provincia de Río Negro la existencia de animales con microchips era de 570 animales (121 adultos y 449 juveniles), mientras que en Chubut se identificaron un total de 128 animales (23 adultos y 105 juveniles). En la Provincia de Santa Cruz se registra un total de 46 animales (todos juveniles). De acuerdo a Jorge Amaya (com. pers), en la actualidad el criadero más grande esta en Chubut que cuenta con 600 guanacos, mientras que en Río Negro existen entre dos o tres productores.

Para el caso de Chile, los volúmenes son mucho menores, aunque no deja de tener importancia los precios por fibra obtenidos. Actualmente está en trámite la exportación de 50 Kg de fibra de guanaco, el cual fue vendido a un valor diferencial de acuerdo a calidad de la fibra esquilada. Es así como se obtuvo un precio de US\$ 130 por kg de vellón sucio, mientras que la barriga sucia fue vendida a US\$ 90 el Kg. Se están realizando las gestiones para tener contacto con la empresaria que realizó la compra. En González y Bas (2000), el cual se anexa, es posible verificar la cantidad de guanacos en criaderos en Chile.

Paralelamente el SAG estaría abriendo una licitación pública para la captura de guanacos para la temporada 2002, con un máximo permitido de 1.700 ejemplares. Como es información extraoficial, se desconoce el tipo de animal a capturar, pero se incorporaría el la cosecha sostenida como alternativa (caza).

Adicionalmente, la empresa Valchac (Francisco De Smet) se encuentra realizando un manejo productivo sobre la población de guanacos que actualmente vive en su propiedad. El SAG ha autorizado la extracción de animales mediante caza, obteniendo una producción de 18 kg a partir de 50 ejemplares abatidos.

El año pasado, INIA Kampenaike realizó la venta de entre 70 y 90 kg de fibra sin lavar de guanaco a una empresa intermediaria cuya propietaria es María Bravo. El precio pagado fue de US\$120 sin IVA. Este se habría exportado a Perú. Se desconoce si este volumen será procesado en dicho país.

De acuerdo a lo anterior, es posible estimar una producción total de fibra de guanaco en los últimos dos años de aproximadamente de entre 180 y 200 kg, el cual proviene de 3 criaderos: INIA-Kampenaike, PUC-El Talhuen y Sociedad Guanacos Petorca. Lo anterior indica un aumento del 220% en relacion a lo reunido hace tres de años atrás (ver Informe Técnico y de Gestión 2, página 53).

El caso de Argentina, quien posee nuevos criaderos de guanaco con una edad promedio de 3 años de edad (Sarasqueta, 2001, com. pers.), estaría produciendo entre 400 y 600 kg por año de fibra bruta, distribuido en 7 criaderos entre las provincias de la patagonia (Río Negro, Chubut y Santa Cruz), siendo uno de ellos poseedor del 50% de la masa en cautividad de aproximadamente 1200 animales. Este número es algo inferior a la existencia de Chile, la que alcanza ya sobre 900 animales (Bas y González, 2000), pero la gran diferencia es que menos de la mitad es manejada con fines de producción de fibra. Hasta el momento en Argentina existe un poder comprador (Pelama-Chubut S.A.) que accede a la fibra de guanaco mediante las licitaciones que se realizan y está adquiriendo en forma constante fibra de vicuña en la región norte del vecino país.

Las proyecciones que se están realizando en Argentina en cuanto a la creación de grandes planteles que incluso llegarían a sobre 3.500 animales en el caso de algunos (Sarasqueta, 2001, com. pers.) prevén un aumento en la oferta de fibra de guanaco. El caso Chileno, tiene la desventaja de una baja inversión privada en el rubro y la dependencia de financiamiento gubernamental. Creemos necesario uniformizar los canales de producción y de comercialización de una manera organizada con la finalidad de posicionar productos en el mercado, potenciando el incremento del valor de la fibra mediante el valor agregado por industrialización mecánica o artesanal.

En cuanto a la oferta actual de Chile, se ha realizado un cálculo aproximado, donde los aportes de los diferentes proyectos llegaría a 250 kg de fibra sucia de guanaco. De estos, entre 30 y 40 kg serían destinados a la fabricación de prendas artesanales finas con fibra descordada. Esta iniciativa es parte del proyecto coordinado por Sociedad Guanacos Petorca en conjunto con artesanías Aymaras. Entre 210 y 220 kg, estarían siendo ofrecidas en venta en los próximos meses debido a la necesidad de capitalización de los planteles.

Estos provienen de los criaderos de El Talhuén, de Pirque, de INIA-Kampenaike, de Valchac y de aportes de la Universidad de Concepción.

La demanda actual estaría constituida por intermediarios nacionales e internacional. Para el caso de Chile, existe una interesada que ha propuesto un contrato de compra actual y por un número de limitado de años al Coordinador del criadero Petorca. Para el caso de la demanda internacional, Argentina estaría compuesto por dos entes: Pelama Chubut y el criadero Guenguel, quienes han estarían ofreciendo cerca de US\$100/kg. Lamentablemente, la situación económica actual ha perjudicado el precio potencial de compra. No obstante, el monto de adquisición de fibra de vicuña en la I región luego de una licitación internacional, logró un precio de US\$500/kg, mucho mayor al mínimo propuesto (US\$400/kg).

En el plano extracontinental, se tiene solicitud de muestras desde empresas textiles Británicas.

La estrategia a realizar es ofrecer en venta la fibra en conjunto. El ofrecimiento será a través de negociaciones directas con los interesados y la elaboración de una nota de venta en la revista Wool Record a través de Joaquin Allolio, corresponsal para Sudamérica de esta revista.

Con este escenario, tanto en Chile como en Argentina, se piensa que en los próximos años serían cruciales para la consolidación productiva del Rubro Guanaco en Cautividad con fines de producción de fibra, pasando a un tercer nivel netamente comercial. Las alianzas estratégicas y el ágil flujo de información son de gran importancia.

4.1.5.5 Nuevas presentaciones de fibra

a) Gimatex Ltda.

La fibra acopiada fue pesada y categorizada manualmente de la siguiente forma:

- Primera: corresponde a vellones y patas
- Segunda: corresponde a cuello y cola, y barriga cuando se diferenciaba.
- Tercera: correspondiente a pedacería, fibra corta y barrido.

El resultado de la clasificación de la fibra y pesos de cada categoría se muestra en el cuadro 31.

Cuadro 31. Peso de la fibra de guanaco reunida según procedencia y calidad.

Procedencia de la fibra	Fibra 1° g	Fibra 2° g	Fibra 3° g	TOTAL g. (%)
INIA CRI Kampenaike	16.315	4.224	28.152	48.691 (55,1)
U de Concepción - FNDR	5.310	2.324	0	7.634 (8,6)
PUC - FIA	22.135	1.616	0	23.751 (26,9)
PUC particular	4.754	3.134	368	8.256 (9,3)
TOTAL g. (%)	48.514 (54,9)	11.298 (12,8)	28.520 (32,3)	88.332 (100)

Se observa una alta proporción de fibra de primera calidad, esta se obtuvo a partir de la esquila de vellones (costados y dorso) y parte superior de la patas. Esta es la fibra de mayor finura (Bas *et al.*, 1995), por lo que fue separada de la fibra proveniente de otras zonas del cuerpo.

Fibra de tercera calidad proviene principalmente del aporte realizado por INIA CRI – Kampenaike, que correspondió a un 57% de la fibra enviada por esta institución.

La fibra clasificada fue luego ⁶ámbalada en bolsas de polietileno y remitidas a la empresa GIMATEX Ltda. En este lugar se encuentra almacenada en un lugar acondicionado (temperatura y humedad controlada) y con productos químicos para evitar el deterioro por insectos.

De acuerdo a la empresa, se elaboraron 47 ruanas. Estas han sido confeccionadas con 75% de fibra de guanaco y fibra de “baby lamb”. El origen de la fibra procesada corresponde en un 50% a un aporte hecho por INIA Kampenaike para cumplir los volúmenes mínimos requeridos por la empresa textil. Por lo tanto los resultados ya presentados en su informe por el proyecto de INIA Kampenaike corresponden a la misma información.

b) Romanina Ltda.

Se ha procedido en conjunto con el coordinador del proyecto de manejo de guanacos en La Ligua, contactar a la empresa Textil Romanina, a la cual se le ha entregado en Enero un total de 58 kg de fibra de guanaco (ver cuadro 32). EL detalle es entregado en el siguiente cuadro.

Cuadro 32. Detalle de la fibra reunida y enviada a la Empresa Romanina.

<i>Origen</i>	<i>gr</i>	<i>%</i>	<i>Detalle</i>
PUC	47,104	80.6%	
Esquila 1999	10,654	18.2%	Vellon, cuello y cola junto (sin lavar)
Esquila 2000	22,450	38.4%	Vellon, cuello y cola junto (sin lavar)
Deuda INIA	14,000	24.0%	Vellon y barrido separado (sin lavar)
Petorca	11,344	19.4%	Vellon sin lavar
Total	58,448	100%	

La empresa elaboró hilo de guanaco sin descerder utilizando diferentes mezclas. Una vez estudiado el largo de la fibra y su potencialidad de hilatura se mezcló con un 30% de lana de oveja, y se hiló en tranzado de 3 hebras. Cabe destacar que la fibra de guanaco no fue descerdada, lo cual aumento la resistencia de las hebras. El rendimiento del hilado correspondió a un 50% del peso inicial de fibra, producto del alto contenido de tierra que esta contenía.

Con el hilo se realizó un test de tejido para verificar su resistencia y propiedades. En esta etapa el proyecto fue asesorado por la Sra. María José Mir, diseñadora, profesora y ex directora de la Escuela de Diseño de vestuario del DUOC. Quien recomendó la confección de echarpes en color natural, a partir de un diseño definido por ella. Con esta información se contrató los servicios de un taller de tejido a telar, que confeccionó alrededor de 90 prendas, de un peso promedio de 350 gr cada una (245 –250 gr de fibra de guanaco).

Se realizó una evaluación de la calidad del tejido y el diseño con grupos de señoras del estrato socioeconómico ABC1, así como de turistas mujeres de origen europeo. En todos los casos se concluyó que las prendas cumplen con el estándar de calidad mínimo requerido por este tipo de clientela. Se dedujo además que la mejor estrategia para la venta de esta prendas debía ser llevándolas al lugar donde están las poblaciones de guanacos, puesto que la experiencia de ver los animales, constituye el mejor estímulo para la adquisición de una prenda de este tipo.

Se estima un precio de venta de producto de entre US\$100 y US\$200, lo cual será verificado cuando las prendas estén puestas a disposición del mercado demandante, que para este caso está ubicado en zonas cercanas al Parque Nacional Torres del Paine. En tal sentido, se está vendiendo el producto en el Hotel Explora como un sistema de pago (a concesion u otro) con empresarios (de tiendas, hoteles u otros). Cabe destacar que se ha recibido un ofrecimiento de venta de prendas dentro del Parque nacional Torres del Paine por parte de la CONAF (Sr. Claudio Cunazza).

Características de la elaboración y de la prenda

Luego del procesamiento, el cual consistió en *batido* para la extracción de polvo y tierra, se obtuvo un total de 48 Kg de hilo, el cual posee un 70% de fibra de guanaco y un 30% de lana de babylamb. El rendimiento para la fibra de guanaco es de 57% (fibra hilada/fibra sucia).

Cuadro 33. Composición, rendimiento y peso de la prenda elaborada con fibra de guanaco

Peso de hilo obtenido (g)	48,000
Porcentaje de fibra de Guanaco	70%
Porcentaje de la lana de Babylamb	30%
Rendimiento (hilo/bruto) solo de guanaco	57%
Total prendas (unid)	120
Peso promedio prenda (g)	400

El procesamiento no consideró el descordado, lo cual favoreció la resistencia del hilado, ya que los pelos largos dieron firmeza al hilo.

Posteriormente, y con el apoyo de una diseñadora que cuenta con telares, se obtuvo un total de 120 echarpes. Se decidió su fabricación debido a las tendencias de la moda.

Costos de Elaboración de prenda

El cuadro 34 entrega un detalle de los costos de hilado y costos de tejido total y por unidad.

	Pesos	Dólares
Total costo hilado prenda	\$ 135,370	US\$ 198.00
Costo unitario hilado pesos	\$ 1,128	US\$ 1.65
Total costo tejido	\$ 1,416,000	US\$ 2,070.00
Costo unitario tejido	\$ 11,800	US\$ 17.25

El hilado fue realizado en la empresa Romanina, en Santiago. Su presupuesto fue elaborado de acuerdo a un costo por peso obtenido de fibra hilada. Esta ya contenía el valor de la lana de babylamb.

Para la presentación del producto se considera la elaboración de un díptico. En él se destacan las características del producto, de los animales y del proyecto. Debido al mercado extranjero que se está abarcando, está escrito en idioma inglés y español. El color del díptico se basa en la coloración del animal y de la prenda obtenida.

Cuadro 35

	Pesos	Dólares
Total costo díptico	\$ 354,000	US\$ 518.00
Costo unitario díptico	\$ 2,950	US\$ 4.31.00

Cabe mencionar en su contenido, que se hace mención a que la prenda cuenta con pelos, pero se ha destacado de manera de que el comprador comprenda que el producto es tal cual como sale del animal, manteniendo la esencia del vellón.

El díptico también menciona que el producto ha sido obtenido con criterios de bienestar animal.

En relación con los costos totales, este considera los costos de hilado, de fabricación de la prenda y de díptico. Lo anterior se resume en el cuadro 14.

Cuadro 35. Costos totales de la fabricación de prenda y díptico.

	Pesos	Dólares
TOTAL COSTOS	\$ 1,905,370	US\$ 2,786.00
Costo unitario total	\$ 15,878	US\$ 23.21

El costo del hilado corresponde a un 7,1%, el de tejido un 74,4% y el de presentación del producto (díptico) un 18,5%.

Cabe destacar que los costos se consideran a partir de la entrega en bolsas de la fibra bruta a la fabrica Romanina. Su ubicación en Santiago facilita el traslado de los productos entre las empresas que prestan el servicio. Dichos costos de transportes no se están considerando en este análisis.

Mercado elegido, tamaño de mercado y puntos de venta

El mercado elegido corresponde a un estrato de turistas que visita zonas altamente demandadas de Chile a nivel mundial, como son el Parque Nacional Torres del Paine, XII región, y San Pedro de Atacama, II región, en busca de naturaleza prístina. El tipo de persona a la que se está llegando es un estrato que tiene altos ingresos y son capaces de gastar US\$1000 dólares diarios en alojamiento y comodidad, por lo que el precio de venta del producto deja de ser importante y más bien pasa a ser un *souvenir* propio del lugar visitado.

Nosotros hemos querido y hemos destacado la exclusividad de las prendas destacando que sólo hay un numero limitado elaborado y venta.

Actualmente los puntos de venta son los Hoteles Explora de ambos lugares mencionados. Ellos han solicitado la exclusividad en la venta de estas prendas, marginando el 100% sobre el precio que se nos entregará. Estos tienen la particularidad de su ubicación, ya que en el

caso del Parque Nacional Torres del Paine, la cercanía lograda con guanacos silvestres es alta, por lo que los turistas se verían motivados a llevarse algún recuerdo de la zona.

Valor de venta de las prendas

El precio inicial de venta de la prenda fue de US\$ 200, de este valor, el Hotel Explora marginará un 50%, por lo que el valor real a recibir por el productor es de US\$ 100 por prenda. Este último valor será considerado en los análisis.

En términos generales, se ha elegido la estrategia de escalonamiento en el precio para llegar a un precio de equilibrio entre demanda y oferta. Desde el punto de vista de un producto nuevo se ha elegido esta estrategia ya que un aumento en el precio psicológicamente motiva a una imagen de mayor exclusividad.

Cuadro 36. Ingreso total y unitario por la venta de prendas.

	Pesos	Dólares
TOTAL INGRESOS	\$ 8,208,000	US\$ 2,000.00
Ingreso unitario	\$ 68,400	US\$ 100.00

Márgenes de producción por prenda

El margen obtenido total y por prenda se muestra en el siguiente cuadro, el cual alcanza alrededor de 77 dólares por prenda.

Cuadro 37. Margen obtenido por la venta de prendas de fibra de guanaco.

	Pesos	Dólares
MARGEN	\$ 6,302,630	US\$ 9,214.40
Margen por prenda	\$ 52,522	US\$ 76.79

Márgenes de producción por animal, por plantel de 100 animales y por hectárea

Consideraremos como un año de producción estable, la esquila realizada el año 2000 por los planteles manejado por la Universidad Católica de Chile de Pirque y El Talhuen. En aquella ocasión se esquiló un total de 75 animales, con un promedio de producción de 299 g por guanaco. Se considera además, para calcular el margen de ganancia por hectárea, la suma de las superficies de ambos planteles, el cual es de 48,2 ha.

Cuadro 38. Margen por animal, por plantel y por ha de la venta de prendas a diferentes precios.

Valor unidad prenda	Margen/animal por venta prenda	Margen Plantel de 100 guanacos	Margen por ha (48.2 ha)
US\$ 100	US\$ 47.19	US\$ 4,719	US\$ 97.90
US\$ 150	US\$ 77.92	US\$ 7,792	US\$ 161.66
US\$ 200	US\$ 108.65	US\$ 10,865	US\$ 225.41

Se observa que con el precio actual, se estaría obteniendo un margen de cerca de US\$ 50 por animal, el que podría aumentar notoriamente si se lograra aumentar el precio a US\$150 e incluso US\$200 por prenda.

De acuerdo a la carga animal actual que están sosteniendo nuestros planteles, es posible obtener un margen de cerca de US\$100 por hectárea, el que podría aumenta a más del doble si sólo se aumenta dos veces el precio de venta.

Análisis de Sensibilidad

Con un valor de venta de la prenda de US\$ 100 la unidad, es posible obtener un valor 21% mayor por Kg de fibra que si se vendiera fibra sucia sin procesar al valor actual de US\$130. Esta relación cambia notoriamente si el precio de la fibra disminuye a US\$100/Kg.

El procesamiento de fibra bruta a prenda deja de ser atractivo si el valor de la fibra bruta asciende a US\$160. Con un valor estimado del dólar de \$684, se estima que si la fibra bruta de guanaco alcanza un valor de US\$157/Kg en el mercado, el productor estaría indiferente en vender la fibra bruta o procesarla si es que recibe US\$100 por prenda.

Cuadro 39. Análisis de sensibilidad de acuerdo a variaciones en el precio de la fibra bruta

Valor Kg fibra bruta	Margen por 120 prendas	Valor Kg de fibra procesada	Fibra bruta/procesada US\$/US\$	Margen fibra procesada-fibra bruta por Kg
US\$ 160	US\$ 9,214.4	US\$ 157.65	0.99	US\$ -2.35
US\$ 130	US\$ 9,214.4	US\$ 157.65	1.21	US\$ 27.65
US\$ 100	US\$ 9,214.4	US\$ 157.65	1.58	US\$ 57.65

Cuadro 40. Análisis de sensibilidad de acuerdo a variaciones en el precio de la prenda.

Valor unidad prenda	Margen por 120 prendas	Valor Kg de fibra procesada	Fibra bruta/procesada US\$/US\$	Margen fibra procesada-fibra bruta por Kg
US\$ 80	US\$ 6,814.4	US\$ 116.59	0.90	US\$ -13.41
US\$ 90	US\$ 8,014.4	US\$ 137.20	1.05	US\$ 7.12
US\$ 100	US\$ 9,214.4	US\$ 157.65	1.21	US\$ 27.65
US\$ 150	US\$ 15,214.4	US\$ 260.31	2.00	US\$ 130.31
US\$ 200	US\$ 21,214.4	US\$ 362.96	2.79	US\$ 232.96

El margen muestra una mayor sensibilidad si se varía el precio de venta de la prenda. Esto debido a que los costos de producción son fijos y bajos. Con un valor entre US\$80 y US\$90, sería indiferente la venta de fibra bruta. No obstante, ante pequeños aumentos el margen se torna interesante. Es así como con el valor actual de venta se obtiene un 21% más por Kg de fibra vendida procesada que de venta de sólo fibra sucia. Esta relación aumenta si el precio asciende a US\$150 por prenda, doblando el valor de la fibra bruta. Y con un aumento de sólo US\$50 más, la relación se triplica.

De acuerdo al análisis de costos mínimos realizados en informes de avance anteriores, posible estimar el costo de producción anual actual por animal de US\$93 por animal.

Si contrastamos esta cifra con la obtenida del margen de venta de prendas o de venta del vellón sucio, (con valor de venta de US\$100/unidad o kg), esta cubre levemente los costos anuales por animal. No obstante estos costos pueden ser aun reducidos más si se considera la presencia de asesoría veterinaria para actividades puntuales y los consiguientes traslados a la zona. En otras palabras, el costo por animal considerando sólo el personal del Fundo El Talhuén puede llegar a ser sólo de US\$26.67, haciendo positiva la relación de venta de prendas.

Ahora, este análisis tampoco integra la inversión del proyecto, por lo que debe ser tomado con precaución.

De acuerdo a este análisis es posible determinar que:

- La venta de prendas puede ser atractiva para planteles que han sido apoyados en su formación con fondos externos, donde la inversión y formación fue asumida por entidades que entregan dinero a proyectos (FONTEC, FIA).
- Es necesario aumentar el precio actual de venta de productos elaborados con fibra de guanaco para hacer mayor el margen de ingreso.
- La diversificación de la producción, incorporando venta de animales y carne, favorecerá el resultado económico.

El procesamiento por servicios al productor y la oportunidad de los intermediarios.

De acuerdo al análisis anterior, la oportunidad que poseen los intermediarios en la cadena de procesamiento de la fibra es auspiciosa. Si el intermediario es capaz de adquirir la fibra de guanaco a un valor cercano a US\$ 130 / Kg, estaría ganando sobre un 21%, considerando solo los costos directos, si el valor de prenda sigue siendo de US\$ 100. Si el valor de venta llegase a aumentar a US\$ 150 o aun más, a US\$ 200, el intermediario estaría marginando del orden de 100% y un 179% más de lo que habría pagado por la fibra bruta.

Concluimos que para los niveles de producción de Chile de fibra de guanaco, la cual es baja, la mejor opción es la de procesarla hasta producto final contratando servicios de procesado, con lo que se mantiene la propiedad de la prenda final. Con esto es posible aumentar el ingreso en relación a sólo vender la fibra bruta.

4.1.5.6 Venta y traspaso de animales

Uno de los productos generados del manejo del guanaco son las crías nacidas en cautividad. De acuerdo a las resoluciones y a la actual legislación, el F1 nacido en tales circunstancias y que provengan de ejemplares silvestres cedidos en tenencia por el Servicio Agrícola y Ganadero, son de propiedad de la persona a quien fue emitida la Resolución SAG.

Con los antecedentes anteriores, se procedió a estimar un valor de venta de crías destetadas realizando una diferenciación por sexo. El criterio general usado es el siguiente:

- Un precio menor que el costo incurrido en la gestión, organización y transporte de crías capturadas desde Tierra del Fuego, cuyo valor en zona central alcanza aproximadamente entre US\$1000 y US\$1200.
- Estimación de flujos futuros generada por las crías solamente produciendo fibra y un valor residual.
- Precio relativo a otras especies de similares características de tamaño y desarrollo de mercado (p.e. ciervos).
- Un valor que sea pagado por animal nacido bajo un sistema de cautiverio, lo cual asegura por un lado su sobrevivencia (al no existir estrés de captura y un manejo sanitario adecuado para la zona geográfica) y por otro la habituación a un sistema de confinamiento.

Con estos antecedentes se exploró el mercado de zoológicos. Durante una visita realizada a Buenos Aires con motivo de la asistencia de un congreso, se planteó una serie de reuniones y objetivos. Uno de ellos fue la prospección dentro de los participantes al X Congreso ALPZA (Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos, Acuarios y afines) del interés por la compra de guanacos vivos para sus colecciones, y de este modo averiguar precios potenciales de exportación.

Este mercado sería de interés debido a que ellos pueden absorber un bajo número de ejemplares que fácilmente pueden ser cubiertos por planteles productivos de guanacos en Chile, que comienzan a tener partos en cautividad. Esto es importante debido a las posibles restricciones legales que pudiese tener la exportación de animales vivos. Es destacable también, el hecho de que este tipo de mercado es capaz de pagar precios por animales que por el bajo número, son elevados. Una característica de oportunidad, es la pureza de los animales mantenidos en los planteles, los cuales provienen directamente de poblaciones silvestres, pudiendo tener ventajas comparativas sobre los guanacos provenientes de otros zoológicos.

El guanaco, por ser un animal característico del cono sur de Sudamérica es de interés por parte de zoológicos contar con ejemplares dentro de la colección. Se estima que a nivel mundial existe un total de 900 guanacos en este tipo de recintos. No obstante, el tipo de comercialización que realizan estas instituciones, estatales y privadas, se basan mas bien en el intercambio más que en la compra.

Por otro lado, el guanaco no sería una especie altamente demandada debido a que se encuentra en una población abundante, principalmente en el sur Argentino, por lo que su atractivo no radicaría en una situación de rareza o de peligro de extinción. Además, su fácil reproducción en cautiverio y su adaptabilidad lo harían una especie de fácil mantención. A esto habría que agregar su longevidad en cautividad, la cual puede llegar a los 26 o 27 años.

Todos los zoológicos encuestados poseen guanacos en sus colecciones, cuyas procedencias no siempre son conocidas. No obstante la pureza es cuestionable debido a que son capaces de hibridarse con los camélidos domésticos. Sin embargo, esto no parece importarles a los dueños de los zoológicos. Uno de las últimas adquisiciones de guanacos fue realizado por el zoológico Temaiken, un parque ubicado en la zona de Escobar en Buenos Aires, el cual trajo 6 ejemplares de la provincia de Santa Cruz.

Como conclusiones a esta actividad realizada en Argentina podemos destacar:

- El mercado actual de venta de guanacos a parques zoológicos no está desarrollado.
- En un corto plazo las demandas de guanaco pueden ser cubiertas por intercambios entre zoológicos.
- El guanaco no sería una especie atractiva en si misma para una muestra, por lo que sería necesario otro tipo de atractivos como servicios anexos o destacar las particularidades de los ejemplares.
- Lo que se debe desarrollar en el corto plazo, son las características sanitarias (principalmente ausencia de fiebre aftosa a nivel nacional) de pureza, origen conocido de los guanacos y otros, que actualmente están en cautividad en planteles experimentales y productivos.
- Es necesario también una legislación que más que prohibir, proteja y favorezca las iniciativas del rubro.

De acuerdo a una reunión sostenida en el marco de la visita realizada a Buenos Aires, Argentina, con Victoria Lichtschein, Directora de Fauna y Flora Silvestre (Secretaría de

Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible) de Argentina y representante de CITES en el país vecino, se tuvo conocimiento sobre una iniciativa de regulación de la exportación de germoplasma de guanaco.

Esto es importante desde el punto de vista de que tanto Chile como Argentina poseen más del 95% de la población silvestre de guanacos. Además, estos dos países son los que se encuentran manejando productivamente el recurso a través de iniciativas de cautividad, lo que da la oportunidad de manejar crías nacidas en este sistema con el potencial de ser vendidas a otros productores o interesados.

El caso de Chile fue consultado por personal del proyecto al Sr. Agustín Iriarte, Encargado de Fauna del Departamento e Protección de los Recursos Naturales Renovables del SAG, quien nos informó de un proyecto que se estaba elaborando en conjunto con el equivalente de Argentina para evitar la salida de germoplasma de ambos países y proponer un convenio similar al de la Vicuña. Esto permitiría proteger el recurso y el desarrollo de iniciativas comerciales en el país de origen de la especie. En Chile, esta propuesta no habría tenido éxito debido a que nuestra Constitución protege la iniciativa privada.

Diferente es el caso de Argentina, donde el sistema de gobierno de tipo Federal, permite dar grandes lineamientos políticos a nivel central para ser ejecutados a nivel provincial. Es así como Victoria Lishtscheine estaba de acuerdo con la propuesta de prohibir la exportación. En tal sentido la decisión dependía del gobierno central, donde su departamento tiene amplios poderes en la materia. En el ámbito provincial, esta legislación puede ser complementada con otro tipo de reglamentaciones, que incluso puede llegar a prohibir la salida de animales desde una provincia a otra dentro de Argentina. Esta situación ha sido observada en algunas zonas donde se ha autorizado la comercialización de pieles y en otras no, siendo consideradas actividades de tráfico y penalizada por la Ley.

Comparativamente, el caso Argentino es menos flexible ante una iniciativa de exportar animales, por lo que una legislación que regule esta materia debe ser propuesta y abordada en forma conjunta entre los entes involucrados, por lo que la prohibición de exportar o de autorizar la salida de animales desde Chile a otros países debería comenzar desde los productores.

Como conclusiones de la reunión y de los antecedentes entregados por la Directora de Fauna y Flora Silvestre de Argentina, se destacan:

- La necesidad de contar con una legislación sobre exportación acorde a la situación productiva del guanaco en ambos países.
- Es necesario tener una legislación que sea equivalente entre ambos países, aunque una libre comercialización de ejemplares desde criaderos en Chile es altamente beneficiosa para el rubro nacional.
- No sería adecuado exportar animales sin un sistema que regule y favorezca a productores que han invertido en el rubro.

Otro mercado explorado fue el de zoológicos particulares, donde se realizaron dos presupuestos, logrando finiquitar uno de ellos. La solicitud y presupuesto enviado, se anexan a este informe.

4.1.5.7 Uso turístico de guanacos en El Talhuén. Análisis de resultados de la encuesta

Como uno de los usos potenciales del guanaco está el turismo asociado a un paisaje y entorno adecuado. Como El Talhuén reúne estas características, se realizó una encuesta. Lamentablemente los propietarios del predio no se vieron interesados en esta propuesta, no obstante puede servir de base para otros productores que deseen ver a esta especie desde otros puntos de vista productivos.

La encuesta esta compuesta por tres secciones (Ver anexo informe Técnicos y de Avance N° 4). En la primera sección, se recogen los antecedentes relacionados al conocimiento, interés y la percepción de los encuestados respecto a las actividades de ecoturismo.

En la segunda sección se presenta las características del fundo “El Talhuén”, en el cual se desarrollan esfuerzos de investigación en los planos de sanidad animal, ecología, etología, reproducción, alimentación y producción sustentable, todos ellos tendientes a establecer un nuevo equilibrio entre el hombre, sus requerimientos y los animales silvestres. Este fundo se encuentra ubicado a la Comuna de María Pinto, a 60 kms al oeste de la ciudad de Santiago y a aproximadamente la misma distancia de la ciudad de Valparaíso. Se accede a él a través de las rutas 68 y 78, tomando el desvío hacia la comuna de María Pinto. En base a esta presentación la encuesta estima el interés de visitar el fundo y la disposición a pagar por las visitas, con el objetivo de valorar este proyecto de ecoturismo.

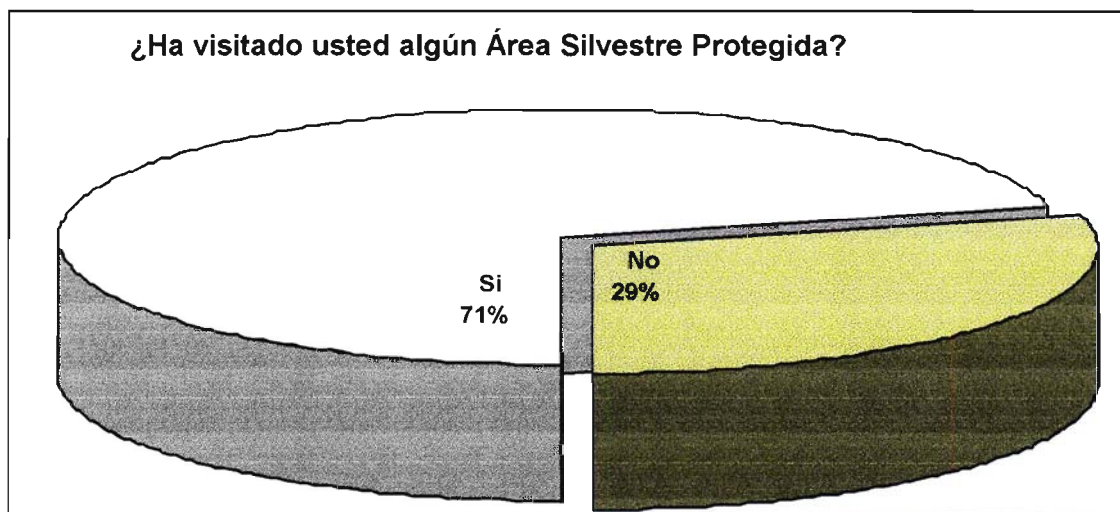
Por último, la tercera sección caracteriza socioeconómicamente a los encuestados.

Se realizaron 151 encuestas en las comunas de Las Condes, Santiago y Maipú de la Región Metropolitana. A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada sección de la encuesta.

a) Conocimiento, interés y la percepción de los encuestados respecto a las actividades de ecoturismo

Para comenzar la entrevista, a la persona encuestada se le presentó una lista de áreas silvestres protegidas, con el fin que indicara si ha visitado alguna de estas. Del universo de datos considerados, que corresponde a 151 encuestados, 107 afirmaron haber visitado al menos un área silvestre protegida, que corresponde a un 71% de los encuestados. El resto, 44 encuestados, contestaron no haber visitado ningún área silvestre protegida (Ver Figura 54). De esto se desprende un alto interés de visitar áreas silvestres protegidas.

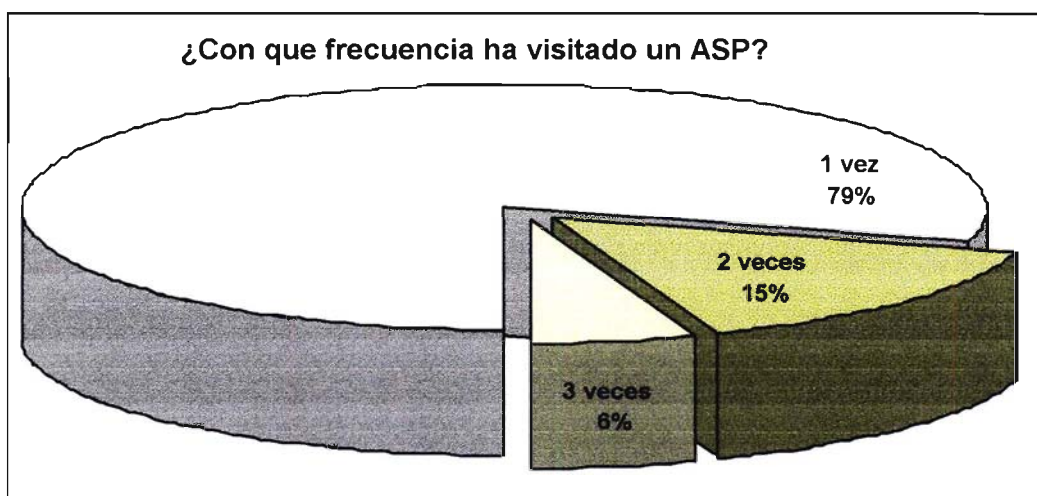
Figura 54



Los 5 parques más visitados, en orden decreciente, que encuestados indicaron visitar son Río Clarillo, Lago Peñuelas, La Campana, Palmas de Cocalán, y El Morado.

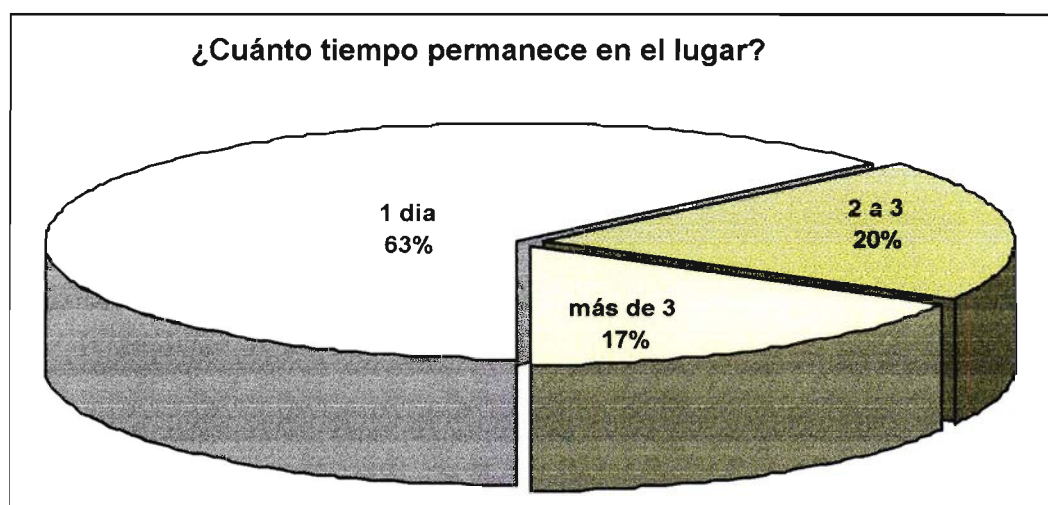
Del total de encuestados que afirman haber ido al menos una vez a un área silvestre protegida (ASP), es decir, 108 personas, 86 dicen haber ido 1 vez, 16 dicen haber ido 2 veces y sólo 6 personas dicen haber ido 3 veces. Es decir, la frecuencia de visita más común es una vez al año (Ver Figura 55).

Figura 55



A su vez, como se evidencia en la Figura 56, la duración de visita más común es de 1 día.

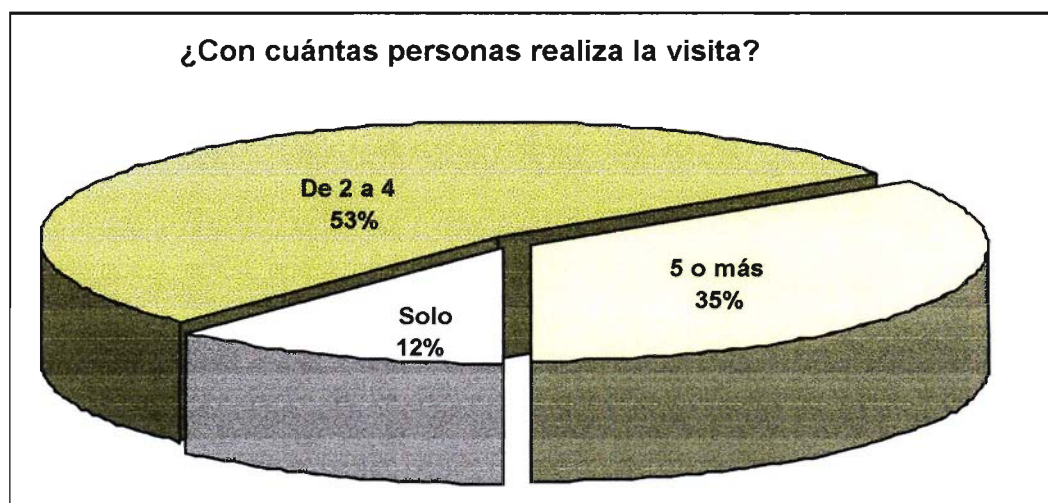
Figura 56



Más específicamente, de las 108 personas que dicen haber visitado un ASP, 68 encuestados dicen quedarse por un día, 21 dicen quedarse por 2 días y 18 dicen quedarse por 3 días.

Además, cabe destacar que las visitas se realizan, en general, en grupos (ver Figura 57). De hecho sólo 13 de los encuestados dicen ir solos, 57 dicen ir en grupos de 2 a 4 personas y 37 dicen ir en grupos de 5 o más personas, encontrándose respuestas tan extremas como “25 personas”, “50 personas” y “curso de universidad completo”.

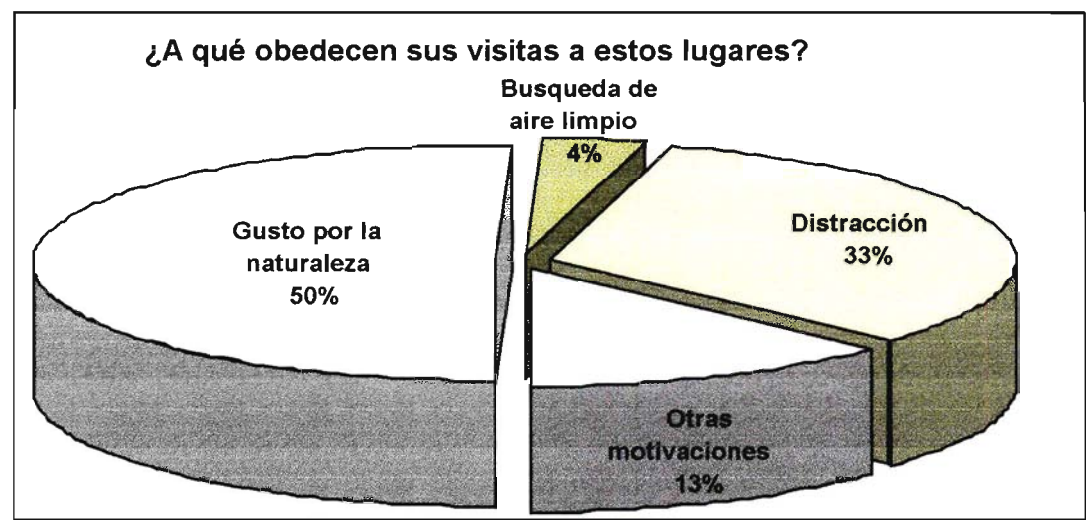
Figura 57



La razón principal que motiva estas visitas a áreas silvestres protegidas es el gusto por la naturaleza (50%) (ver Figura 58). Esta motivación indicaría un potencial interés de visitar un área en la cual se encuentre fauna silvestre y en la cual se desarrolle esfuerzos de investigación en los planos de sanidad animal, ecología, etología, reproducción,

alimentación y producción sustentable, todos ellos tendientes a establecer un nuevo equilibrio entre el hombre, sus requerimientos y los animales silvestres.

Figura 58



Respecto a la motivación de la visita, 54 personas afirman visitar ASP por tener gusto por la naturaleza, 35 dicen hacerlo por distracción, 14 dicen hacerlo por otras razones (11 dicen estudio, 2 dicen deporte y 1 dice trabajo) y 4 personas dicen hacerlo en búsqueda de aire limpio.

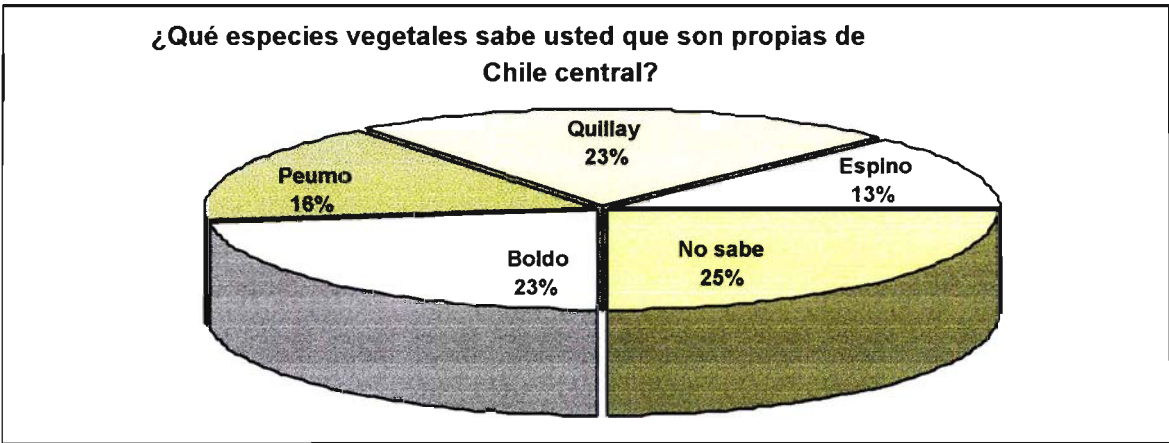
Respecto al tiempo de viaje al Área Silvestre que más frecuentemente visita, se tiene que en promedio los encuestados demoran en el viaje 3,45 hrs (para mayores detalles ver Tabla 1). Esto indica que las personas que frecuentan áreas silvestres protegidas escogen destinos más bien cercanos a sus residencias. Esto debe tomarse en cuenta al diseñar un nuevo sitio de recreación con fauna silvestre.

Tabla 1: Tiempo de viaje

Promedio	3,45
Error estandar	0,39
Mediana	2,00
Moda	2,00
Desviación estandar	4,09

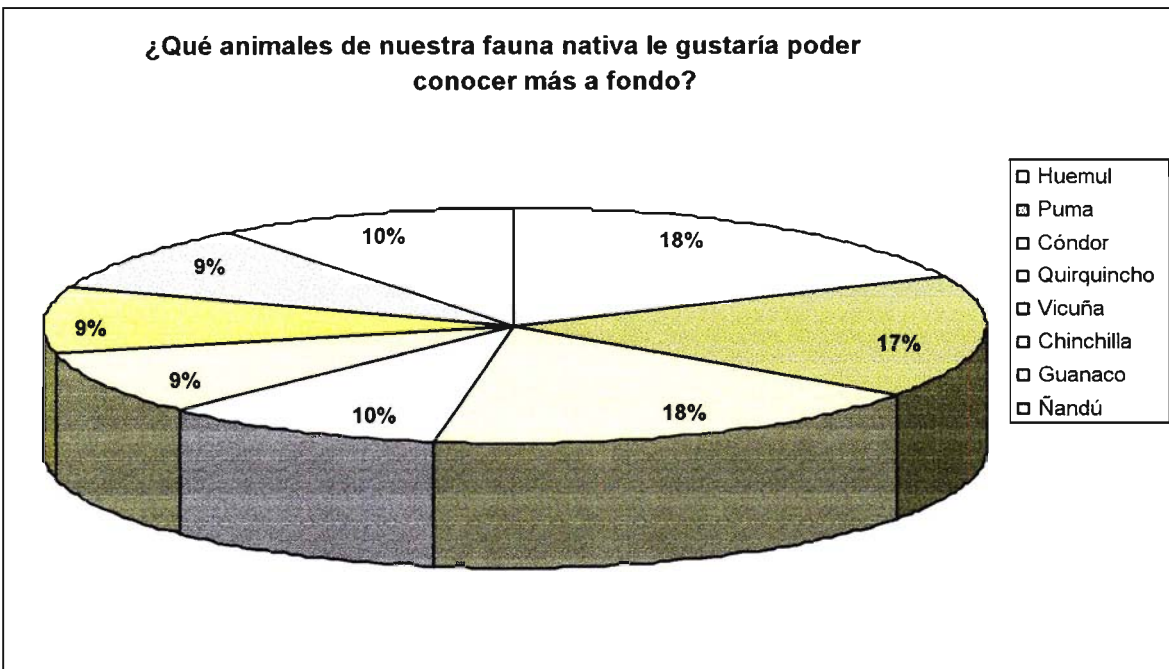
Con el fin de recopilar información respecto al grado de conocimiento del área silvestre protegida que visitan, se indagó el conocimiento de la flora y fauna de Chile Central. Respecto a la flora, la especie más conocida es el Boldo, con 78 respuestas, le sigue el Quillay (77), el Peumo (55) y el Espino (42) (ver Figura 59). En promedio, cada persona conocía 2,25 especies.

Figura 59



Con relación a la fauna, la especie más atractiva para el público es el Huemul (103 respuestas), luego el Cóndor (99), el Puma (95), el Ñandú (58), el Quirquincho (55), la Chinchilla (53), el Guanaco (51) y finalmente la Vicuña (50). Estos resultados indican que el éxito de un área en el cual se encuentran guanacos, no sería considerado tan atractivo. Esto explica comentarios obtenidos como el siguiente: “sólo hay guanacos, quizás si hubieran otras especies más difíciles de ver sería más atractivo”.

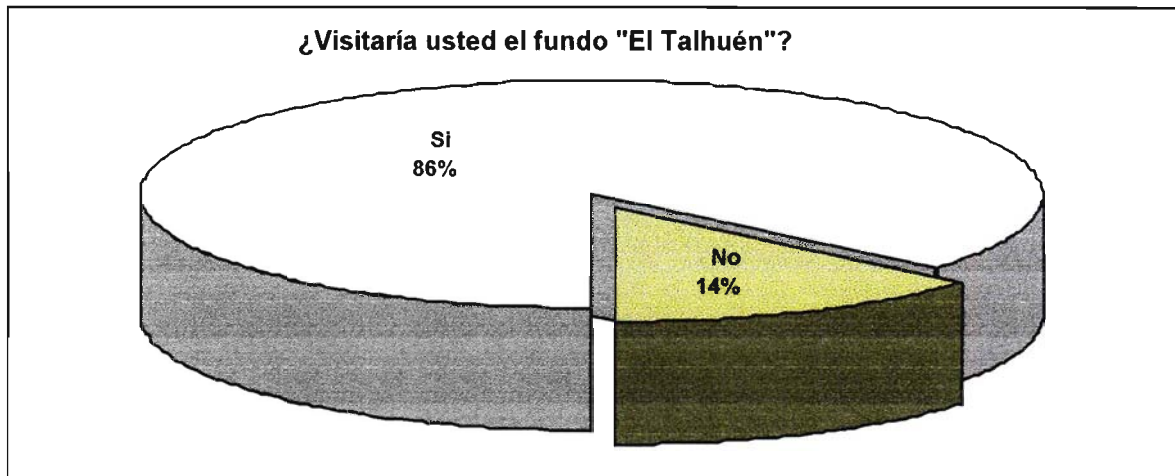
Figura 60



b) Valoración del proyecto de ecoturismo Fundo El Talhuén

Una vez presentadas las características del fundo “El Talhuén”, en el cual se desarrollan esfuerzos de investigación en los planos de sanidad animal, ecología, etología, reproducción, alimentación y producción sustentable, todos ellos tendientes a establecer un nuevo equilibrio entre el hombre, sus requerimientos y los animales silvestres, un 86 % de los encuestados indicaron que visitarían este proyecto de ecoturismo (Figura 61).

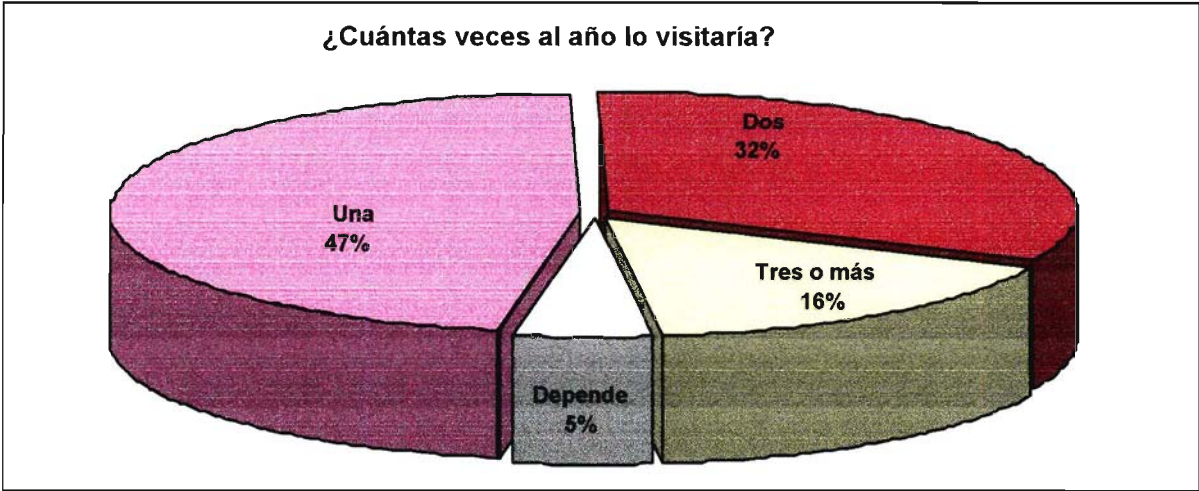
Figura 61



Más específicamente, del universo de 151 encuestados, 130 afirmó que iría a visitar el fundo “El Talhuén”, sólo 21 dijo que no.

Con respecto a la frecuencia potencial de visitas, un 41% de los encuestados indicaron que lo visitarían una vez al año (ver Figura 9). Este resultado es consistente con la frecuencia de visita a áreas silvestres protegidas. De los 151 encuestados, 61 respondió que iría 1 vez, 42 irían 2 veces, 21 iría 3 veces o más (muchos pusieron “todas las veces que pueda”, lo que fue interpretado como 3 o más), y 6 contestaron depende. De los depende se destaca “depende de las novedades que halla en el fundo”.

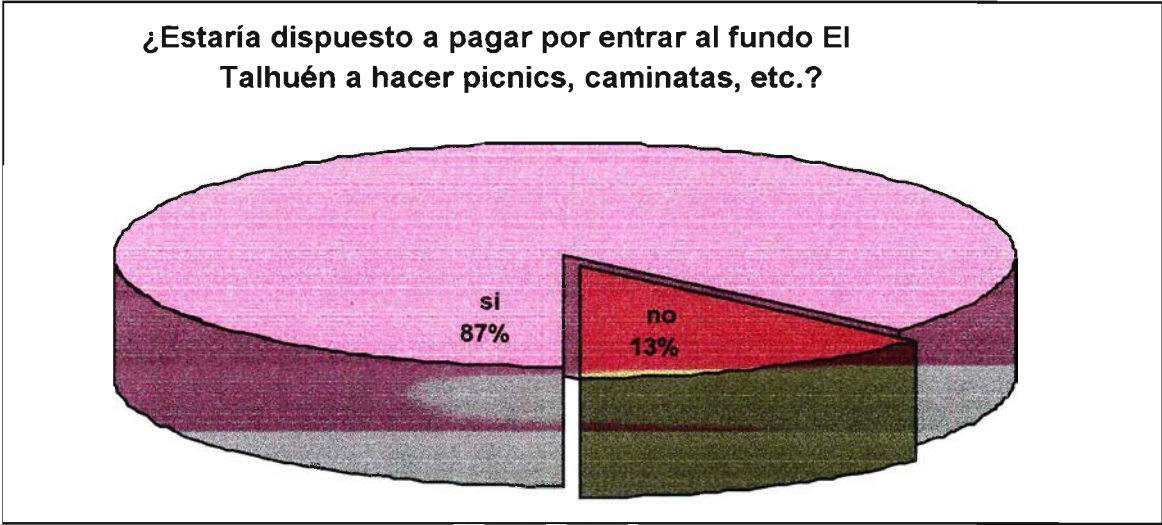
Figura 62



Los encuestados que no visitarían el proyecto de ecoturismo expresaron que no lo realizaría por falta de interés. La respuesta más frecuente fue “No me interesa” (12), las otras tienen todas sólo una aparición. Se destacan “no es un parque nacional, es como un zoológico que sólo tiene guanacos” y “sólo hay guanacos, quizás si hubieran otras especies más difíciles de ver”. Este resultado de falta de interés puede deberse, en parte, a la presencia de guanacos, el cual no es considerada como la especie más atractiva.

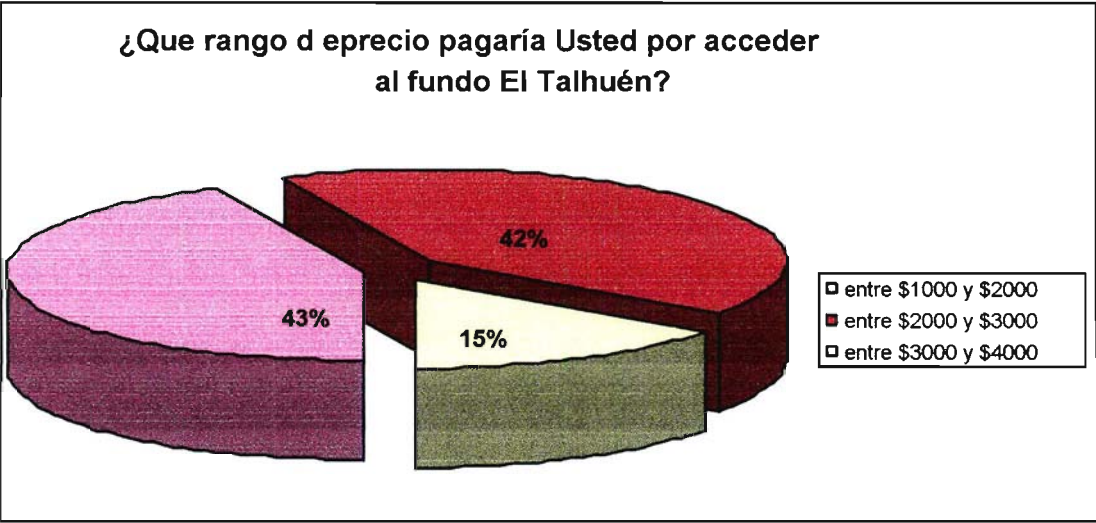
Con el fin de estimar si los encuestados estarían dispuestos a pagar por su visita, se preguntó “¿Si el lugar contara con comodidades para descansar y hacer caminatas y picnic, estaría Usted dispuesto a pagar por acceder al fundo el Talhuén?”. Es interesante destacar que un alto porcentaje (87%) de los encuestados está dispuesto a pagar por la visita (ver Figura 63). De los 151 encuestados, 131 afirmaron que pagarían por ir al Fundo El Talhuén si este contara con comodidades para descansar, hacer picnic, caminatas, etc.

Figura 63



El rango de precio que pagarían la mayoría de los encuestados es entre \$1000 y \$2000 seguido cercanamente por el rango de \$2000 a \$3000 ver Figura 64). Este resultado indica que la mayoría esta dispuesto a pagar un precio de entrada similar al costo de las áreas silvestres protegidas que visitan.

Figura 64

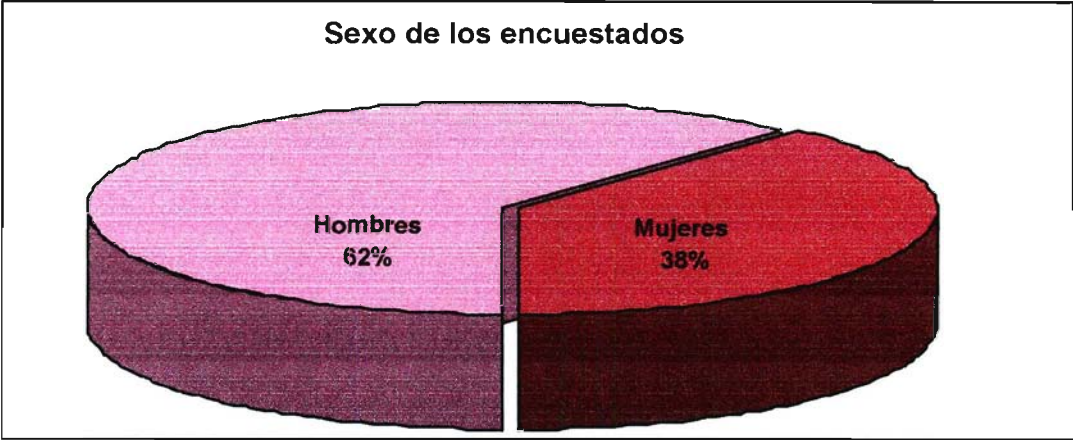


El total de personas que contestó que pagaría fue de 134 personas, de estas, 58 pagarían entre \$1000 y \$2000, 56 pagarían entre \$2000 y \$3000 y 20 pagarían entre \$3000 y \$4000.

c) Características personales

Como se aprecia en la figura 65, la muestra está compuesta en su mayoría por personas de sexo masculino con un 62% . Mientras que los individuos de sexo femenino alcanzan un 38% del total.

Figura 65



El rango de edades de las personas encuestadas va desde los 18 años a 73 años, con un promedio de 33,64 años (Tabla 2). Como se aprecia en la Figura 13, el porcentaje más alto corresponde a las personas de 24 años. Además, de la Figura 14 se desprende que el rango de edad más frecuente es entre 20 y 30 años, seguido de 31 a 40 años.

Tabla 2: Edad

Media	33,64
Error estandar	0,94
Mediana	30,00
Moda	24,00
Desviación estandar	11,60

Figura 66

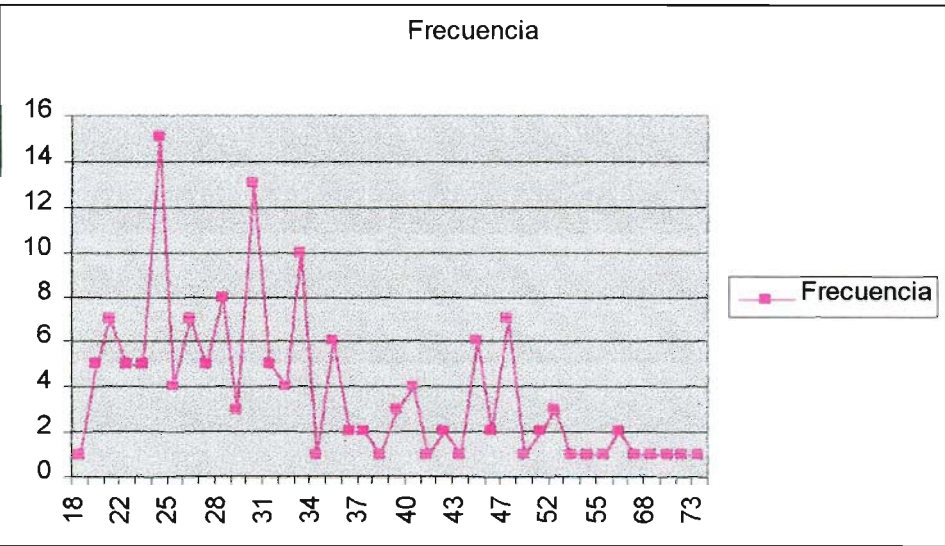
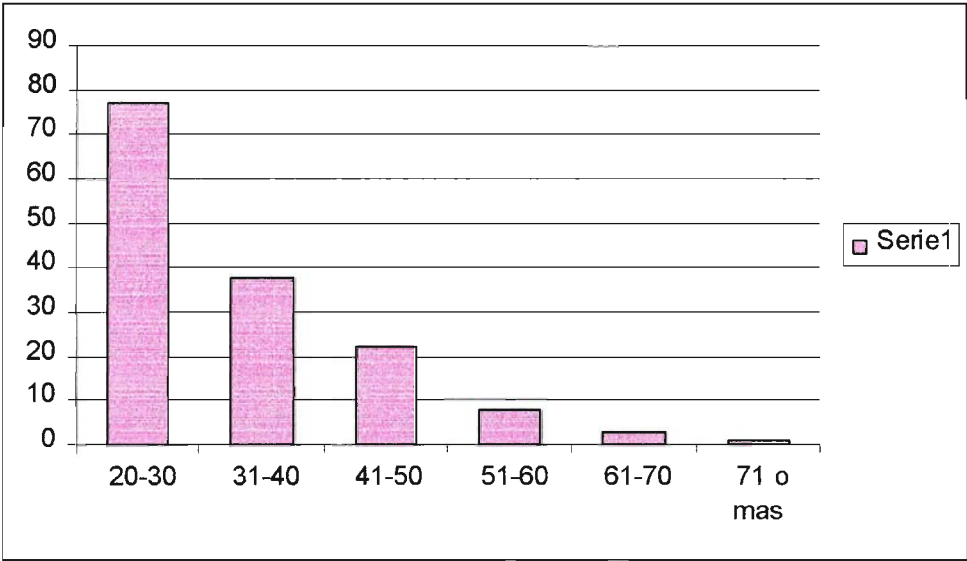
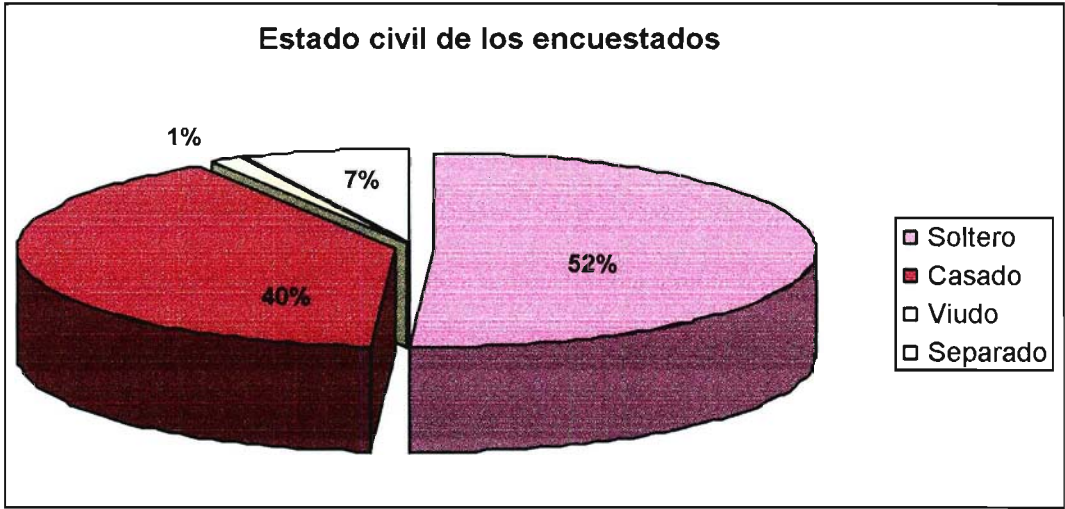


Figura 67



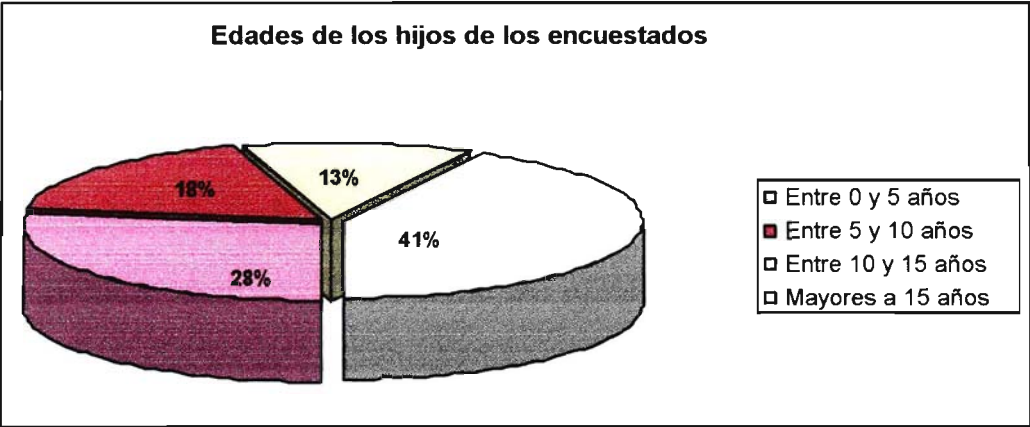
Como se desprende de la Figura 68, la mayoría de los encuestados es soltero (52%), seguido por los casados (40%).

Figura 68



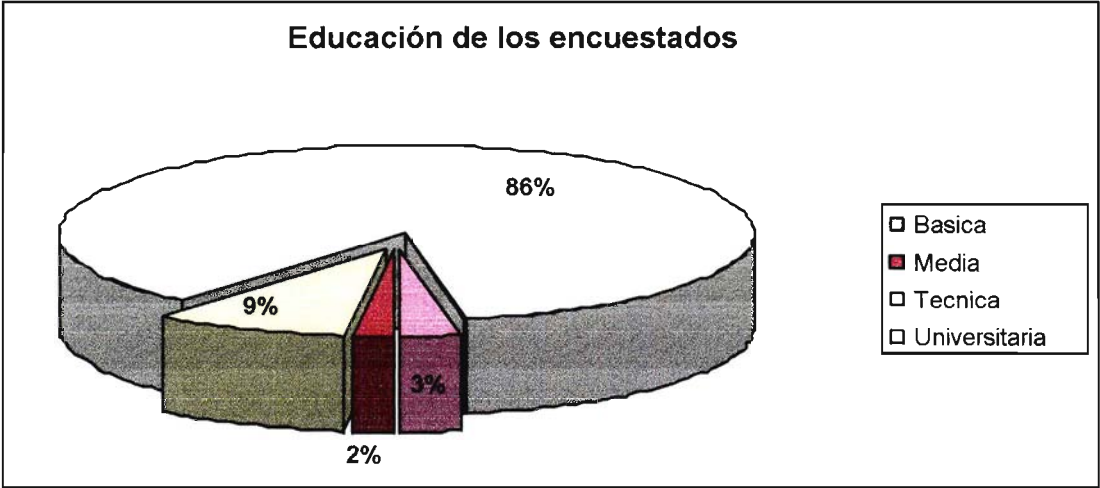
A su vez, el promedio de hijos es de 1,02 hijos por encuestado. En la Figura 16 se presenta la distribución de edades de los hijos de los encuestados. La mayoría de los encuestados presentan hijos mayores a los 15 años seguidos de los encuestados con hijos entre 0 y 5 años.

Figura 69



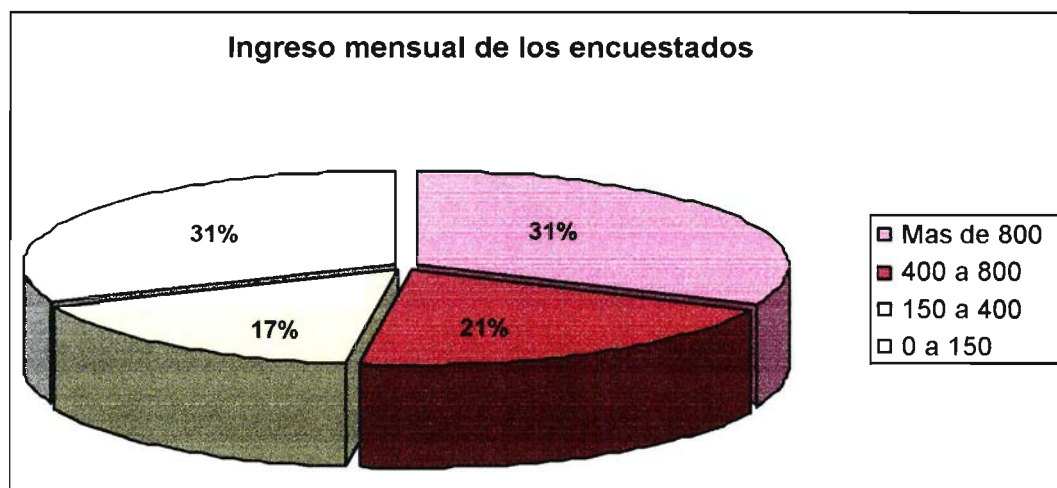
El nivel educacional de la muestra se ha caracterizado en la figura 70, donde se observa que la mayoría de los encuestados poseía educación universitaria, seguida por los individuos con educación técnica completa, básica y media, respectivamente.

Figura 70



Para hacer la categorización de las encuestas según el nivel de ingresos representativa, se pidió a los encuestadores que clasificaran sus ingresos en las siguientes categorías: de 0 a \$150.000, de \$150.000 a \$400.000, de \$400.000 a \$800.000 y más de \$800.000.. Las personas encuestadas declararon en su mayoría tener un nivel de ingresos entre 0 a \$150.000(31%) y de más de 800.000 (31%), seguidas por las familias que perciben un monto entre \$400.000 y \$800.000 (ver Figura 71).

Figura 71



4.1.5.8 Evaluación culinaria de carne de guanaco

La investigación nace con la solicitud de realizar una degustación del producto Guanaco utilizando ejemplares de edad conocida y provenientes del criadero El Talhuén y Pirque. Para ello se solicita el servicio a la Consultora Bio-Cocina en Patagonia del Chef Luis Randolpho González Morales. El fin es determinar el uso gastronómico de la carne como parte de las actividades del proyecto FIA 019/98. Para ello se realizaron 2 degustaciones, una a productores e interesados en el tema de crianza de guanacos, los cuales sumaban aproximadamente 60 personas; y una segunda degustación a 7 cocineros profesionales.

Se debe considerar que parte del estudio se ejecutó como servicio dentro del marco de las preparaciones elaboradas para la degustación del Curso Internacional “Manejo y Producción del Guanaco”, financiado por FIA y PUC, y que se realizó en el Auditorium de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

El objetivo fue determinar el potencial gastronómico y el uso de los respectivos cortes del “Guanaco” para uso culinario.

Las actividades realizadas fueron:

- Desposte y evaluación de rendimiento de los cortes.
- Definición del desposte, y uso de cada pieza.
- Aplicación de técnicas gastronómicas en los cortes.
- Ejecución de métodos de pre-preparación, cocción y post-cocción a todos los productos.
- Realización de una ficha técnica del producto.
- Realización de test organolépticos de los platos elaborados, con el fin de determinar posibilidad de éxito de los mismos.
- Evaluación de tersura.

- Diseño de cuadro de usos sugeridos para los diferentes cortes.
- Degustación a público interesado (Santiago).
- Degustación a un grupo de cocineros (Punta Arenas).

El resultado fue favorable en las dos oportunidades donde fue presentada la carne de guanaco a través de sus diferentes preparaciones. La carne tuvo aceptación a nivel de:

- Sabor.
- Tersura. Todas las preparaciones tuvieron un buen resultado, la carne tiene un punto de distensión muscular que se obtiene con poca cocción, mostrando una tersura ideal (blanda).
- Propiedades e imagen de la carne: orgánica, bajo en colesterol, lo que implica un producto saludable acorde a las características que busca la cocina actual.

En las degustaciones se recibieron los comentarios frente a los diferentes métodos de cocción: estofados, grillados, guisados, cada uno en combinación con especies no comunes, como productos del mar y otros. En todos los casos el producto tuvo aceptación. Esto es mostrado en el siguiente cuadro:

Tipo Corte o parte de la canal	Preparación	Resultado con público	Resultado con profesionales	Observaciones
Pierna Entera	Asada	Excelente	Excelente	Resultado optimo
Pierna Entera	Civet		Excelente	
Pierna Despostada	Braseada		Excelente	
Pierna (Posta Rosada)	“Jamón”		Bueno	Se debe adicionar grasas neutras
Paleta (Posta)	Escabechado	Bueno	Bueno	
Paleta trozada con hueso	Estofada		Bueno	
Despojos molida	Paté	Excelente	Excelente	Se debe adicionar grasas neutras
Despojos molida	Chorizos Salamines		Bueno	Se debe adicionar grasas neutras
Lomo	Grillado	Excelente	Excelente	

El producto responde bien a todos los métodos y pruebas de cocción que se aplicaron.

- Respecto al sabor: El resultado es muy bueno en todos los casos (cortes y preparaciones).
- Con respecto al aroma: Este tiene un aroma característico, ligeramente a salvaje, a pasto.
- Tersura: Su grado de tersura es similar a la carne tipo V del novillo., la distensión muscular se obtiene en poco tiempo de cocción, lo que la transforma en una característica muy buscada en la carne, que sea blanda.

Creemos que la carne de guanaco tiene un gran potencial de desarrollo, en función de la calidad como producto culinario y de sus características acorde a lo que busca la cocina

actual, orgánica, sin colesterol, sin aditivos, lo que implica un producto saludable. Esto puede generar una demanda nacional interesante y un potencial mercado exportador, dependiendo de la capacidad de comercialización para este producto, hasta ahora boutique.

Por lo tanto, se recomienda:

1. Se debe determinar las características de la carne y cuantificar los efectos de la edad, sexo, sistema de alimentación y engorda, estación de sacrificio. Lo anterior permitirá que el producto que se comercialice corresponda a las características que se ofrezcan, favoreciendo de esta manera la aceptación de los consumidores.
2. Se debe determinar tanto la oferta de animales y su perioricidad a corto, mediano y largo plazo para uso gastronómico, como también identificar diferentes tipos de mercado junto con determinar su demanda.
3. Se debe realizar una investigación gastronómica exhaustiva, para conocer todas las posibilidades de uso culinario posibles. Esto involucra diferentes preparaciones y usos de diferentes partes de la canal.
4. Se sugiere certificar la carne de guanaco como producto de alta calidad y resaltar sus principales características e imagen: carne orgánica, bajo porcentaje de grasa de cubierta e infiltrada, libre de colesterol, que proviene de un animal silvestre y nativo, producido en sistemas amigables para el animal, entre otros.
5. Diseñar cartillas, folletos o pequeños manuales de uso del guanaco indicando cortes, usos y características para apoyar la comercialización, estas debieran estar enfocados a dos diferentes mercados:
 - 5.1. Para profesionales de la gastronomía. Con ejemplos preestablecidos, para que al utilizar el producto sepan dar uso a cortes no comunes, como “Tapapecho Ajamonado con Salsa de Mostaza” y no solo utilizar cortes finos. Esto también servirá para entender cuando adicionar herramientas como refuerzos de sabor u otras, y evitar que se desechen los productos por desconocimiento. También se debiese entregar la información sobre las ventajas del guanaco (orgánica, sin grasa infiltrada, etc.) para apoyar la venta de ellos, informando al personal de servicio. El lenguaje debiese ser técnico.
 - 5.2. Publico en general, entregando la información sobre ventajas, (orgánica, sin grasa infiltrada, etc.) e información sobre uso del producto, recetas fáciles y diversas, para comercializar a buen precio todo la res y no solo los cortes finos. Este debiese ser en lenguaje coloquial.
6. Realizar degustaciones de promoción y apoyo a la comercialización para: Medios de Comunicación, Embajadas Gastronómicas y Work Shop, Cocineros y Restoradores, Carniceros, Personal de ventas (garzones, vendedores).

Literatura consultada

- Bas, F., Bonacic, C. y J. Gimpel. 1995a. "Tipificación de la fibra de los camélidos del país". Informe Final N° 008/92 FIA. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.
- Bas, F., Fernández, J., Bonacic, C., Soto, N., Gimpel, J. y A. Concha. 1995b. "Crianza y aprovechamiento comercial del guanaco (*Lama guanicoe*) en condiciones de cautiverio en la XII región-Chile.," Informe Final N° 92/0128 FONTEC-CORFO. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Estancia Lolita, Punta Arenas, XII región, Chile.
- Bas, F., Zapata, B., González, B. y C. Bonacic. 1999. "Estudio de la adaptación y manejo en semicautiverio de *Lama guanicoe* (guanaco) en la zona central," Rep. No. a94-0-p-056 FIA. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.
- Bas, F. y Gonzalez, B. 2000. Current advances in research and management of guanaco (*Lama guanicoe*) in Chile. *Ciencia e Investigacion Agraria* 27 (1): 51-65.
- Blood D.C. y O.M. Radostits. 1986. *Medicina Veterinaria*. Séptima edición. Interamericana Mc Graw Hill. 660-661p
- Bravo, W. y M. Varela. 1993. Prenatal development of alpaca (*Lama pacos*). *Anim. Reprod. Sci.*, 32: 245-252.
- Bridges (1948). *El último confin de la tierra*.
- Brody, S. 1945. *Bioenergetics and growth*. Rheinhold, New York.
- Castellaro, G., García-Huidobro, J y P. Salinas. 1998. Alpaca liveweight variations and fibre production in mediterranean range of Chile. *Journal of Range Management* 51: 509-513.
- de Lamo, D. 1990. *Temperature regulation and energetics of the guanaco (Lama guanicoe)*. PhD dissertation, University of Illinois.
- de Lamo, D. 1995. Aspectos ecofisiológicos. En "Técnicas para el manejo del guanaco" (S. Puig, ed.), pp. 85-95. Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos, Comisión de Supervivencia de Especies, UICN.
- Defosse, A., Garrido, J., Laporte, O. y L. Duga. 1980. "Cría de guanaco en cautividad: variación de su crecimiento y calidad de su lana,". Programa de Ecología y Desarrollo Regional de Zonas Áridas y Semiáridas, CONICET-INTA-OEA, Chubut, Argentina.
- Franklin, W y W. Johnson. 1994. Hand capture of new-born open-habitat ungulates: the south american guanaco. *Wild Society Bulletin* (22):253-259.

Franklin, W., F. Bas, C. Bonacic, C. Cunazza, y N. Soto. 1997. Striving to manage Patagonia guanacos for sustained use in the grazing agroecosystems of southern Chile. *Wildlife Society Bulletin* 25(1):65-73

Fraser, M. D. (1997). "Guanaco Research at IGER,". Institute of Grassland and Environmental Research, Ceredigion, Aberystwith, UK.

Garay, G. Franklin, W. L. Sarno, R. J. y Johnson, W. E. 1995. Development of juvenile guanaco social behavior: First study on a wild population from the Chilean Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural* 68, 429-438.

Gustafson, L., Franklin, W., Sarno, R., Hunter, R., Young, K., Johnson, W., y Behl, M. 1998. Predicting early mortality of newborn guanacos by birth mass and hematological parameters: a provisional model. *Journal of Wildlife Management* 62(1): 24 - 35.

Hafez. 1996. *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. Editor. Interamericana Mc Graw Hill. Sexta edición. 234p

Latorre, E. y N. Covacevich. 2000. "Estudio de la adaptación y manejo en semicautiverio de Lama guanicoe (guanaco) en la XII región" Informe Final 96-1-p-049 FIA. Instituto de Investigaciones CRI-Kampenaiké, Punta Arenas.

Leitch, I., Hytten, F.E. y W.Z. Billewicz. 1959. The maternal and neonatal weight of some mammalia. *Proceeding of Zoological Society of London* 133: 11-28.

Leon, J.B., Smith, B.B. y K.I. Timm. 1989. Growth characteristics of the llama (*Lama glama*) from birth to 12 month old. *The Veterinary Record* 125: 644-645.

Martínez, Z., Iniguez, L.C. y T. Rodríguez. 1997. *Small Ruminant Research* 24: 203-212.

Moro Sommo M. y Guerrero C. 1971. The Alpaca infectious and parasitic diseases. La alpaca enfermedades infecciosas y parasitarias. *Bol. Divulg.* 8:1-64. In *Medicine and Surgery of South American Camelids*.

Novoa, C. 1991. Fisiología de la reproducción de la hembra. En: "Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos" (S. Fernández-Bava, ed.). p: 91-110. FAO, Santiago, Chile.

Raedeke, K. 1978. El Guanaco de Magallanes, Chile. Su distribución y biología. Santiago, Chile. Corporación Nacional Forestal. Departamento de Conservación del Medio Ambiente. Publicación Técnica N° 4 (mimeografiado). 182 p.

Raedeke, K. 1979. Population dynamics and socioecology of the guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile. PhD Dissertation, University of Washington, Washington.

Raggi L.A. MacNiven, V. Rojas. R. Castellaro. G. Zolezzi. M. Latorre, E. Parraguez, V.H. y G. Ferrando. 1997. Características de la ganancia de peso corporal de alpacas (*Lama pacos*) desde el nacimiento y hasta los seis meses de edad e cuatro regiones de Chile. *Agro Sur* 24(2):219-226.

Ramírez, A. Enfermedades infecciosas. En: "Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos" (S. Fernández-Bava, ed.). p: 263-323. FAO, Santiago, Chile.

Robbins, C. y B. Robbins. 1979. Fetal and neonatal growth patterns and maternal reproductive effort in ungulates and subungulates. *Am. Nat.* 114:101-116.

Robbins, C. Podbielancik-Norman, R. Wilson, D. y E. Mould. 1981. Growth and nutrient consumption of elk calves compared to other ungulates species. *J. Wildl. Manage.* 45(1):172-188.

Robbins, C. 1993. Wildlife feeding and nutrition. Academic Press, Second Edition. 352 p.

Russel, A. y H. Redden. Effects of season and nutrition on fibre growth in llamas. Datos no publicados.

Russel, A. 1990. Camelid fibre production. In: "Camelid Conference". p: 38-42. Proceedings of the First Conference of The British Camelids Owners and Breeders' Association. Rowett Research Institute and Macaulay Land use Research Institute.

Russel, A y H. Redden. 1997. The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca. *Animal Science* 64: 509-512.

Sarasqueta, D. 1993. Experiencia de cría de guanacos en cautividad. In "Actas I Taller Binacional del Manejo Sustentable del guanaco (*Lama guanicoe*) en la Patagonia Chileno-Argentina" (F. Bas y C. Bonacic, eds.), pp. 35-44. Pontificia Universidad Católica de Chile, Punta Arenas, Chile.

Sarasqueta, D. 1985. Cría de guanacos en semicautividad. En: J. Cajal y J. Amaya (eds.). Estado actual de investigaciones sobre camélidos en la República Argentina. SECYT.

Sarno, R. J. y W. L. Franklin. 1999. Maternal expenditure in the polygynous and monomorphic guanaco: suckling behavior, reproductive effort, yearly variation, and influence on juvenile survival. *Behavioral Ecology* 10, 41-47.

Smith, B. Timm K. y P. Reed. 1992. Morphometric evaluation of growth in llamas (*Lama glama*) from birth to maturity. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 200(8): 1095-1100.

Verscheure, H. y G. García . 1980. El guanaco (*Lama guanicoe* Müller) como recurso natural renovable. I Algunas características lanimétricas de su fibra. *Avances en Producción Animal*

Wilson P. y W. Franklin. 1985. Male group dynamics and inter-male aggression of guanacos in southern Chile. *Z. Tierpsychol.*, 305-328.

4.1.6 COMPARACIÓN CON LOS RESULTADOS ESPERADOS

Objetivo N°	Parámetro	Indicador	Meta esperada final	Resultado real final
1	Infraestructura instalada (cerco)	km.	8	8
2	Producción			
2.1	Obtención de Fibra	kg./año	126	73 (107)*
2.2	Obtención de Crías	número/año	92	57
2.3	Incorporación de superficie para el pastoreo	hectáreas	50	48
2.4	Disminuir animales indóciles	% del rebaño	30	10 aprox.
3	Aumento reproductivo del rebaño	nacimientos (% de hembras)	90%	80%
4	Disminuir la mortalidad	muerres anuales (% del rebaño)	2%	4%
5	Iniciar las ventas de productos	Emisión Facturas	Si	Si

* Agregando la esquila del año 2002

Se observa que se abordaron todos los resultados a través del proyecto mediante la ejecución de diferentes actividades. Entre los resultados que se cumplieron a cabalidad se encuentra la construcción del plantel a través de su cercado y de la superficie incorporada para pastoreo, la disminución de animales indóciles, los cuales en su mayoría corresponden a animales nacidos en cautividad y que no fueron sometidos a lactancia artificial. Finalmente, la venta de productos hacia el final del proyecto permite concluir positivamente el trabajo.

Por otro lado, las principales metas productivas de obtener un alto rendimiento por animal, se vio afectada por el posible efecto de las esquilas anuales, lo que afectó el rendimiento individual y por la menor tasa de crecimiento del rebaño; los nacimientos por año, el cual fue más bajo debido al ajuste de los períodos de encaste y parto. La tasa de natalidad, pese a estar bajo la meta, se encuentra muy cercana a ella, siendo por otro lado superior al registrado en forma silvestre. Finalmente, la tasa de mortalidad fue mayor a la meta, lo cual se debió principalmente a factores ambientales no considerados, como muerte por ataque de perros, enterotoxemia e intoxicación. No obstante, la tasa de mortalidad de crías fue en franco descenso.

4.2. IMPACTOS

4.2.1 IMPACTOS DEL PROYECTO

En general, los impactos siguen la línea de los impactos del proyecto anterior (Bas *et al.*, 1999).

4.2.1.1 Vender productos provenientes del manejo del guanaco

Durante el transcurso del proyecto, se evaluaron diversos productos, métodos de presentación y modos de comercialización. Gracias a ello, es posible actualmente la venta de prendas provenientes de guanaco, es posible transar comercialmente fibra en un mercado en crecimiento y de precios medianamente establecidos, se ha logrado la venta de animales nacidos en cautividad, lo cual fija en forma inicial el valor de estos ejemplares a escala comercial, y finalmente se está explorando la factibilidad de vender carne fresca. Esto último apoyado por la experiencia de Chefs que conocen las propiedades del rubro, y por la iniciativa de otros productores que ya se encuentran vendiendo estos productos en supermercados de Santiago.

Esto también ha incentivado la participación de servicios en la cadena de valor del producto, principalmente el de fibra. Es así como se contó con el interés de industrias textiles.

4.2.1.2 Incentivar la preocupación del guanaco como recurso natural con potencial productivo

Hasta hace poco, el guanaco luego de su explosión demográfica, entró en una etapa en que se considera un problema para la actividad pecuaria y forestal. Los últimos trabajos realizados en lo que respecta a la valorización comercial del guanaco datan de la década de los 80' y principios de los 90'. Afortunadamente, y gracias al apoyo de FIA, se logró abordar el tema de la valoración del recurso guanaco primero con el proyecto "Tipificación de la fibra de los camélidos del país", y posteriormente, a través del apoyo de iniciativas como el manejo del guanaco en cautiverio y exploración de mercados (Gira tecnológica) y trabajos con entidades de investigación como INIA-Kampenaike y con privados, como con la Sociedad Guanacos Petorca. En tal sentido, este proyecto logró confirmar la importancia del guanaco como producto con valor comercial, ya que la calidad de esta lo ubicaría en mercados exclusivos a nivel internacional. El cambio de estatus del guanaco de un animal considerado "plaga" al concepto de ser un "recurso renovable" no ha sido fácil, y en ello existe una reconocida labor del estado a través del SAG, CONAF y otros, por lo que este proyecto apoyaría la labor realizada por dichos organismos en sentar una base de conocimiento y de referencia de algunos parámetros útiles para su utilización y conservación.

Este proyecto, junto con los otros, permiten apoyar decisiones de producción como los desarrollados en Aysén con poblaciones silvestres en Estancia Valle Chacabuco, y en

Tierra del Fuego, donde se están licitando 1.700 ejemplares silvestres de esta especie para su manejo.

4.2.1.3 Lograr adaptar al guanaco a condiciones de manejo productivo en cautiverio logrando su reproducción

La experiencia existente sobre la crianza en cautiverio de guanacos es reciente en Chile (ver Bas *et al.*, 1995) lo cual influyó en los resultados altamente variables en los planteles iniciales. La problemática de esta actividad pueden agruparse, de acuerdo a Soto (1998) en tres etapas: (1) la génesis del proyecto, (2) la ejecución, que va desde la captura hasta la crianza post-destete, y (3) las expectativas futuras como negocio. Posteriormente, Bas *et al.* (1995) logró adaptar animales hasta la etapa de la recría (3 años de edad) en situación experimental.

En el aspecto la reproducción de ejemplares en cautividad a escala productiva, existían escasa información y dificultades propias del rubro en relación a cómo manejar a esta especie en cautiverio. Por ello se debió recurrir a nuevos planteamientos metodológicos y a la experiencia de otros sistemas productivos de fauna silvestre en confinamiento, con resultados exitosos. En tal sentido, este proyecto logró el objetivo de lograr reproducir, a niveles cercanos o superiores a los existentes en estado silvestre, en condiciones de producción en cautiverio.

4.2.1.4 Crear un interés en la producción de fibra fina de guanaco

Hasta finales de la década de los 70 y principios de los 80, el guanaco era visto como un recurso para la producción de carne, tanto fresca como procesada (charqui, ahumada, etc.). Sin embargo, la política de protección del guanaco en Chile no permitía la autorización de extracciones (caza) con fines productivos, por lo tanto se debía recurrir a otros productos valorables en el mercado que pudieran favorecer el uso *in vivo* de las poblaciones de guanaco en creciente aumento. Es por ello que esfuerzos realizados para potenciar la utilización de la fibra de guanaco en Chile, catalogada como fibra fina a nivel mundial, y el interés mostrado por este proyecto, ha generado líneas futuras de manejo sustentable de la especie que consideran el aprovechamiento integral del producto, además, las experiencias que se están generando sobre crianza en cautiverio, tienen como elemento importante el aprovechamiento de la fibra por medio de esquilas de los animales hasta su edad adulta.

Actualmente, el alto precio de la fibra de guanaco permite considerar a este producto como un producto comercialmente atractivo.

4.2.1.5 Lograr el transporte a guanacos por cortas distancias sin dificultades

El constante transporte de animales entre uno y otro plantel, permiten concluir que es posible el traslado de guanacos por tierra, tomando en consideración ciertas medidas precautorias para evitar estrés y permitir una adecuada adaptación al nuevo entorno. Las

implicancias directas de esta actividad, es que permiten pensar en el traspaso o venta de animales desde los planteles establecidos, generando una transferencia tecnológica, difusión del rubro e incorporando nuevos productores.

4.2.1.6 Preocupar a las autoridades nacionales sobre el manejo del recurso guanaco

Pese a que anteriores experiencias de guanacos en cautiverio no han logrado resultados concluyentes, el presente proyecto logró estimular la participación de organismos gubernamentales dedicados al financiamiento y fiscalización de las actividades relacionadas con el manejo de la fauna silvestre nacional, específicamente el guanaco. En este sentido se ha logrado involucrar al Servicio Agrícola y Ganadero sobre el manejo en cautiverio del guanaco con fines productivos a través de los distintos informes y reuniones que se han sostenido con ellos. Actualmente cuentan con una mayor información para evaluar proyectos técnicos sobre guanacos en todas sus etapas.

4.2.1.7 Mostrar a escala internacional el inicio de una actividad pecuaria innovadora y con proyecciones, principalmente en lo que se refiere a la presentación del producto fibra en potenciales mercados

Se ha realizado la difusión de esta nueva actividad en dos escalas, el primero es a nivel de productores, profesionales e investigadores nacionales e internacionales a través de seminarios realizados para tal efecto, y el segundo a nivel de la exploración de potenciales mercados mediante la consulta y promoción del rubro.

4.2.1.8. Continuar con la red de productores e investigadores relacionados con el tema manejo productivo del guanaco

La consulta y traspaso de experiencia e información ha generado una red informal de intercambio que ha permitido conocer la realidad productiva de diferentes proyectos en diferentes zonas. Es así como se tiene conocimiento del funcionamiento de proyectos en diversas zonas de Chile y de algunas experiencias realizadas en Argentina. El flujo de información permite unificar esfuerzos en lo que respecta al manejo técnico del guanaco en cautiverio como el de potenciar posibles alianzas o asociaciones para enfrentar en conjunto el mercado.

Este esfuerzo se ve plasmado en las diversas etapas del proyecto, como en colecta de las producciones de fibra de cada proyecto y trabajar con un volumen para su procesado u oferta.

También se ha participado en reuniones de discusión a nivel formal, como el caso del curso internacional realizado en Junio de 2002, y en la reunión sostenida en Buenos Aires con productores de guanacos y comercializadores de fibras finas.

4.2.1.9 Incorporación en la temática de zootecnia del guanaco en la formación de profesionales a nivel universitario.

Las diferentes visitas realizadas al plantel de guanacos de Pirque y El Talhuén por alumnos de diversas carreras relacionadas con la producción animal, su participación en tesis de grado y en actividades de manejo, han permitido que en varias universidades e institutos técnicos incorporen en su temática de estudios los conceptos de manejo de especies silvestres y de su utilización del guanaco en cautiverio. La producción de esta especie será una actividad que se expandirá en un futuro cercano, por lo cual es de suma importancia contar con profesionales que sean aptos para abordar este tipo de desafíos

4.2.1.10 Lineamiento básico para el manejo técnico del guanaco en cautiverio

Con la experiencia generada en éste proyecto y unido a las actividades desarrolladas por otros planteles de guanacos en cautiverio se pretende generar líneas bases para el manejo técnico de esta especie con miras productivas. Los protocolos elaborados permitirán optimizar las labores y favorecer a futuros proyectos de producción. Algunas experiencias ya han sido transmitidas a los organismos oficiales (SAG, FIA, INIA, otros) y a la comunidad productiva y científica a través de los diferentes artículos para congresos, revistas y por medio de seminarios específicos.

4.2.1.11 Repoblar de guanacos zonas en que antes de la llegada de los españoles era una especie frecuente

Una de las misiones del proyecto era lograr reintroducir a la especie en zonas donde antes era abundante y ocupaba amplias áreas áridas y semiáridas de la zona central de Chile. Aunque el repoblamiento que se está desarrollando es de tipo productivo, se ha logrado crear una imagen de que esta misión puede ser enfocado desde el punto de vista de conservación, ya que sería factible la introducción de individuos de zonas adyacentes o lejanas a poblaciones de reducido tamaño.

Este concepto ha permitido que otros interesados vean en el guanaco la recuperación del paisaje que existía antes de la llegada de los Españoles. En tal caso, el guanaco forma parte importante del entorno natural que se pretende reestablecer.

4.2.1.12 Entregar información básica sobre la biología del guanaco y su respuesta al cautiverio

El mantener animales en cautiverio permite la obtención de información básica de la especie que en condiciones silvestres sería difícil o imposible de conseguir. Además, es posible hacer un seguimiento y una evaluación de cómo los animales responden al cautiverio y a los manejos que involucra. Este proyecto permitió la generación de conocimiento útil e importante para sentar las bases de un manejo en cautiverio y su

evaluación para seguir optimizando la actividad desde el punto de vista productivo y de los individuos. Se realizaron importantes avances en lo que respecta a infraestructura, esquila de animales adultos y reproducción de estos animales en cautividad.

4.2.2 *IMPACTOS PROBABLES A FUTURO*

4.2.2.1 Desarrollo y consolidación del mercado de fibra de guanaco

Los crecientes volúmenes de producción de fibra de guanaco en manos de instituciones apoyadas con fondos de innovación, el apoyo brindado por el gobierno a través de los organismos de fiscalización y financiamiento, y el aumento en el interés nacional e internacional por el producto fibra fina proveniente del guanaco, desarrollará en forma paulatina el mercado, que aunque en un inicio sea de una alta demanda por ser un bien escaso, permitirá el incentivo de nuevos productores innovadores a ingresar en este rubro, el cual unido a la futura utilización de las poblaciones de guanacos silvestres existentes en la zona austral de Chile y en la patagonia argentina, estabilizará la demanda y los precios, consolidando el mercado para la fibra de guanaco.

4.2.2.2 Producción y elaboración de productos con valor agregado en Chile

Lo anterior, unido al interés de empresas textiles nacionales en desarrollar productos elaborados con fibra de guanacos, promoverá la importación de tecnología de punta en el procesamiento de fibras finas, provocando una diversificación en la actividad industrial de fibras. Esto provocará que los productos comiencen a adquirir valor agregado dentro de nuestro país comenzando con fibra descordada para finalizar con telas de alta calidad. Este incentivo a la producción nacional se estima desarrollará en el corto plazo, ya que existe una alta demanda por fibras finas en el mercado internacional, principalmente las europeas.

4.2.2.3 Inicio de la producción de carne desde criaderos

Debido a la diversificación que están teniendo los actuales criaderos de guanaco, es probable que en el futuro cercano se comience a producir “carne orgánica” de esta especie utilizando las crías nacidas en cautividad. La carne hasta ahora sólo ha sido explorada desde el punto de vista de utilización de poblaciones silvestres, pero en criadero tiene la gran ventaja de lograr controlar el problema de la sarcocistosis.

4.2.2.4 Mayor ingreso de particulares con aptitudes empresariales innovativas al rubro productivo

Dado que la producción de manejo en cautiverio de guanacos involucra nuevas concepciones en producción animal y utilización de fauna silvestre, es que promoverá el desafío a nuevos productores con capacidad innovativa y que asuman altos riesgos iniciales, ya que esta actividad requiere de una alta inversión inicial con un mercado, hasta

el presente, no consolidado y con precios variables. Será la unión de estos productores que ejercerán una presión de oferta de productos y la opinión pública la demandante de productos de alta calidad. Sin embargo, en un inicio será crucial el apoyo gubernamental en el inicio de esta nueva alternativa productiva, a través de un apoyo directo por financiamiento o a través de garantías productivas.

4.2.2.5 Inicio de venta de animales desde criadero

El negocio a mediano plazo y los factores que harán crecer el rubro de producción de guanaco, como el aumento del tamaño de criaderos y volúmenes de producción, el inicio del manejo de poblaciones de Aysen y Tierra del Fuego, harán atractivo la compra de animales nacidos en cautividad a precios menores que el costo de captura de ejemplares silvestres. En tal sentido, ya se han realizado compras de animales tanto en Argentina como en Chila, pero a pequeña escala.

4.2.2.6 Red de intercambio de experiencias productivas del manejo del guanaco en cautiverio

La información generada hasta el momento y las pocas instituciones, profesionales e investigadores involucrados con el estudio del manejo en cautiverio del guanaco, promocionará la creación de una red de intercambio de experiencias y resultados que será beneficioso para los actuales y futuros involucrados en esta producción. Ya se están iniciando los primeros pasos informales para un intercambio de información. Cabe destacar que sería muy interesante contar con la experiencia y asesoría de los planteles existentes en Argentina, quien comenzó con esta actividad a finales de la década de los 70.

4.2.2.7 Creación de una asociación de productores de guanaco en cautiverio.

El conocimiento de la experiencia de otros empresarios y el desafío de enfrentar unidos el mercado para su desarrollo, promoverá la creación de asociaciones de productores específicas para el caso del guanaco.

4.2.2.8 Incentivar a regiones y países que poseen el recurso a proponer nuevas alternativas de manejo para el recurso guanaco

El guanaco posee una amplia distribución a nivel nacional e internacional, donde la mayor población se ubica en Argentina, y para el caso de Chile, existe en gran número en Tierra del Fuego (XII Región), Parinacota (I Región) y en Valle Chacabuco (XI Región). Esta experiencia de utilización en cautiverio puede significar un incentivo a otras zonas donde existe el recurso a incorporarse productivamente en esta actividad. Más aún, con una favorable valorización productiva del guanaco sería posible proponer otro tipo de alternativas de Uso Sostenido *in situ*.

4.2.2.9 Creación de un convenio internacional de protección comercial para el manejo sustentable del guanaco

Amparado en los convenios internacionales (CITES y otros), la Ley de Caza en Chile y otros similares en los países vecinos y los Criterios UICN para la utilización del recurso fauna de países en desarrollo, con el apoyo del Grupo de especialistas en Camélidos Silvestres de la UICN y los gobiernos respectivos, se podrá generar un convenio de protección comercial para el manejo del guanaco, el cual podría sugerir normas para que cada país que tenga el recurso guanaco, pueda adoptarlas como leyes propias. El objetivo de este convenio sería la real utilización sustentable del guanaco en Sudamérica con miras a un desarrollo regional global, como se ha propuesto para el caso de la vicuña.

5. PROBLEMAS ENFRENTADOS

5.1 LEGALES

No existen problemas legales con relación al manejo de ambos planteles. Se han entregado al Servicio Agrícola y Ganadero los antecedentes sobre número de ejemplares por plantel y total.

Se ha informado también al SAG sobre la venta de prendas con fibra de guanaco y a la brevedad sobre la venta de cuatro ejemplares de guanaco.

5.2. ADMINISTRATIVOS

Luego del fallecimiento del propietario de El Talhuén, el contacto con personal del predio ha sido limitada. No obstante lo anterior, se ha hecho cargo uno de los hijos (Theys Radmann), quien ha asumido el liderazgo del manejo del Fundo.

5.3. DE GESTIÓN

La inexistencia de una vía formal de industrialización y comercialización de la fibra producida nos obliga a buscar diferentes alternativas para aumentar el valor del producto a través del valor agregado por procesamiento.

La falta de un organismo centralizador y coordinador de los diferentes planteles de guanaco existentes en Chile, y el bajo contacto existente con los planteles en Argentina, hacen difícil realizar esfuerzos de unificar las producciones de fibra de cada plantel, basándose sólo en relaciones de confianza.

En relación al dificultades en el manejo técnico, este se restringe sólo a algunos aspectos, No obstante, estos son de gran importancia para seguir mejorando el manejo de los animales. En relación a la experiencia del proyecto anterior, podemos decir que el proyecto actual logró reducir dicha problemática.

5.4.1 INFRAESTRUCTURA

Se ha detectado problemas de escape de guanacos, particularmente en el Plantel Experimental. En tal caso, el alto y tipo de cercado tiene directa relación con la densidad y presión que se ejercerá sobre este. La altura mínima del cerco perimetral debería ser superior al actual de 1.7 a 1.8 m, recomendándose 2 – 2.3 m si se trata de planteles de pequeño tamaño. Esto para evitar escape de animales. Por otro lado, una alta tensión de los alambres permitirá que los animales no atraviesen entre en cercado y evitará también la entrada de perros.

Para el diseño implementado en el plantel existente, es posible modificar algunos potreros para hacer un uso más eficiente de la infraestructura. Las vías de acceso al área de manejo deben seguir las rutas de transito de los animales dentro de los potreros, que establecen junto a los alambrados divisorios.

Se observaron algunas dificultades con algunos ejemplares al ser conducidos al área de manejo. La altura de los paneles que conforman el galpón debe tener un alto mínimo superior a 2.5 metros y conformar una pared sólida hasta el suelo, evitando que introduzcan la cabeza. El ancho total del pasillo que permite aislar a los animales debería tener un ancho que impida que el animal pueda girar y por lo tanto retroceder dentro del manejo. El ángulo entre el pasillo y las mangas debe permitir un desplazamiento más libre del animal hacia la zona de inmovilización. El ancho ángulo óptimo debe ser estudiado.

5.4.2 MANEJO REPRODUCTIVO

Falta de sincronismo entre los partos y el crecimiento de la pradera en zona central. La implementación de un sistema de manejo reproductivo, que logre altas tasas de fertilidad y natalidad, junto a una sincronización con el crecimiento de la pradera, requieren un manejo intensivo del plantel. De esta manera se ha tenido que disminuir el número de hembras en encaste para poder ajustar adecuadamente esta situación. La extensión de la temporada de encaste por un periodo de diez semanas, durante los meses de septiembre a noviembre, demuestra ser la época más adecuada.

5.4.3 MANEJO SANITARIO

Los manejos sanitarios descritos y tratados a lo largo del proyecto, indican que las etapas de mayor estrés de manejo dadas por la esquila, el destete y el manejo reproductivo; dan

origen al mayor número de cuadros. De la misma manera la insuficiente inmunidad otorgada por las cepas comerciales de vacunas, hace necesario sincronizar el programa de vacunación en forma estricta al manejo del rebaño que se lleve a cabo y al patrón de crecimiento que muestre la pradera.

5.4.5 HABITUACIÓN AL MANEJO

El manejo de crías nacidas en cautividad ha creado algunas complicaciones. Debido a que las crías han sido criadas sin lactancia artificial, genera otro tipo de relación con el ser humano, dificultando algunas actividades, principalmente el arreo. La reacción de ellas, pese a estar habituados a la presencia humana, es la de mantener una mayor distancia de acercamiento ante el hombre. No obstante lo anterior, se han generado algunas estrategias como es el arreo con el uso de una malla rachel móvil en espacios equieños, pero permanecen dificultades en grandes potreros.

6 DIFUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 ORGANIZACIÓN DE CURSO

Curso Internacional Manejo y Producción de Guanaco

Organizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile

Auspiciado por la Fundación para la Innovación Agraria

Realizado en la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

13, 14 y 15 de Junio de 2002

6.2 PUBLICACIONES, ARTÍCULOS EN REVISTAS

1. González, B., Zapata, B., Riveros, J.L., Bonacic, B., Capellán, F. y F. Bas. Conducta del guanaco (*Lama guanicoe*) y su importancia para el manejo en cautividad. Artículo para el libro Cría en Cautividad de Fauna Chilena. Editado por el Servicio Agrícola y Ganadero.
2. Zapata, B., Fuentes, V., Bonacic, C., González, B., Villouta, G. y F. Bas. Haematological and clinical biochemistry findings in captive juvenile guanacos (*Lama guanicoe*, Müller 1776) in Central Chile. En prensa, Small Ruminant Research.
3. Zapata, B., Fuentes, K., Bonacic, C., González, B., Riveros, J.L., Marín, M.P. & Bas, F. 2002. The effect of castration on plasma cortisol level and time budget in farmed guanaco calves. Proceedings of the British Society of Animal Science: 214.
4. Zapata, B., Bonacic, C., González, B., Riveros, J., Ramírez, A., Aguirre, I., Villouta, G. & F. Bas. 2001. Response of farmed guanaco to shearing. Advances in Ethology 36: 291

5. González, B., Skewes, O., Zapata, B. y F. Bas. 2001. Situación actual del manejo del guanaco en Chile. I Reunión Binacional de Ecología:124.
6. Bas, F. y González, B. (2000). Current advances in research and management of the guanaco (*Lama guanicoe*) in Chile. Ciencia e Investigación Agraria 27 (1): 51-65.
7. González, B. Bas, F. Tala C. e Iriarte A. (Editores). 2000. "Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco". Servicio Agrícola y Ganadero, Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundación para la Innovación Agraria, Santiago, Chile. 280 p.
8. González, B., Zapata, B., Bonacic, C., y Bas, F. 2000. Técnicas para el manejo del guanaco en cautiverio. In "Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco" (B. González, F. Bas, C. Tala and A. Iriarte, eds.), pp. 143-163. Servicio Agrícola y Ganadero, Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundación para la Innovación Agraria, Santiago, Chile.
9. Zapata, B., González, B., Bustos, P., Bonacic, C., y Bas, F. 2000. Aplicación de conceptos de bienestar animal en guanacos manejados en cautiverio. In "Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco" (B. González, F. Bas, C. Tala y A. Iriarte, eds.), pp. 259-260. Servicio Agrícola y Ganadero, Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundación para la Innovación Agraria, Santiago, Chile
10. Bas, F. González, B. Zapata, B. y C. Bonacic. 1999. Potencial productivo del pelo de guanaco. AGRONOMÍA Y FORESTAL UC Año 1, N° 2 Enero de 1999 pág.: 8-11.
11. González, B., Zapata, B. y F. Bas. 1998. Utilización del guanaco y potencial productivo de su fibra. TECNOVET Año 4, N° 1 Marzo 1998 pág.: 25-27.

6.3 PRESENTACIONES A CONGRESOS, TALLERES Y SEMINARIOS NACIONALES E INTERNACIONALES

1. González, B. 2002. Inicio de criadero. Curso Internacional manejo y Producción del guanaco. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
2. González, B. 2002. Productos: fibra y derivados. Curso Internacional manejo y Producción del guanaco. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile., Santiago, Chile.
3. Zapata, B., Fuentes, K., Bonacic, C., González, B., Riveros, J.L., Marín, M.P. y F. Bas. 2002. The effect of castration on plasma cortisol level and time budget in farmed guanaco calves (*Lama guanicoe*). ISAE/BSAS Ethology & Welfare, York, Gran Bretaña.

4. González, B., Zapata, B., Riveros, J.L., Bonacic, C., Capellán, F. y F. Bas. 2001. Importancia del Comportamiento en el Manejo Productivo del Guanaco en Cautiverio. Seminario Internacional Cría en cautiverio de Fauna Chilena, SAG, Universidad de Chile y Zoológico Metropolitano, Santiago, Chile.
5. Riveros, J.L., González, B., Zapata, B. y F. Bas. 2001. Manejo reproductivo de guanacos (*Lama guanicoe*) en cautividad. X Congreso Latinoamericano de Zoológicos, Acuarios y Afines. Jardín Zoológico de Buenos Aires, Argentina.
6. González, B., Zapata, B., Riveros, J.L., Bonacic, C. y F. Bas. 2001. Contención física de guanacos (*Lama guanicoe*) en cautividad. X Congreso Latinoamericano de Zoológicos, Acuarios y Afines. Jardín Zoológico de Buenos Aires, Argentina.
7. Riveros, J.L., González, B., Zapata, B. y F. Bas. 2001. Contención química de guanacos (*Lama guanicoe*) en cautividad. X Congreso Latinoamericano de Zoológicos, Acuarios y Afines. Jardín Zoológico de Buenos Aires, Argentina.
8. Zapata, B., Fuentes, K., Bonacic, C., González, B., Riveros, J.L., Marín, M.P. y F. Bas. 2001. Efecto de la castración en los niveles de cortisol plasmático y comportamiento en crías de guanaco (*Lama guanicoe*) en cautiverio. X Congreso Latinoamericano de Zoológicos, Acuarios y Afines. Jardín Zoológico de Buenos Aires, Argentina.
9. Zapata, B., Bonacic, C., González, B., Riveros, J.L., Ramírez, A.M., Aguirre, I., Villouta, G. y F. Bas. 2001. Response of farmed guanaco to shearing. XXVII International Ethological Conference, Tuebingen, Alemania.
10. Bas, F y B. González. 2001. Criando vida silvestre: el caso del guanaco (*Lama guanicoe*). XXVI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal y Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica de Chile
11. Zapata, B., Gimpel, J., González, B., Riveros, J.L., Bonacic, C. y F. Bas. 2001. Efecto del transporte en cortisol, glucosa y peso de guanacos (*Lama guanicoe*) criados en cautiverio. XXVI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal y Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica de Chile
12. Riveros, J.L. González, B., Zapata, B., Bonacic, C. y F. Bas. 2001. Parámetros reproductivos de hembras de guanaco (*Lama guanicoe*) en cautividad. XXVI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal y Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica de Chile.
13. González, B., Skewes, O., Zapata, B. y F. Bas. 2001. Situación actual del manejo del guanaco en Chile. I Reunión Binacional de Ecología, XX Reunión Argentina de Ecología y X Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile, Bariloche, Argentina.

14. González, B., Zapata, B., Bonacic C. y F. Bas. 2000. Guanacos en cautividad: su importancia para la conservación de la especie. IX Congreso Latinoamericano de Zoológicos, Acuarios y Afines. Parque Metropolitano de Santiago, Santiago, Chile.
15. Riveros, J.L., González, B. F. Bas. 2000. Descripción y tratamiento de osteomielitis en metacarpo de guanaco. Congreso Latineamericano de Pequeños Rumiantes y Encuentro Nacional de Camélidos Sudamericanos, Buenos Aires, Argentina.
16. Riveros, J.L., González, B. F. Bas. 2000. Parámetros reproductivos de guanacos (*Lama guanicoe*) en cautividad. Congreso Latineamericano de Pequeños Rumiantes y Encuentro Nacional de Camélidos Sudamericanos, Buenos Aires, Argentina.
17. González, B., Riveros, J.L., Zapata, B., Bas, F. y C. Bonacic. 2000. Efecto de la captura y crianza artificial en el crecimiento de crías de guanaco. XXV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Puerto Natales.
18. Zapata, B., González, B., Bas, F. y C. Bonacic. 1999. Factors affecting survival of guanaco crias after capture. 3° European Symposium on South American Camelids and SUPREME European Seminar, Göttingen, Alemania.
19. González, B., Zapata, B., Bas, F. y C. Bonacic. 1999. Artificial feeding of guanacos in Chile (*Lama guanicoe* MÜLLER 1776). 3° European Symposium on South American Camelids and SUPREME European Seminar, Göttingen, Alemania.
20. Gómez M.A., González, B., Zapata, B. y F. Bas. 1999. Nutritional assesment of forages in guanaco (*Lama guanicoe*) using the apparent digestibility method. 3° European Symposium on South American Camelids and SUPREME European Seminar, Alemania.
21. González, B., Zapata, B. Bonacic, C. y F. Bas. 1998. Técnicas para el manejo del guanaco en cautiverio. Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco. Santiago, Región Metropolitana.
22. Zapata, B., González, B., Bustos, P., Bonacic, C. y F. Bas. 1998. Aplicación de conceptos de bienestar animal en guanacos manejados en cautiverio. Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco. Santiago, Región Metropolitana.
23. González, B., Zapata, B. y F. Bas. 1998. Aspectos técnicos del manejo del guanaco en Gran Bretaña. Seminario Producción de Fibra de Guanaco en Gran Bretaña. Punta Arenas, XII región.

6.4 PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS RELACIONADOS AL TEMA PRODUCCIÓN DE GUANACOS

- Curso Internacional manejo y Producción del guanaco. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile (Junio 2002)
- Seminario Internacional Cría en Cautividad de Fauna Chilena, Servicio Agrícola y Ganadero, Universidad de Chile y Parque Metropolitano, Santiago (Diciembre 2001)
- X Congreso ALPZA (Asociación Latinoamericana de Zoológicos y Acuarios). Jardín Zoológico de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (Noviembre 2001).
- XXVI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal y Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago (Julio 2001).
- I Reunión Binacional de Ecología, XX Reunión Argentina de Ecología y X Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile, Bariloche, Argentina (Abril 2001).
- IX Congreso Latinoamericano de Zoológicos, Acuarios y Afines. Parque Metropolitano de Santiago. (Octubre 2000)
- Estrategias de Innovación Agraria en Camélidos Sudamericanos. Santiago. Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio de Agricultura. (Julio 2000)

6.5 ARTICULOS Y NOTICIAS EN MEDIOS DE DIFUSIÓN MASIVA

- Coordinación de una entrevista a realizarse en septiembre de 1999 con periodistas del Canal 4 de televisión.
- Allolio, J. 2000. Interest in guanaco breeding. Wool Record Weekly Market Report, 3 de Noviembre, p 2.
- Profesores de la UC promueven la producción de pelo de guanaco en todo el territorio nacional. Visión Universitaria N° 92, página 9, Junio de 2001.
- Pelo de guanaco para exportación. Actualidad Universitaria del diario Las Ultimas Noticias, página 12.
- Entrevista TVN para el noticiero de las 18:00, el que fue emitido el día 14 de Agosto. Nos encontramos realizando las gestiones para obtener la cinta.
- Allolio, J. Guanacos in Patagonia, woolgrowers sights on niche-market income. Wool Record, página 40, Abril de 2001.

6.6 PÁGINA WEB PROYECTO GUANACO PUC - EL TALHUÉN

Esta fue realizada por el Consultor Cristian Bonacic. Esta página entrega información sobre el proyecto, sus resultados y avances.

Esta se encuentra actualmente inhabilitada debido a cambio de dirección

Antecedentes sobre resultados parciales son expuestos tanto en español como en inglés, y será dirigido principalmente a productores. Se incorporará dentro de su diseño los principales puntos que se expresan en la **Estrategia de Innovación Agraria para Ganadería Camélida**, principalmente la relacionada con la actividad de manejo en cautividad de la especie.

6.7 CONTACTO Y VISITA DE INTERESADOS NACIONALES E INTERNACIONALES A LOS PLANTELES

- Se recibió la visita de la productora María Isabel Mattas, quien se mostró interesada en el trabajo. Esta persona posee una estancia en Cochrane, XI región.
- Se ha recibido consultas de la empresaria y productora de camélidos sudamericanos Wilermine Berendt en relación con la producción de guanacos y su fibra.
- Se ha recibido la visita del Coordinador y el Veterinario responsable del manejo de guanacos de la Sociedad Guanacos – Petorca en varias ocasiones.
- Jorge Amaya, Invetigador Argentino del INTA-Bariloche. Tiene experiencia en la crianza e investigación de guanacos en cautividad. El ha iniciado contacto con el personal del proyecto para intrcambiar información.
- Francisco Rivera, Productor de Santa Cruz. Consultó sobre el valor de compra de crías de guanaco con la finalidad de iniciar un criadero
- James Muspratt, Productor Neocelandés residente en Chile. Participa activamente en actividades de manejo de guanacos en la zona patagónica, asesorando a forestales. El ha visitado el plantel Experimental durante Marzo de 2001
- Francisco De Smet, Productor Belga residente en Chile. El ha iniciado recientemente un proyecto FONTEC para aprovechar la población silvestre que habita en su estancia, Valle Chacabuco, XI región. Inicialmente se había contactado con personal del equipo para elaborar una propuesta productiva en conjunto con la Universidad de Concepción. Durante el mes de Agosto de 2000 visitó el plantel Productivo con mucho interés

- María Bravo, Norteamericana residente en Chile. Es la actual compradora de fibra de guanacos en Chile. Ella asistió al Seminario realizado en Santiago en 1998.
- Jorge Pérez de Arce, productor que se encuentra buscando un terreno para adquirir e invertir en el rubro avestruz y guanaco. El se encontraba interesado en la compra de animales F1 nacidos en cautiverio desde nuestros planteles. Lamentablemente esta iniciativa no prosperó.
- Durante el mes de Abril de 2000 se recibe la visita de la Gira Tecnológica del proyecto Vicuña, a cargo de Alfrodín Turra y José Luis Urrutia. Componen este grupo varios Aymarás.
- A principios de Septiembre se recibe la visita del veterinario Daniel Sarasqueta de INTA Bariloche, quien trabajó por largo tiempo en esta actividad y se encuentra asesorando productores en Argentina.
- Alberto Sánchez, privado, interesado en el rubro de producción de guanacos y potencial inversionista. Se contactó durante el 2001 para consultar sobre el rubro.
- Renaud Bertrand, biólogo y asesor del Zoológico Andino de Colchagua, de propiedad de Carlos Cardoen, interesado en la compra de animales y a quien se le envió un presupuesto.
- Fransisco Gillmore, productor de la zona de San Javier, ha visitado el plantel Productivo de El Talhuen con la finalidad de conocer a los animales y su manejo. A él se le envió un presupuesto, el cual aceptó, realizando la compra de ejemplares.
- Alejandra Von Baer, del Cradero Llamas del Sur, luego de la asistencia a Curso dado en Junio de 2002, se ha mostrado interesada en solicitar animales capturados del medio silvestre. Actualmente se avanza en un Convenio de trabajo.

6.8 PARTICIPACIÓN EN OTROS PROYECTOS

- Proyecto FIA N° v97-0-p-006 “Implementación de parcela experimental demostrativa y productiva del guanaco en la provincia de Petorca”. Entrega de un macho de cuatro años en enero con fines reproductivos por un lapso de 2 años para encaste de hembras de guanaco. También se ha colaborado con el préstamo de equipamiento y consultorías, y de ellos se ha recibido fibra como aporte a la iniciativa de elaborar prendas.
- Proyecto CEA – Minera Los Pelambres. Apoyo en la captura, marcaje y liberación de guanacos silvestres en la cordillera de Illapel, IV región, durante la tercera semana de enero.
- Invitación a la realización de un censo de la población silvestre en el Valle Chacabuco, Región de Aysen, en la propiedad Valchac de la familia De Smet. Esta actividad fue

ejecutada por el Dr. Oscar Skewes y permitió conocer la densidad y abundancia de guanacos en la zona, por lo que en el corto plazo permitirá incorporar al productor en el manejo de la especie, tanto a través de la extracción como del cautiverio.

- Participación en el proyecto coordinado por Llamas del Sur financiado por Fondo-SAG. Las actividades comprometidas con el proyecto fueron el apoyo logístico y aporte de embriones de guanaco para ser trasplantados a otros vientres de guanaco y vientres de llama.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. *IMPLEMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE MANEJO DEL GUANACO EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN*

- La infraestructura es uno de los principales elementos de apoyo en el manejo y adaptación de los animales al cautiverio. Un diseño apropiado y basado en otras experiencias, principalmente la referida a la producción de ciervos, es adecuado. Potreros conectados con un área de manejo a través de un pasillo, ha sido fundamental en el funcionamiento y manejo de los guanacos.
- Durante los dos primeros años de proyecto se logró diseñar la infraestructura necesaria para el manejo de guanaco a una escala productiva sobre una topografía de cerros en el secano interior de Santiago. Esta plantel Productivo contó con aproximadamente 45 ha destinadas exclusivamente a la crianza y producción del guanaco donde la mayor proporción del año los animales consumieron vegetación nativa, soportando una carga actual de 1,6 animales/ha.
- El cercado de 1.8 m de alto y potreros de 0.2 a 8 ha lograron manejar adecuadamente a los animales, aunque una mayor altura del cercado periférico sería recomendable (2-2.0 m). El diseño de potreros conectados por un pasillo a un galpón de manejo facilitó la conducción de los animales. El galpón debe ser de paredes sólidas hasta el piso, y con una altura de 2.5 m de alto.
- El bebedero, comedero y portones de acceso, deben ubicarse junto sobre las esquinas del potrero, esto facilita la salida de los animales hacia el pasillo, ya que desarrollan un esquema de movimiento diario con los lleva hasta estos elementos de atracción.
- El diseño del galpón puede ser simple, sin embargo debe contener una zona de acceso o patio, una zona de separación de los animales o pasillo, y un área de manejo propiamente tal, donde se ubican la balanza y manga. Esta última, ha permitido la esquila de ejemplares adultos de hasta 7 años de edad.

7.2 *MANEJAR PRODUCTIVAMENTE EL GUANACO*

- En términos general, es posible la esquila de animales adultos y de hembras preñadas hasta un mes antes del parto si se utiliza la infraestructura y técnicas de manipulación descritas en este informe. Lo anterior se debe al diseño de una infraestructura y uso de elementos de manipulación que impiden que los animales se maltraten. En tal sentido, la manga de manipulación con piso caedizo ha sido un importante apoyo en estas labores.
- A través de esquilas consecutivas, la fibra ha disminuido su largo de mecha. La mayor longitud se encuentra en crías de un año y juveniles hasta tres años de edad, con valores entre 31 y 26 mm. En guanacos adultos, el largo de mecha disminuye a cerca de 20 mm.
- La finura promedio de la fibra fina de guanaco se encuentra bajo las 16 micras, siendo la de crías de 1 año de edad, la de mayor calidad. Esta fibra, de un diámetro que varía entre 12.9 y 15.3 micras, debe ser manejada aparte de los vellones del resto del rebaño, puesto que alcanzaría precios mucho mas altos debido a sus características similares a las de vicuña.
- Entre los factores que afectan este manejo, el mes de esquila mostró ser importante debido a su relación con la pelecha. Recomendamos que para zona central, la fecha óptima de esquila es de Septiembre y principios de Octubre, ya que el vellón se encuentra limpio, sin signos de caída natural, y su calidad es alta en cuanto a finura y largo de mecha. Un retraso de un mes afecta la finura aumentando el diámetro en una micra.
- El rendimiento promedio del rebaño fue de 253 gr por animal. Esta puede considerarse una baja producción individual en relación a otros estudios. No obstante, se debe considerar que los animales están siendo esquilados anualmente y que existen factores de manejo que afectan este rendimiento. La fecha de esquila sería uno de ellos, por lo que recomendamos que esta actividad se realice entre Septiembre y principios de Octubre, debido a su mayor limpieza y uniformidad.
- Para crías de un año de edad y juveniles de dos años de edad, es posible la esquila en suelo mediante manipulación directa. Para animales de mayor edad, debido a su tamaño y fuerza, recomendamos el uso de la manga para su esquila. Pese a que este último impide la esquila de la zona del vientre, los beneficios generales son mayores a la pérdida monetaria (evaluada en US\$5 por animal). Estos beneficios van desde un menor costo en el uso de mano de obra en la esquila, hasta evitar traumas en animales y accidentes en operarios.
- El sistema de rotación empleado fue eficiente en el uso de la estrata herbácea y arbustiva. Los animales en época de escasez de forraje, ampliaron su conducta alimenticia incorporando hojas de arbustos y árboles en su dieta. Favoreció este manejo el destinar potreros de rezago en períodos de crecimiento de la vegetación. No obstante fue necesaria la suplementación. Se recomienda sólo suplementar a hembras preñadas

en su último tercio de gestación e inmediatamente posterior al parto, durante el primer mes de lactancia, debido a sus mayores requerimientos energéticos en relación a machos.

- El crecimiento de los guanacos es curvilíneo hasta la edad adulta. Esta misma característica se repite en crías menores a un año de edad en donde la mayor tasa de crecimiento se observa en el primer mes de vida. A medida que el peso se incrementa, se observan variaciones debido a las condiciones de estacionalidad climática y del crecimiento de la vegetación, con máximos incrementos de peso en primavera y reducción de la tasa de crecimiento corporal en invierno. Eso permite recomendar el destete de cría en Septiembre.
- Hembras gestantes aumentan notoriamente su peso a partir del último tercio de gestación. Esta información permite recomendar una estrategia de suplementación forrajera en períodos de máxima demanda e incremento de peso.
- Finalmente, el aumento general de peso permiten concluir que momento ideal de faena se obtiene antes de los 3 años de edad, debido a que el peso adulto se alcanza a los 4 años. Sin un manejo de engorda, la estación de otoño sería el de mejor rendimiento.

7.3 DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE MANEJO REPRODUCTIVO

- Durante el período de proyecto se ha registrado un total de 57 crías nacidas. Lo anterior permite concluir que la reproducción en cautividad del guanaco, utilizando metodologías de intensidad media, con dos meses de encaste y separación del macho de las hembras en período no reproductivo, es exitoso. El manejo de rotación de 8 a 10 hembras por machos cada 15 días y por un lapso de dos meses, es recomendable.
- Las tasas de reproducción de guanacos en cautiverio ha mostrado ser exitosa en las tasas de nacimientos en relación a las hembras encastadas, lo cual alcanza en promedio un 80%. Esta cifra es similar o superiores a las del medio silvestre.
- Del total de partos registrados en cuatro años, se obtuvo una tasa de sobrevivencia acumulada de un 89%. Esto supera aquella sobrevivencia observada en estado silvestre, de entre 30 y 70%.
- El manejo reproductivo ha tenido como objetivo la maximización de nacimientos por temporada en forma inicial. Esto ha llevado a que el 81% de los partos de los 4 años se ha concentrado entre Enero y Marzo. Esto obliga a suplementar, ya que los nacimientos se producen en pleno verano, cuando ha madurado la pradera y se encuentra con una baja calidad nutritiva.
- Debido a lo anterior, se recomienda adelantar el período de partos para que coincida con el máximo período de crecimiento de la pradera, es decir, entre Octubre y Noviembre para la zona central. Esto permitirá reducir los costos de suplementación por

concepto de una alta nutrición a fines de la preñez y principios de la lactancia. Esta medida ha repercutido fuertemente en la tasa de nacimientos por año.

- La castración de machos a edades menores de 1 año ha sido adecuada para disminuir la tasa de accidentabilidad a medida que van creciendo. Adicionalmente, la castración ha permitido manejar en un grupo único, a la totalidad de los machos. Esta situación se dificultaría si los animales no fuesen sometidos a este manejo.

7.4 APLICAR METODOLOGÍA DE MANEJO SANITARIO PREVENTIVO Y CURATIVO

- El manejo sanitario se ha centrado principalmente en un manejo preventivo. Ante esto se ha identificado al manejo de encaste como un período de alta accidentabilidad, principalmente por la conducta agresiva de los machos, y también los períodos de crecimiento de pradera, donde aparecen cuadros de enterotoxemia e intoxicación por plantas tóxicas. El manejo de grupos familiares aparte y la reducción de machos enteros a sólo 3, para el primer factor, y la vacunación y desparasitación en primavera (Septiembre) y otoño (Marzo), para el segundo factor, han permitido tener controlado los problemas sanitarios.
- Depredación por perro, consumo de plantas tóxicas, enterotoxemia, distocia y accidentes varios, han sido las principales causas de mortalidad en el rebaño. Gracias a las medidas tomadas, estos problemas se han reducido en el transcurso del proyecto.
- Los tratamientos curativos, por otro lado, se ha centrado en traumas mas que en tratamientos sintomáticos, al contrario del proyecto anterior. La estrategia ha variado de un cuidado individual por otro que se centra en tratamientos de la masa de mayor valor, como hembras fértiles y machos reproductores.
- Los tratamientos han variado de una alta frecuencia de suministro de medicamentos, por otros de acción larga. Un concepto que se ha puesto en marcha, es aquel que favorece la eutanasia en casos de baja recuperación a tratamientos. Esto como una medida humanitaria y para disminuir costos.

7.5 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS POR EL SISTEMA PRODUCTIVO

- El precio internacional y nacional de la fibra ha bordeado los US\$100-150 el kg de vellón sucio. Es probable que a futuro estos valores se concentren hacia el menor valor debido a situaciones económicas mundiales. No obstante, el interés por esta fibra fina ha ido en aumento.

- Los volúmenes de producción de Chile son bajo en relación a Argentina. Chile produce aproximadamente 200 kg al año de fibra sucia, comparado con 600 kg de vellón del país trasandino.
- Se ha procesado la fibra hasta llegar a una prenda artesanal de corte fino (echarpe), la cual esta siendo puesta en venta en la zona austral de Chile, con resultados regulares debido a la falta de una estrategia de promoción del producto. Una particularidad de esta prenda, es que ha sido no ha sido descordada previamente y se encuentra mezclada con lana de ovino en el hilado. Actualmente estamos explorando la presentación de hilado 100% guanaco y descordada a mano.
- Se logró la venta de crías nacidas en cautiverio a un privado que utilizará los animales con fines turísticos y cárnicos, además de cosechar la fibra anualmente. También existen interesados, como Llamas del Sur, quienes se encuentran solicitando un traspaso de guanacos a partir del criadero de El Talhuén.
- La parte cárnica es aun inicial, aunque con un buen futuro dadas las características del producto e interés por algunos círculos de chefs que desean explorar nuevos productos culinarios particularmente de especies nativas.
- La fibra de guanaco, pese a su alto precio (de entre US\$100 y US\$120/kg sucio), sólo es capaz de mantener los costos anuales de un rebaño de 100 animales, obteniendo una ganancia conservadora por hectárea. Ante esto, la diversificación del uso del guanaco es crucial.
- El procesamiento de la fibra hacia prendas de alta calidad, la separación del vellón de crías (de cualidades similares a la de vicuña) y la reorganización de los planteles hacia la producción mixta de fibra, carne, turismo y de animales vivos sería una excelente estrategia de aumento de los ingresos. Se recomienda que los planteles deriven a la mantención sólo de hembras gestantes y lactantes con un bajo número de reproductores. Crías machos se debiesen destinar a producción de carne a los 3 años de edad, aprovechando las esquilas, cuyas características de mecha son superiores a los de animales adultos. Las crías hembras se debiesen destinar a reemplazos y a venta.
- Una mayor interacción entre planteles de guanaco permitirán planificar estrategias conjuntas para enfrentar mercados, aumentar el volumen de producción generar un flujo de información hasta ahora necesaria y evitar problemas de endogamia en el rebaño.