

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA SUSTENTABILIDAD  
DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAMPESINOS PEHUENCHES.  
COMUNA DE LONQUIMAY. IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**KAREN ALEJANDRA BÁEZ BARRAZA**

Santiago, Chile. 2005

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA SUSTENTABILIDAD  
DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAMPESINOS PEHUENCHES.  
COMUNA DE LONQUIMAY. IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Ingeniero Agrónomo  
Mención: Economía Agraria

**KAREN ALEJANDRA BÁEZ BARRAZA**

<b>PROFESOR GUÍA</b>	<b>CALIFICACIONES</b>
Dra. Judith Gálvez D. Dra. Economía Rural	7.0
 <b>PROFESORES CONSEJEROS</b>	
Sra. Ximena García Ingeniero Agrónomo MSc	7.0
Sr. Carlos Bravo Dr. Economía Agraria	7.0

Santiago, Chile. 2005

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>SUMMARY</b> .....	3
<b>KIÑEKE RULPADUNGU</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>OBJETIVOS</b> .....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos .....	9
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	10
Desarrollo Rural Sustentable .....	10
La agricultura familiar campesina .....	10
Agricultura campesina .....	10
Elementos que caracterizan la agricultura familiar campesina .....	11
Agricultura familiar campesina en Chile .....	12
Innovación Tecnológica .....	12
Subsidiariedad en la agricultura .....	14
Subsidios a la innovación tecnológica .....	15
Sistemas de producción .....	16
Sistemas de producción campesinos .....	16
Sustentabilidad de los sistemas de producción .....	17
Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción .....	18
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	20
Área de estudio .....	20
Otros Materiales .....	21
Método .....	21
Delimitación del universo en estudio .....	21
Tamaño de la muestra .....	21

Características de la muestra .....	23
Etapas de recolección de la información según objetivos .....	23
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>30</b>
Caracterización de los sistemas de producción campesinos presentes en las comunidades pehuenches de Lonquimay.....	30
Elementos estructurales de los sistemas de producción de las comunidades pehuenches .....	31
Composición familiar de los entrevistados .....	31
Características de los Jefes de Familia de las comunidades pehuenches .....	32
Género y edad del jefe de familia .....	32
Nivel educacional del jefe de familia .....	33
Caracterización de las familias estudiadas .....	35
Composición familiar según género y edad de los entrevistados .....	35
Educación según género de los miembros de la familia .....	35
Disponibilidad de mano de obra en la explotación .....	36
La unidad de producción .....	38
Tenencia de la tierra .....	38
Tamaños de las explotaciones familiares .....	41
Estructura productiva .....	43
Disponibilidad de agua .....	47
Funcionamiento de los sistemas de producción .....	49
Uso del suelo en las explotaciones pehuenches estudiadas .....	51
Rehabilitación de Suelos .....	54
Funcionamiento del subsistema de vegetales .....	55
Cultivos bajo plástico .....	55
Cultivos al aire libre .....	56
Cereales .....	57
Frutales .....	58
Praderas naturales .....	59
Praderas artificiales .....	62

Rendimientos y producción de forraje .....	64
Itinerario Técnico para la alfalfa .....	66
Funcionamiento del subsistema animal .....	72
Composición del rebaño .....	75
Producción del subsistema animal .....	77
Producción bovina .....	77
Producción caprina .....	78
Producción ovina .....	80
Aspectos tecnológicos del subsistema animal .....	81
Manejo sanitario .....	81
Programa de Control de la Fiebre Aftosa .....	83
Hidatidosis .....	86
Trazabilidad Sanitaria .....	86
Manejo reproductivo .....	88
Encaste .....	88
Manejo alimentario .....	89
Funcionamiento del subsistema forestal .....	91
Extracción de leña .....	91
Cosecha del piñón .....	92
Comercialización de los piñones .....	93
Tipificación de los sistemas de producción campesinos de las comunidades pehuenches de Lonquimay .....	95
Descripción de los Tipos de Sistemas de Producción presentes en las Comunidades Pehuenches de Lonquimay .....	96
Tipo 1. Pequeño productor pehuenche con altos costos e ingresos predominantemente pecuarios .....	97
Tipo 2. Pequeño productor ganadero pehuenche con ingresos de subsistencia .....	98
Tipo 3. Pequeño productor pehuenche con bajos costos de producción e ingresos generados tanto por actividad pecuaria como forestal .....	98

Tipo 4. Pequeño productor pehuenche con ingresos medios de origen principalmente pecuario y bajos costos .....	99
Tipo 5. Pequeño productor pehuenche con altos ingresos generados por actividades pecuarias y forestales con manejo tradicional .....	100
Tipo 6. Pequeño productor ganadero pehuenche con altos ingresos predominantemente pecuario .....	100
Evaluación del impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad de los tipos de sistemas de producción de los campesinos pehuenches de Lonquimay.....	102
Evaluación del impacto de la innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad económica de los sistemas de producción: De la teoría a la práctica .....	102
Los puntos críticos para la evaluación de los impactos .....	103
Las características de un sistema de producción promedio (testigo) base para el proceso de evaluación de los impactos de las innovaciones tecnológicas .....	104
Los tipos de innovaciones tecnológicas aplicadas a los sistemas de producción campesinos de Lonquimay .....	105
Evaluación de puntos críticos generados por el impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad económica los sistemas de producción estudiados .....	108
Productividad agropecuaria .....	108
Rendimiento de alfalfa .....	108
Productividad pecuaria .....	109
Carga animal en terrenos de pastoreo .....	109
Balance forrajero .....	111
Rentabilidad .....	114
Ingresos .....	114
Relación Costo / Beneficio .....	114
Costos para la adopción de la innovación .....	115
Inversión .....	115
Costos de producción .....	116

Número de campesinos adoptantes de las innovaciones .....	118
Adecuación de los paquetes tecnológicos .....	119
Grado de innovación .....	119
Evaluación de los impactos de las innovaciones tecnológicas sobre la sustentabilidad económica de los sistemas de producción estudiados .....	120
Grado de sustentabilidad económica presente en los sistemas de producción sin innovación .....	121
Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 1 de sistemas de producción .....	122
Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 2 de sistemas de producción .....	123
Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 3 de sistemas de producción .....	124
Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 4 de sistemas de producción .....	124
Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 5 de sistemas de producción .....	125
Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 6 de sistemas de producción .....	126
Propuesta de orientaciones para una política de innovación tecnológica agrícola Para La Tipología de Sistemas de producción. Comuna de Lonquimay. IX Región de La Araucanía .....	128
Antecedentes .....	128
Objetivo general de la propuesta .....	129
Formulación de líneas de acción .....	129
Línea de acción basada en el desarrollo endógeno de los sistemas de producción de los campesinos pehuenches .....	130
Línea de acción basada en la gradualidad de la tecnología .....	131
Línea de acción basada en la diversificación productiva .....	131
Línea de acción basada en la formación de grupos asociativos .....	132

<b>CONCLUSIONES</b> .....	133
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	136
<b>ANEXOS</b> .....	143

*A Teresa y Eugenio,*

*Mis padres,*

*Quienes con su amor y ejemplo*

*me han entregado valores*

*como el respeto, la tolerancia.*

*Asimismo, me inculcaron*

*la importancia de estudiar.*

*Les agradezco mucho*

*por su constante apoyo*

*y confianza durante estos años,*

*y, en especial,*

*al término de esta etapa.*

*... Gracias, bendiciones para ustedes*

## *AGRADECIMIENTOS*

*En primer lugar quiero hacer un reconocimiento a mi profesora guía Dra. Judith Gálvez, Académica de la Facultad de Ciencias Forestales, por haberme permitido trabajar con ella, escuchar mis inquietudes de estudiante, aprender de su experiencia y por sobre todo creer en mi. Además, deseo agradecerle por la oportunidad de desarrollar en conjunto esta hermosa investigación, en la cual con su conocimiento y claridad fue un pilar fundamental de inicio a término para el logro de los objetivos ..... Gracias profe por su generosidad e incondicional compromiso con sus alumnos y con los campesinos de nuestro país.*

*Asimismo, le agradezco a mi profesora consejera Sra. Ximena García por sus valiosos aportes en el desarrollo de la memoria y por el tiempo dedicado para la corrección. También, a mi profesor consejero Sr. Carlos Bravo, que dentro de todas sus actividades se dio tiempo para corregir este trabajo.*

*Igualmente, mis agradecimientos y reconocimiento para la Srta. Ing. Agrónomo Ximena Quiñones, Jefa del Área Curacautín de INDAP, por haberme brindado su apoyo para conocer y estudiar la realidad de un bello lugar en Chile, donde el desarrollo es lento por lo que hacen falta profesionales que hagan aportes concretos para mejorar el bienestar de las personas. También, por sus valiosos comentarios y aportes en el texto y además, por haberme recibido muchas veces en su hogar junto a su familia, donde me sentí parte de ella.*

*De la misma forma, agradezco a los profesionales Ing. Agrónomos y Médicos Veterinarios del Área INDAP Curacautín por la ayuda prestada para el desarrollo de la memoria, Sra. María Isabel Muñoz, Sr. Jaime Meza, Sr. Alejandro Saquel y, en especial a Sr. Jorge Duarte por su constante preocupación y apoyo.*

*Como no agradecer al Equipo de Profesionales y Técnicos del Programa PRODESAL de Lonquimay, quienes desde el comienzo de mi investigación me apoyaron en terreno, compartieron su conocimiento y me escucharon, en especial a la Srta. Edith Romero por su amistad, Marta Orellana, Nibaldo Alegría y Fernando Riffo.*

*También, les agradezco a los Profesionales y Técnicos del Programa de Control de la Fiebre Aftosa en Lonquimay perteneciente al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Médicos Veterinarios Sr. Julio Dufoy y Sr. Edgardo Barros.*

*Además, quisiera expresar mi gratitud hacia el SEPADÉ de Lonquimay, por su importante ayuda en terreno para el éxito de esta investigación. En especial, a la Srta. Antonieta Utreras y familia, por haberme recibido en su hogar y hacerme sentir como en casa.*

*Finalmente, agradezco a mis amigos que me han acompañado durante los años de estudiante, compartiendo conmigo gratas e inolvidables jornadas en Antumapu, Tierra del Sol. Los recordare siempre...*

## **DEDICATORIA**

*Deseo dedicar este trabajo, a quienes viven de la Tierra y cuya identidad está basado en el pehuén. Es así como agradezco a las siguientes personas con sus familias, por haberme recibido y permitido quedarme en sus hogares sin conocerme y, así compartir no sólo su techo, sino su alimento, sus alegrías y también, sus aspiraciones:*

- *Sr. Arturo Nahuelcura y familia, de Cruzaco*
- *Sra. Matilde González y familia, de Pedregoso*
- *Sra. Niria Cayul y familia, de Mitrauquen*
- *Sra. Hilda Cayuqueo y familia, de Icalma*
- *Sra. Cristina Cayuqueo y familia, de Rincón Icalma*
- *Sr. Tomás Smith y familia, de Pedregoso*

*Asimismo, quiero dedicar y agradecer a cada uno de los campesinos pehuenches que confiaron en mi y, me dieron un tiempo para conocerlos y responder a mis inquietudes ...*

## RESUMEN

En la investigación sobre “El impacto de la innovación tecnológica en la sustentabilidad de los sistemas de producción de campesinos pehuenches. Comuna de Lonquimay. IX Región de la Araucanía” el objetivo general de la investigación fue:

- Evaluar el impacto de la innovación tecnológica subsidiada en la sustentabilidad de los sistemas de producción de las comunidades pehuenches de la Comuna de Lonquimay; los correspondientes objetivos específicos fueron:
  - Tipificar los sistemas de producción campesinos de las comunidades pehuenches de la mencionada comuna.
  - Evaluar el impacto de las innovaciones tecnológicas de la sustentabilidad de los diferentes tipos de sistemas de producción de los campesinos pehuenches categorizados en el objetivo precedente.
  - Diseñar una propuesta con orientaciones de políticas de innovación agrícolas, adaptables a los tipos de sistemas de producción estudiados y a los desafíos del desarrollo rural sustentable de la Comuna de Lonquimay.

El universo de estudio estuvo constituido por 145 explotaciones silviagropecuarias de campesinos pehuenches, vinculadas al Programa de Desarrollo Local para Comunidades Rurales Pobres (PRODESAL). Por el método de afijación proporcional se definió un tamaño de muestra de 59 explotaciones.

Para el logro de los objetivos, se utilizó la metodología de tipificación de sistemas de producción, la que mediante la aplicación del método de análisis de conglomerados

(Cluster Análisis) y, utilizando las variables tamaño de la explotación, superficie de alfalfa y costos de producción de la explotación, dio como resultados la identificación de 6 tipos de sistemas de producción en la zona de estudio.

La tipificación de los sistemas de producción permitió analizar los principales impactos de las tecnologías aplicadas, tales como introducción de especies forrajeras, riego tecnificado, infraestructura para la conservación del forraje, entre otras. Estas tecnologías han contribuido a una sustentabilidad eventual en el marco de las explotaciones estudiadas.

Esta realidad permitió proponer una política de innovación futura de los sistemas de producción bajo las siguientes orientaciones: i.) promover el desarrollo endógeno de los sistemas de producción estudiados, ii.) gradualidad en la innovación tecnológica, iii.) generar mayor asociatividad y iv) fomentar la diversificación productiva

#### Palabras claves

- Tipificación de sistemas de producción pehuenches
- Sustentabilidad
- Innovación tecnológica

## SUMMARY

In the investigation about "the impact of the technological innovation in the sustainability of the Pehuenche peasant farming systems. Commune of Lonquimay. IX Region of the Araucanía "the general objective of the investigation was:

- To evaluate the impact of the technological innovation subsidized in the sustainability of the of the Pehuenche communities farming systems of the Commune of Lonquimay; the corresponding specific objectives were:
  - To typify the Pehuenche communities peasant farming systems of the mentioned commune.
  - To evaluate the impact of the technological innovations in the sustainability of the different types from the Pehuenche peasant farming systems classified in the preceding objective.
  - To design a proposal with directions of agricultural innovation policies adaptable to the types of studied farming systems and to the challenges of the sustainable rural development of the Commune of Lonquimay.

The study universe was constituted by 145 agricultural farms of Pehuenches peasant, tie to the Program of Local Development for Poor Rural Communities (PRODESAL). By the proportional afixxation method a size of sample of 59 farms was defined.

For the profit of the objectives, the methodology of typification of farming systems was used, the one that by means of the application of the Cluster Analysis Method and

using the variables size of the farms, alfalfa area and costs of production, it gave like results the identification of 6 types of farming systems in the zone of study.

The typification of the farming systems allowed to analyze the main impacts of the technologies applied, such as introduction of forage species, technified irrigation, infrastructure for the conservation of the forage, among others. These technologies have contributed to a possible sustainability within the framework of the studied farms.

This reality allowed to propose a policy of future innovation of the farming systems under the following directions: i.) to promote the endogenous development of the studied farming systems, II) gradual in the technological innovation, III) to generate greater associative and IV) to foment the productive diversification

#### Key Words

- Typification of Pehuenches farming systems
- Sustainability
- Technological innovation

## KIÑEKE RULPADUNGU<sup>1</sup>

- Kiñe kintudungun mew “Chumngechi am ta mongelekey ta pepiluwün dungu, tukukawün mu, konyem ta tecnología, pu Lonquimay che mew. Kintukan kimün mu dewmaiñ kiñeke objetivo taiñ chumal.
- Ngüneduamün dungu chumken ta tecnología dungu wülngekel küme amulerpual ta fillke pepiluwün küdaw, pu pewenche lof mapu mu, Lonquimay tuwlu, fey dewmaiñ tüfachi pu objetivo taiñ chumal.
- Wichu künungeay fillke pepiluwün küdaw, chumken ta pu pewenche mülelu Lonquimay mew.
- Ngüneduamün dungu chumken ta tecnología, chumngechi ta amulerpual ta fillke pepiluwün küdaw nielu engün pu pewenche Lonquimay mapa mew.
- Dewmangeay kiñe tukulpadungun nielu ta we pepiluwün, fillke küdaw mew, ka kellukelu doy küme felerpuael mongen rimel mew, pu Lonquimay che mew.

Tüfachi küdaw ngüneduamngey ta kiñe pataka meli mari kechu, küdaw mew, nielu pu pewenche konkülelu ta Prodesal mew. Dewmangelu mu ta afijación proporcional tripay kechu mari aylla trokiñ küdaw.

Küme wechurpual taiñ chumal, nüfiyin ta tipificación de producción pingechi pepeliwün ngünen, fey ta küdawtuy ta análisis de conglomerados pingelu, fey ta ka koni ta kiñe trokiñ dungu variable de explotación pingelu, tunte llekümnghey ta alfalfa ka tunten tripaken ta küdaw witrampüramuwün mew, fey wüli kayu pepiluwün küdaw dungu Lonquimay mapu mew.

Wichu ke pepiluwün küdaw, kelluntukuy taiñ küme ngüneduamngeal ta tecnología apropiada; fey küdawngey ta kullin iyael, güremka mapun ko mew, tecnificación nielu, che tañi müleam ta kulliñ ñi iyael, ka kake dungu. Tüfachi tecnología kelluntukukey ta küme amulerpual ta fillke küdaw.

Tüfachi dungu, chumlen ta Lonquimay mew, kimeltueiñmew ta doy küme küdawtuniengeam fillke pepiluwün, fey ta feypiley: i.) promover el desarrollo endógeno de los sistemas de producción estudiados, ii.) gradualidad en la innovación tecnológica, iii.) generar mayor asociatividad y iv) fomentar la diversificación productiva

#### Palabras clave

- Fillke pepiluwün küdaw pewenche mapa meu
- Rumel amulerpual
- We tukulpadungu, tecnología mew

---

<sup>1/</sup> Interpretado al Mapudungun por Sr. Sergio Cheuquepil Mellado, Profesor de Estado especialista en Educación Intercultural

## INTRODUCCIÓN

En el inicio del siglo XXI, el Estado chileno otorga un rol fundamental a la innovación tecnológica en el proceso de modernización agrícola. Diversas instituciones públicas son las encargadas de articular, fomentar y difundir las innovaciones tecnológicas necesarias, para hacer frente al escenario económico vigente, buscando mejorar la rentabilidad del sistema productivo así como, aumentar la competitividad del sector agrario, y por tanto, lograr las bases para el desarrollo rural sustentable.

En este contexto, es deseable que la asignación de recursos para el desarrollo del sector agrícola por parte del Estado, sea eficiente y que impacte al mayor número de personas. Sin embargo, se constata el empobrecimiento de los espacios rurales, debido a la pérdida de la productividad de los recursos naturales, minifundización, falta de capital y medios de producción, en otras palabras, la marginalidad y pobreza social persiste excluyendo a numerosos grupos rurales del desarrollo, esta realidad es observable en la Comuna de Lonquimay de la Novena Región. De acuerdo con el censo del año 2002, la comuna cuenta con 10.237 habitantes, de los cuales 66,4% habita en zonas rurales. Del total de la población, 41% se encuentra bajo la línea de pobreza (CASEN, 2000).

El número de familias campesinas asciende a un total aproximado de 1.700 (Área INDAP Curacautín, 2003), de las cuales 787 pertenecen a la etnia pehuenche (ODEPA, 2001), lo que representa 46,3% del total de las familias campesinas de la comuna.

La actividad económica principal desarrollada por la población rural de la comuna es la ganadería mayor y menor, esta actividad se caracteriza por ser del tipo transhumante. Los rebaños son llevados a pastos cordilleranos llamados “veranadas” entre los meses de octubre a abril y, el resto del año pastorean en los valles, donde además se les entrega una

alimentación complementaria consistente en forraje y concentrado. La producción se destina básicamente al autoconsumo y a la venta de carne y leche.

Por otra parte, la mencionada comuna corresponde a un ecosistema de montaña, en el cual predominan los sistemas tradicionales de producción, en el ámbito de la agricultura familiar, donde el Estado, a partir del conocido "terremoto blanco", en el año 1995, ha incorporado diversas innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción campesinos.

No obstante, que existe un consenso general sobre la importancia de innovar en los sistemas de producción campesinos, las evidencias concretas sobre los beneficios de las innovaciones tecnológicas se desconocen, también se ignoran las formas de adaptación de los sistemas de producción a las innovaciones tecnológicas que son propuestas por el Estado. Igualmente existe desconocimiento sobre ¿por qué y cómo las políticas públicas orientan los procesos de innovación tecnológica?, para ello ¿el Estado distribuye más subsidios? ¿crea nuevos reglamentos? ¿difunde otros progresos científicos? Bajo este mismo contexto, ¿cuáles son los sistemas de producción que incorporando innovaciones tecnológicas tienen mejores resultados y mayor contribución al desarrollo sustentable?

A la luz de estos antecedentes e interrogantes precedentes esta investigación tuvo como objetivos los siguientes:

## **OBJETIVOS**

### Objetivo General

Evaluar el impacto de la innovación tecnológica subsidiada, en la sustentabilidad de los sistemas de producción de las comunidades pehuenches de Lonquimay, Novena Región de la Araucanía.

### Objetivos específicos

- Tipificar los sistemas de producción campesinos de las comunidades pehuenches de la comuna de Lonquimay.
- Evaluar el impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad de los diferentes tipos de sistemas de producción de los campesinos pehuenches de Lonquimay categorizados en el objetivo precedente.
- Diseñar una propuesta con orientaciones de políticas de innovación agrícola adaptables a los tipos sistemas de producción estudiados y a los desafíos del desarrollo rural sustentable de la comuna de Lonquimay.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### Desarrollo Rural Sustentable

Di Silvestri (1992), señala que los tres objetivos implícitos en la idea del desarrollo rural sustentable son: el crecimiento económico, la equidad social, y la sustentabilidad ambiental. Menciona que esos tres objetivos se representan por un triángulo, cuyos lados permiten apreciar el nivel del logro de cada uno de ellos, y en donde además, se dimensiona en su interior un área de factibilidad que represente el desarrollo rural sustentable.

IICA (2002), define como elementos de desarrollo rural sostenible el proceso de transformaciones de las sociedades rurales y sus unidades territoriales, centrado en las personas, participativo, con políticas específicas destinadas a la superación de los desequilibrios sociales, económicos, institucionales, ecológicos y de género, de modo de ampliar las oportunidades de desarrollo humano.

### La agricultura familiar campesina

#### Agricultura campesina

El concepto de agricultura campesina o economía campesina engloba aquel sector de la actividad agropecuaria nacional donde el proceso productivo es desarrollado por unidades de tipo familiar con el objeto de asegurar, ciclo a ciclo, la reproducción de sus

condiciones de vida y de trabajo, o, si se prefiere, la reproducción de los productores y de la propia unidad de producción (Shejtman, 1982).

El campesino, según Cox et al (1993), se define como inserto en una unidad de producción y de consumo, cuyo fin primordial es la supervivencia de la familia o su reproducción, lo que se expresa en una aversión al riesgo, esto no significa que desechen como segunda opción la maximización del beneficio.

#### Elementos que caracterizan la agricultura familiar campesina

Amtmann et al (2001), señalan una serie de características esenciales que se describen a continuación:

- El campesino dispone de una porción de tamaño reducido de tierra, bajo una gran variedad de formas de tenencia.
- La fuerza de trabajo de la unidad campesina es de carácter familiar. No obstante, siendo éste un rasgo esencial de la economía campesina, no se excluye la posibilidad de trabajadores asalariados.
- La subsistencia (reproducción simple) de la familia es el objetivo primordial de la unidad campesina. Por lo tanto, la producción agrícola generada es destinada exclusiva o mayoritariamente al autoconsumo. Sin embargo, las necesidades de ampliación del fondo de consumo familiar y del fondo de reposición de recursos productivos, hacen que en la estrategia de las unidades campesinas se incorpore la venta de excedentes productivos en el mercado.
- Cuando la producción agrícola no asegura la reproducción de la unidad campesina, el campesino vende su fuerza de trabajo.

## Agricultura familiar campesina en Chile

Según el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), por agricultura familiar campesina se entiende que es la categoría social conformada por unidades productivas menores de 12 hectáreas de riego básico, gestionadas directamente por productores y sus familias, que cuentan con activos no superiores a las 3.500 U.F, no importando el tipo de tenencia que ejerzan sobre los recursos productivos básicos.

La agricultura familiar campesina, está conformada por cerca de 278 mil explotaciones, ocupa 40% de la superficie nacional con cultivos, produce la tercera parte de los productos agropecuarios, genera 500 mil empleos permanentes (72% de los empleos permanentes de la agricultura) y juega un rol fundamental en la conservación de los recursos naturales y las raíces culturales del país. Razón por la cual, se le reconoce como un sector muy importante dentro de la agricultura y fundamental para el desarrollo nacional, pero a la vez con muchas dificultades para alcanzar dicho objetivo. Lo anterior, debido a las condiciones de marginalidad o falta de participación en que se encuentra. Por lo que, este sector necesita superar la falta de activos y las capacidades suficientes, por medio de la subsidiariedad, para poder transformarse en un sector competitivo y desarrollado. Además, es importante mencionar las virtudes con las que cuenta la agricultura campesina, como son producción de productos sanos y saludables, sin el uso de químicos que dañan al ambiente, atributos que han crecido en importancia para muchos consumidores y le otorgan un valor agregado a la agricultura chilena.

## Innovación Tecnológica

Schumpeter (1939), citado por Samuelson (1983), define la innovación como un hecho de índole económica y le otorga, los siguientes significados: a) la introducción en el

mercado de un producto nuevo y significativamente diferente; b) la introducción de una técnica de producción; ó c) la apertura de un nuevo mercado.

Innovar es un proceso que supone en primera instancia la identificación de una necesidad u oportunidad en lo interno o lo externo de la organización, que amerite la adopción y adaptación de una tecnología administrativa ya existente para satisfacer esa necesidad u oportunidad, añadiendo valor al producto, proceso o servicio del que se trate, inventándolo (de ser necesario), y transfiriendo esta tecnología por comercialización o por algún otro medio institucional (Hamard, 2002)

Según la definición propuesta por Domínguez (1977), innovación es la introducción en la práctica productiva de una técnica que no se había usado previamente. Asimismo, establece que para que la tecnología funcione eficientemente, es decir, aumente la producción mediante el mejoramiento productivo, deben existir conocimientos técnicos, capacidad para organizar y administrar recursos productivos.

Para Berdegué y Nazif (1988), la tecnología es el conocimiento aplicado al modo de hacer en las actividades productivas; se constituye como relación que articula trabajo con otros recursos productivos.

La eficiencia se refiere al aumento de la producción mediante el mejoramiento del proceso productivo. Las tecnologías que funcionan eficientemente comprenden tanto conocimientos técnicos como capacidad para organizar y administrar recursos productivos (Domínguez, 1977).

La innovación en la agricultura tradicional tiende a estar dominada por una actitud que recalca la sobrevivencia y la conservación de una posición en lugar de buscar el mejoramiento y el avance de dicha posición. Dos características de la agricultura tradicional estimulan esta actitud. En primer lugar, la innovación implica un gran riesgo debido a la falta de investigación y de comprobación sistemática. Además, los errores de

innovación resultan ser muy costosos debido a que el bajo ingreso del agricultor no puede absorber ninguna pérdida considerable antes de alcanzar los requisitos de subsistencia mínimos (Flores, 1964).

Para motivar el cambio de los pequeños agricultores, en primer lugar, debe existir el deseo de aumentar el bienestar material; además, el cambio debe demostrar que de hecho aumentará el bienestar y; finalmente, el tercer requisito consiste en lograr que el innovador tenga conciencia de que él mismo tendrá una participación en el aumento del bienestar relacionado al éxito en la innovación (Flores, 1964).

### Subsidiariedad en la agricultura

En una economía de mercado, el Estado actúa sólo como un ente orientador y no puede intervenir en la asignación de recursos. Tal modelo económico, le otorga al Estado la facultad de intervenir en situaciones donde las personas por sí mismas no pueden alcanzar el bien común o la realización. Este principio se conoce como Subsidiariedad, el cual es reconocido y garantizado por la Constitución de Chile.

La estrategia gubernamental, definida en la Política de Estado para la Agricultura chilena período 2000-2010, tiene como objetivo generar las condiciones, las capacidades y las oportunidades para que la agricultura familiar campesina se desarrolle y modernice, consolidando su aporte económico al país y fortaleciendo su rol en la generación de ingresos de las poblaciones que habitan y trabajan en el medio rural.

El Estado actualmente, por medio de sus instituciones, ha asumido su rol subsidiario otorgando subsidios en las áreas donde se debe colocar los recursos para fomentar el desarrollo del sector, política definida por la Mesa para el Desarrollo de la Agricultura Familiar Campesina celebrada en octubre del 2001.

Tineo (2001), señala que los subsidios son donaciones gubernamentales de dinero a los individuos, para aumentar sus ingresos o bajar el precio de sus productos o, para alentar sus exportaciones.

El mismo autor define a un subsidio como un pago que realiza una entidad gubernamental a los productores de bienes con la intención de que los precios sean menores de lo que serían de otra forma. En general, este pago tiene el efecto de aumentar el ingreso de quienes lo reciban por encima del nivel que alcanzaría de otra forma y, de incrementar el ingreso real de los compradores de los productos subsidiados. Con él se busca lograr uno o varios efectos.

Estos instrumentos, 75 en total para el sector silviagropecuario chileno, según Corvalán (1999), se deben aplicar en forma directa, focalizada, temporal y decreciente, con participación de los beneficiarios.

### Subsidios a la innovación tecnológica

La política de innovación y desarrollo impulsada por el gobierno en la última década, consiste en instituir fondos concursables en Instituciones, a través de los cuales, el financiamiento de la investigación exige un aporte del sector privado. El objetivo de subsidiar la demanda por tecnología, ha privilegiado las actividades de investigación orientadas a obtener o validar innovaciones en el corto plazo, descuidándose aquellas más estratégicas que exigen más tiempo y no son atractivas para el sector privado (Portilla, 2000).

Según Corvalán (1999), los problemas de fondo de la agricultura campesina chilena corresponden a como insertarse en la cadena de valor, acceder a los mercados y gestionar el

proceso agrorural agroalimentario, para lo cual se requiere de organizaciones especializadas y de capacidad de gestión de dicho proceso.

Además, la transición a la agricultura sustentable dependerá de la conservación e intensificación de la capacidad innovativa técnica e institucional (Ruttan, 1998).

### Sistemas de producción

La teoría general de sistemas, a través de su enfoque holístico e integrador, se presenta como una herramienta científica para el conocimiento del comportamiento de los objetos dinámicos con interés de estudio. Un sistema es, entonces, un arreglo de componentes físicos unidos o relacionados en forma tal que forman y actúan como una unidad y un todo, y que tiene un objetivo (Venegas, 1994).

Berdegú y Nazif (1988), señalan que un sistema es un conjunto de elementos organizados que se relacionan entre sí, para constituir una unidad o un todo.

### Sistemas de producción campesinos

Quiñones (1996), sostiene que la agricultura campesina es un sistema de producción complejo, que incluye una diversidad de actividades productivas en lo agronómico, pecuario y forestal (silviagropecuario) a menudo complementadas por actividades artesanales de procesamiento, recolección y caza, que son manejadas siguiendo una gama de criterios que no se limitan a objetivos de rentabilidad económica y mercadeo.

Según Reyes (1997), sistema de producción campesino es la forma en que el productor organiza la utilización de sus recursos, en función de sus objetivos y necesidades, condicionado por factores externos de carácter socioeconómico y ecológico. El productor y su familia, el predio y los medios de producción para trabajarlo constituyen los componentes básicos o subsistemas de cualquier sistema de producción.

### Sustentabilidad de los sistemas de producción

La sustentabilidad de los sistemas se refiere a la capacidad de permanecer en el tiempo. A mayor permanencia, mayor sustentabilidad (GIRA, 1994).

Vuegen, (2003), afirma que la sustentabilidad de los sistemas de producción involucra tres dimensiones fundamentales: económica, social y ecológica.

Resch (2000), señala que la sustentabilidad agropecuaria, es aquella capaz de mantener, a través de los años, niveles aceptables de productividad biológica y económica, preservando el ambiente y los recursos naturales y satisfaciendo al mismo tiempo un requerimiento impostergable de la sociedad.

Para Vuegen (2003), una producción sustentable (económica, social y ecológicamente) involucra cuestiones apremiantes, como las vinculadas con las variables medioambientales: erosión, pérdida de materia orgánica, balance negativo de nutrientes, desertificación, la reducción de la biodiversidad y también los efectos sociales, tales como el despoblamiento del medio rural por falta de oportunidades de empleo y la sustitución de actividades intensivas en mano de obra por otras extensivas.

Sustentabilidad económica. En el ámbito económico según Maldonado (2001), la sustentabilidad está relacionada con la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras, las que dependen básicamente de sus posibilidades de consumo. En este contexto, el mencionado autor emplea la definición de Hicks, en la cual “el ingreso corresponde al punto de máximo consumo real que puede proveerse un individuo o una sociedad en cualquier período”, para sostener que la demanda de equidad intergeneracional viene a ser la exigencia que una generación no consuma más de lo que prescribe la definición de ingreso.

Por lo tanto, el enfoque económico de la sustentabilidad para Maldonado (2001), es la maximización del ingreso per cápita para la generación presente, bajo la restricción de que no reduzca el stock de capital reservado para las generaciones futuras.

### Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción

Según el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA) el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), es la metodología más apropiada para evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción. Fue desarrollado el contexto del Programa de Gestión de Recursos Naturales de la Fundación Rockefeller México. El objetivo principal de la mencionada metodología, es proporcionar un marco útil para organizar y hacer operativa la discusión sobre sustentabilidad en lo que concierne a sistemas de manejo de recursos naturales (GIRA, 1998).

Para López – Ridaura et al (2001), MESMIS es una herramienta metodológica participativa para evaluar la sustentabilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en los pequeños agricultores y en su contexto local.

Asimismo, la metodología desarrollada por el IICA para la Estimación del Desarrollo Sustentable de Territorios Rurales (Biograma), permite estimar y, a la vez, representar de una manera rápida, en una imagen, el grado de sustentabilidad del proceso que se está analizando. Es decir, este instrumento es capaz de integrar el valor de indicadores individuales que representan variables de las dimensiones (económica, social, ambiental) y, al mismo tiempo, de representar, en una aproximación gráfica, el grado de sustentabilidad de una determinada unidad de análisis (Sepúlveda et al, 2005).

Cada eje del Biograma representa un indicador, ajustado de tal forma que cuanto más amplia sea el área sombreada, mejor es la situación del sistema (Sepúlveda et al, 2005).

El índice de Desarrollo Sustentable ( $S^3$ ) es un valor específico del estado de un sistema, con el cual se puede comparar la evolución de una unidad de análisis, ya sea en el tiempo o bien con otras unidades de análisis. Más aún, se obtienen índices específicos para cada dimensión, determinando el nivel de sustentabilidad de cada una de éstas. El  $S^3$  varía entre 0 y 1, siendo el valor de 1 la mejor situación alcanzable y 0 lo contrario (Sepúlveda et al, 2005).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### Área de estudio

El estudio se realizó en la comuna de Lonquimay, perteneciente a la provincia de Malleco, Novena Región; que se encuentra ubicada entre los 38°26' y 35°01' de latitud sur, y los 71°21' de longitud oeste, a una altura aproximada de 1.200 m.s.n.m. La superficie total comunal es de 3.914 Km<sup>2</sup>, lo que corresponde a 12,3% de la superficie total de la Novena Región.

La comuna presenta clima continental frío, con inviernos prolongados (heladas y nevadas) y temperaturas mínimas promedio que alcanzan los -4,4 °C. El verano es corto y caluroso, con una máxima de 19,5 °C (CIREN, 1990). La precipitación promedio anual es de 1.915,1 mm, distribuida a lo largo del año principalmente en forma de nieve. El mes más lluvioso es junio y los meses menos lluviosos son enero y febrero (Santibáñez y Uribe, 1997).

Desde el año 1995 el Estado, por medio de sus instituciones encargadas de promover el desarrollo rural, ha impulsado una serie de programas destinados a mejorar la rentabilidad de la actividad agrícola, como el establecimiento de praderas, dotación de riego, infraestructura y a aumentar el valor agregado de la producción.

## Otros Materiales

- Programa estadístico SPSS
- Material Bibliográfico
- Informes técnicos provenientes de INDAP Área Curacautín
- Material Cartográfico

## Método

### Delimitación del universo en estudio

El universo de estudio está compuesto por 145 explotaciones silviagropecuarias que corresponden a familias de la etnia mapuche – pehuenche y que pertenecen a la comuna de Lonquimay. El 100% de estas explotaciones están vinculadas tanto a programas de INDAP, en particular al Programa de Desarrollo Local para Comunidades Rurales Pobres (PRODESAL), y también a programas de desarrollo impulsados por la Ilustre Municipalidad de Lonquimay.

### Tamaño de la muestra

Dado que se desconocía la variabilidad de los atributos a estudiar y, considerando las sugerencias propuestas por el Área INDAP Curacautín, se estableció un alto porcentaje de muestreo.

Para determinar la distribución de la muestra se consideraron 5 grupos, según tamaño de superficie de los agricultores que forman parte del universo:

- Grupo I : pequeños productores que tienen explotaciones de 0,1 a 5,0 ha
- Grupo II : pequeños productores que tienen explotaciones de 5,1 a 10,0 ha
- Grupo III : pequeños productores que tienen explotaciones de 10,1 a 20,0 ha
- Grupo IV : pequeños productores que tienen explotaciones de 20,1 a 50,0 ha
- Grupo V : pequeños productores que tienen explotaciones de 50,1 y más ha

El cálculo de la distribución se efectuó con el método de afijación proporcional, cuya fórmula es la siguiente:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Donde:

N = tamaño del universo

$N_i$  = tamaño del grupo i

n = tamaño de la muestra

$n_i$  = tamaño de la muestra del grupo i

De acuerdo a estas consideraciones se obtuvo el Cuadro 1 que resume los valores de la fórmula anterior.

Cuadro 1. Tamaño del universo de estudio y tamaño de la muestra

Tamaño de la Explotación	Factores			
	Ni	n	Ni/N	ni
0,1 a 5,0 ha	70	50	0,483	24
5,1 a 10,0 ha	33	50	0,228	11
10,1 a 20,0 ha	17	80	0,117	9
20,1 a 50,0 ha	17	80	0,117	9
50,1 y más ha	8	100	0,055	6
TOTAL	145		1,000	59

#### Características de la muestra

La unidad de muestreo estuvo constituida por la unidad productiva equivalente a un predio o más de un predio y cuya superficie no fuera superior a las 12 hectáreas de riego básico (HRB).

#### Etapas de recolección de la información según objetivos

Objetivo 1: Tipificar los sistemas de producción campesinos de las comunidades pehuenches de la comuna de Lonquimay,

a) Para el cumplimiento del primer objetivo, se caracterizó en términos sociales, económicos y productivos a los sistemas de producción campesinos, para esto se aplicó una pauta semi estructurada que consideró las siguientes variables:

- Composición del grupo familiar y características de educación, edad, sexo
- Características del jefe de explotación (edad, educación)

- Tamaño de la explotación
- Tenencia de la tierra
- Uso del suelo
- Estructura productiva
- Disponibilidad de agua de riego
- Tamaño del rebaño
- Carga animal
- Costos de producción
- Ingreso bruto total de la explotación

b) Tabulación de los datos de los cuestionarios

Se elaboraron tablas de contingencia las que fueron sometidas a análisis de estadísticas descriptivas.

c) Tipificación de los sistemas de producción

Con el propósito de cumplir el objetivo general de la memoria se tipificaron las explotaciones en las cuales la innovación ha tenido efectos sobre sus sistemas de producción, es decir, explotaciones con uso de tecnologías de más de un año.

El método utilizado para la tipificación fue el análisis de conglomerados jerárquicos que es una técnica perteneciente a la estadística multivariable.

Berdegú (1990), señala que el análisis de conglomerados es una técnica de clasificación jerárquica ascendente en la cual se establecen  $p$  puntos (observaciones o casos) en una nube  $n$  dimensional (donde  $n$  es igual al número de variables) y se procede a la unión, en un mismo conglomerado, de los puntos más cercanos entre sí.

Mediante esta técnica, se pueden agrupar las explotaciones en conglomerados o cluster tales que las diferencias entre los elementos que forman parte de un conglomerado sean mínimas y la diferencia entre conglomerados sea máxima.

A continuación se describen los pasos:

i. Se confeccionó una matriz de datos con los 33 pequeños productores identificados que poseían explotaciones en las cuales las innovaciones tenían más de un año.

ii. Revisión y selección de variables. Para identificar las variables que efectivamente contribuyeran al análisis de tipificación, en primer lugar se aplicó estadísticas descriptivas a la matriz de datos con el fin de eliminar a aquellas variables con coeficiente de variación menor al 50%. Luego, a las variables identificadas en el paso anterior se les sometió a análisis de correlación bivariada con el propósito de identificar a aquellas fuertemente correlacionadas y eliminarlas. Así se obtuvo un listado de variables, de las cuales se escogieron las que se relacionaban de mejor forma con los objetivos de la investigación. Ellas fueron:

- Tamaño de la explotación
- Superficie de alfalfa
- Costos de producción

iii. Análisis de conglomerados jerárquicos. Para obtener los tipos de sistemas de producción se aplicó el método *Average Linkage* o Vinculación Intergrupos, lográndose una representación gráfica del esquema de aglomeración denominado *Dendograma*, que es una estructura arborescente en la cual se presentan los pasos sucesivos de agrupación de los casos y, donde los grupos se forman de manera espontánea en función de las distancias entre casos no existiendo una norma respecto a la distancia adecuada para establecer los grupos (Vivanco, 1999). Por tanto, se decidió que la distancia de corte fue al nivel de 3 evidenciando el dendograma 6 tipos de sistemas de producción..

Objetivo 2: Evaluar el impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad, en los sistemas de producción campesinos tipificados en el objetivo precedente y que caracterizan la agricultura de las comunidades pehuenches de Lonquimay,

a) Matriz de innovaciones tecnológicas y tipos de sistemas de producción. Con informaciones provenientes de fuentes secundarias, se identificaron las innovaciones tecnológicas aplicadas en los sistemas de producción campesinos en los últimos diez años fomentadas por INDAP u otras Instituciones del Estado.

b) Para evaluar el impacto de la innovación tecnológica en la sustentabilidad de los tipos de sistemas de producción descritos, se identificó un grupo de explotaciones que hace menos de un año introdujeron innovaciones en sus sistemas de producción y, por tanto, no presentan resultados debido a la tecnología, con la finalidad que actuaran como testigo para el análisis de sustentabilidad, este grupo esta conformado por 26 explotaciones (44,1%) que para efectos de este estudio se les designó como sistemas de producción sin innovación.

El grupo con innovaciones de más de un año esta formado por 33 explotaciones (55,9%), que fueron tipificados en el objetivo 1.

c) Para evaluar los puntos críticos generados por el impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad de los tipos de sistemas de producción campesinos, se aplicó una adaptación de la metodología MESMIS siguiendo los siguientes pasos:

- Con los datos provenientes de la encuesta de tipificación se elaboró un diagnóstico que permitió caracterizar los sistemas de producción y sus componentes.
- Identificación de puntos críticos de los sistemas de producción que corresponden a aquellas características que hacen peligrar o refuerzan la sustentabilidad. Con

base en el diagnóstico y con la opinión de Ingenieros Agrónomos que trabajan en el desarrollo rural de la comuna.

- Selección de indicadores, A partir del diagnóstico precedente se utilizaron indicadores de acuerdo a la tabla adaptada de metodología MESMIS
- Medición de los indicadores. Se cuantificaron con los datos obtenidos por la encuesta aplicada en el objetivo 1

Para demostrar la sustentabilidad de los tipos de sistemas de producción estudiados, se utilizó una adaptación de la Metodología, propuesta por el IICA, para Estimar el Desarrollo Sustentable en Territorios Rurales (biograma) y su programa computacional, el cual permite realizar, de forma automática todos los cálculos para obtener el biograma y el índice de sustentabilidad económica, siguiendo los pasos que a continuación se detallan:

- Se identificó la unidad de análisis, que corresponde a los sistemas de producción.
- Se ingresó al programa los indicadores definidos y medidos con la Metodología MESMIS. El programa permite estandarizar los datos que se encuentran en diferentes unidades de medición.
- Se definió el tipo relación de los indicadores con respecto a lo que se considera una situación ideal. Si un aumento en el valor del indicador resulta una mejoría de la situación, la relación es positiva. En cambio, si un aumento en el valor del indicador empeora la situación, se tiene una relación inversa o negativa.
- Para el cálculo del índice de desarrollo sustentable, se utilizó una fórmula propuesta por Sepúlveda et al (2005), que primero calcula el promedio ponderado de los indicadores estandarizados. La fórmula para calcular el índice de sustentabilidad económica es la siguiente:

$$S_D = \frac{1}{n_D} \sum_{i=1}^{n_D} I_i^D$$

En donde  $I^D$  es el indicador  $i$  de la dimensión económica (D) y  $n_D$  es el número de indicadores. Por tanto,  $S_D$  es un promedio de los indicadores, los cuales han sido previamente estandarizados, para que tomen valores entre 0 y 1.

- Luego, el programa permitió visualizar gráficamente los resultados de la metodología (biograma), junto con el índice de desarrollo sustentable. En el Cuadro 2 se muestran las características que permiten identificar en forma didáctica los diversos niveles de estados del sistema, para los cuales la propia metodología brinda los indicadores de interpretación.

Cuadro 2. Características didácticas para la interpretación de la metodología de estimación del nivel de desarrollo sustentable de los territorios rurales propuesta por IICA

Color área sombreada del Biograma	Estado del sistema	Índice Desarrollo Sostenible
Rojo	Alta posibilidad de colapsar	$S^3 < 0,2$
Naranja	Nivel crítico	$0,2 < S^3 < 0,4$
Amarillo	Sistema inestable	$0,4 < S^3 < 0,6$
Azul	Sistema estable	$0,6 < S^3 < 0,8$
Verde	Nivel óptimo	$S^3 > 0,8$

Fuente: elaborado a partir de Sepúlveda et al (2005)

Objetivo 3: Diseñar una propuesta con orientaciones para las políticas de innovación agrícola, adaptables a los tipos sistemas de producción y a los desafíos del desarrollo rural sustentable de la comuna de Lonquimay,

- a) Se resumieron los resultados precedentes,
- b) Se revisaron antecedentes secundarios relacionados con el tema (bibliografía)

Elaboración del escrito final equivalente al documento de Memoria de Título

Una vez terminado el proceso de recolección de información, se procedió a redactar el documento de Memoria de Título.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de los sistemas de producción campesinos presentes en las comunidades pehuenches de Lonquimay.

Las comunidades mapuche pehuenches de Lonquimay, forman parte de la agricultura familiar campesina, se ubican en el sector Sur y Este de la mencionada comuna. Según el Informe de Agricultura Mapuche (ODEPA, 2001), en Lonquimay existen 787 explotaciones pertenecientes a familias mapuches, las que representan al 54,7 % del total de la comuna ocupando, una superficie de 84.487,2 ha.

Cuadro 3. Comunidades indígenas estudiadas según superficie y localización en la comuna de Lonquimay

<b>Comunidades</b>	<b>Superficie ha</b>	<b>Localidades</b>
Bernardo Ñanco	14.619,7	El Naranjo
Manuel y Samuel Queupu	6.728,0	Marimenuco
Reserva Indígena Paulino Huaiquillán	3.495,1	Pedregoso
Paulino Huaquillán	6.343,3	Pedregoso
Calfuqueo	5.589,7	Icalma
Francisco Cayul	2.497,6	Mitrauquen Bajo
Huenual Ivante	1.365,0	Galletue
Nahuelcura Cañumir	1.686,0	Cruzaco
Lululmahuida	2.497,6	Mitrauquen Alto

Fuente: elaboración propia, a base a los Títulos de Propiedad

## Elementos estructurales de los sistemas de producción de las comunidades pehuenches

Un sistema de producción se caracteriza por elementos como la unidad familiar y la unidad de producción que permiten analizar la estructura de éste. Esta dualidad familia – explotación, representa la base fundamental de la economía campesina, la que se identifica principalmente por el aporte del trabajo con mano de obra familiar, así como por las decisiones de producción que primero aseguren la provisión de alimentos para la familia y luego el mercado.

Composición familiar de los entrevistados. La familia en la cultura mapuche, es la unidad básica de reproducción tanto económica como social, por consiguiente es importante conocer las características que tiene este núcleo, tanto por el tamaño que la familia presenta como las condiciones que tiene el jefe de familia. Las familias estudiadas se caracterizan según el número de miembros que las componen.

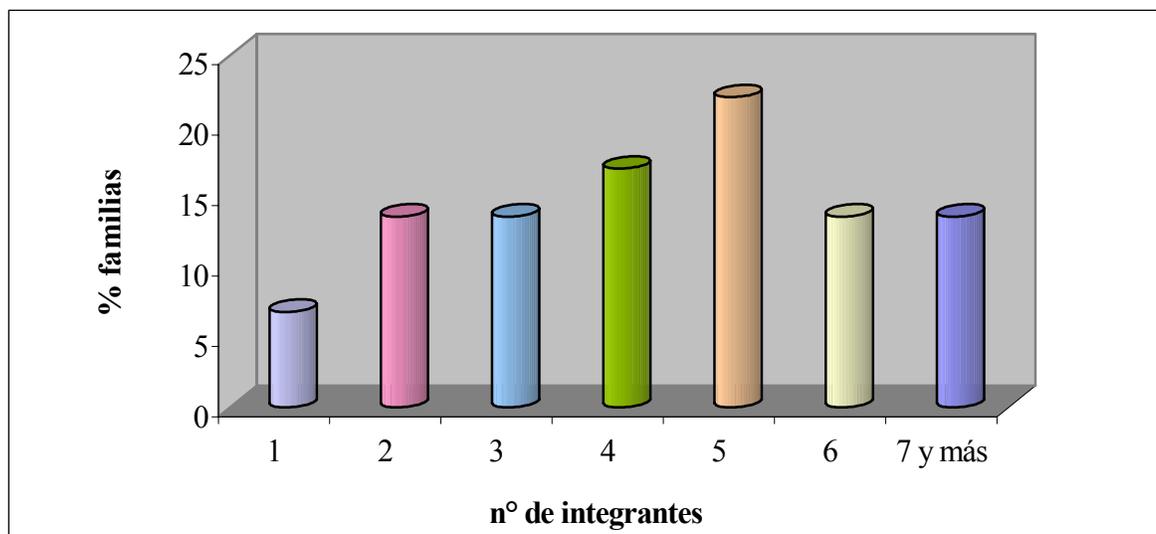


Figura 1. Tamaño de las familias según número de integrantes correspondientes a los sistemas de producción campesinos de Lonquimay. IX Región

De acuerdo a la figura precedente, se observa que el tamaño de las familias campesinas pehuenches estudiadas, corresponden 25% a familias nucleares que están compuestas por el padre, la madre y uno a tres hijos. Las cifras mostradas en la Figura 1, son muy similares a las señaladas por Quiñones (1996), en su investigación sobre comunidades indígenas de la IX Región, donde el tamaño promedio por familia era de 5,3 personas. Asimismo un estudio realizado por Bengoa (1983), sobre Economía Mapuche, señala que el tamaño familiar es de 6,2 personas.

En la última década en Chile, el tamaño promedio del grupo familiar ha descendido de 4,0 integrantes en el año 1992, a 3,6 integrantes en el año 2002 (INE, 2002). Estos cambios demográficos no son ajenos a la familia indígena, las cifras anteriores muestran que estos grupos siguen la tendencia de la sociedad nacional.

#### Características de los Jefes de Familia de las comunidades pehuenches estudiadas

Género y edad del jefe de familia. En la Figura 2, se observa que en las comunidades indígenas estudiadas, la mayoría de los jefes de familia (84,7%) pertenecen al género masculino, lo que representa más jefaturas masculinas que las establecidas en el censo del año 2002 en las áreas rurales de Chile (78,1%). En cuanto al género femenino, se presenta en 15,3 % en el rol de jefes de familia en el caso de la Comunidades Pehuenches. La jefatura de hogar, si bien por cultura en el continente, es de responsabilidad del hombre, cada vez más, por trabajo extra predial, ésta es compartida entre ambos géneros y, en mucha zonas rurales son sólo mujeres, que no participan en los programas de desarrollo en especial aquellos propuestos por el Estado.

En cuanto a la edad de los jefes de familia, 50% de ellos tiene sobre 55 años, siendo la edad promedio 51 años para los hombres y para las mujeres 58 años.

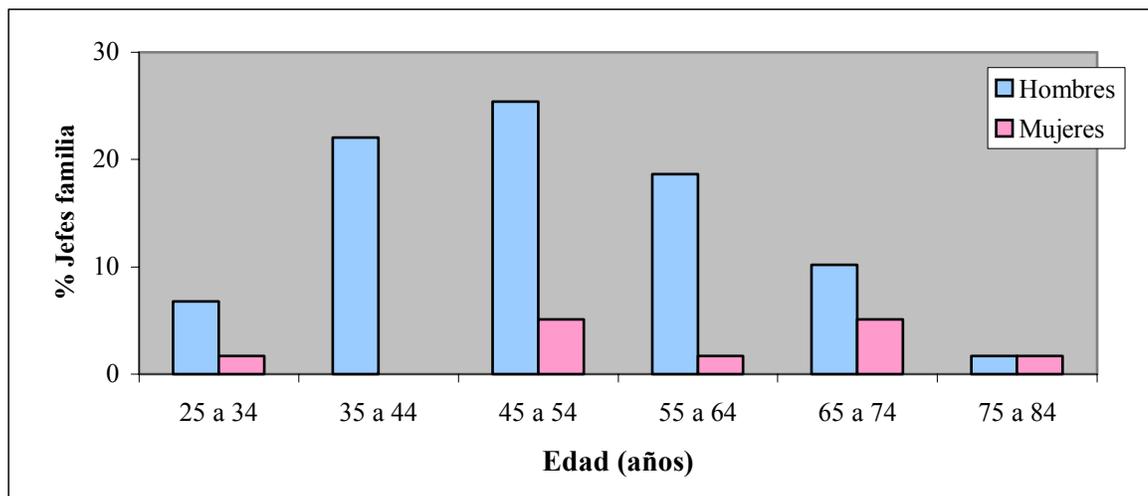


Figura 2. Edad y género de los jefes de familia de las comunidades pehuenches estudiadas. Lonquimay. IX Región

Los hechos demográficos analizados para la situación de las familias de las comunidades pehuenches de Lonquimay son próximos a los datos de Quiñones (1996), para familias de comunidades mapuches de Vilcún de la IX Región, esta autora señala que la edad promedio del jefe de la explotación era de 58 años con un mínimo de 27 y un máximo de 86 años. La mayoría eran hombres, quienes se desempeñaban como jefes de explotación, sus edades fluctuaban entre los 46 y 64 años, encontrando que 8 jefes de explotación correspondían a mujeres.

Nivel educacional del jefe de familia. La educación es un factor fundamental para el buen desempeño de quienes son parte de las sociedades que se modernizan en pos de alcanzar un desarrollo sustentable y equitativo, por lo cual es fundamental conocer cual es la educación que presenta quien tiene el rol de jefe de familia y que además, toma las decisiones relacionadas de con producir, que producir y a quien vender.

El nivel educacional de los jefes de familias de Lonquimay es bajo, 66,1% tiene educación básica incompleta, 44,1% de ellos sólo tienen cuatro años y menos de instrucción, por lo cual son analfabetos funcionales. El promedio de estudio para los jefes

de explotación son 4,5 años. El 13,6% de las explotaciones estudiadas están dirigidas por personas que son analfabetos absolutos, es decir, nunca fueron a una escuela.

Cuadro 4. Nivel educacional de los jefes de familia según género. Comunidades pehuenches de Lonquimay. IX Región

Nivel educacional	Género		TOTAL
	Hombres	Mujeres	
	----- % explotaciones -----		
No asistió a la escuela	6,8	6,8	13,6
Básica incompleta	55,9	10,1	66,0
Básica completa	11,9	0,0	11,9
Media incompleta	0,0	0,0	0,0
Media completa	6,8	0,0	6,8
Técnica incompleta	0,0	0,0	0,0
Técnica completa	1,7	0,0	1,7
<b>TOTAL</b>	<b>83,1</b>	<b>16,9</b>	<b>100,0</b>

En el Cuadro 4 se muestra que sólo un jefe de familia posee educación técnica del tipo agrícola, y 6,8% alcanzó educación media completa, además, según género quienes poseen 12 años de escolaridad sólo son hombres. Las mujeres jefas de familias, sólo tienen educación básica incompleta. La realidad en cuanto a la educación que presentan los jefes de familia, es similar a los resultados de Quiñones (1996), quien en su estudio expresa que 20,3% de los jefes de familia eran analfabetos y que la mayor parte poseía educación básica incompleta. Sólo un jefe de explotación alcanzaba la enseñanza media completa.

El factor baja educación en el contexto de los jefes de familia mapuches, se transforma en una gran limitante para el desarrollo de sus comunidades, pues estos productores según UNESCO (2004), al no contar con educación básica completa, sus probabilidades de adoptar nuevas tecnologías y ser más productivos se ven disminuidas. Lo

mismo ocurre, por la falta de información, con las capacidades para tomar decisiones tanto productivas como económicas lo que influye negativamente en el grado de participación.

### Caracterización de las familias estudiadas

#### Composición familiar según género y edad de los entrevistados

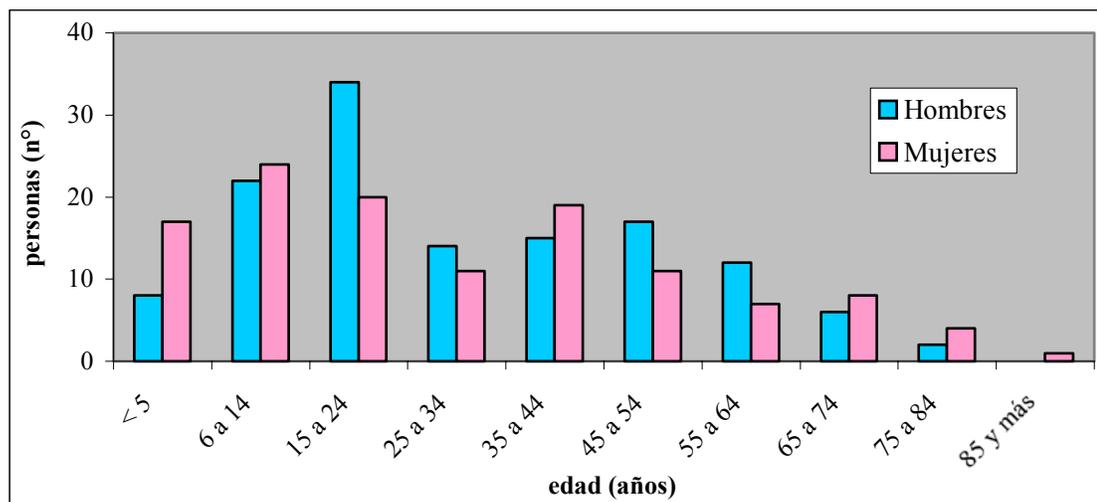


Figura 3. Población de las comunidades pehuenches de Lonquimay. IX Región

Las familias pehuenches estudiadas están formadas por 259 personas, la mayoría de ellas de edad joven, 59,8 % de la población tiene menos de 34 años, lo que es una potencialidad. Desde el punto de vista de género, cerca de 52% de su población son hombres (Figura 3).

Educación según género de los miembros de la familia. La mayor parte de la población que es parte de las familias pehuenches estudiadas, cuenta con educación básica incompleta, en los adultos tiene sólo 2 a 3 años de escolaridad en promedio. El nivel educacional de los jóvenes, es más alto que el de sus padres, lo que se debe a la mayor facilidad para acceder

así como a los aportes que el Estado realiza para mejorar el nivel de vida de la población rural en general. En todas las comunidades existe una escuela, en las que se imparten como mínimo hasta el sexto básico y también es la base para la interacción social local, así como es el medio que existe para distribuir otros recursos como alimentación e informaciones.

En la zona urbana existe solamente un Liceo Científico Humanista, por lo que los jóvenes que desean obtener educación técnica, principalmente del tipo agrícola, deben salir a otras comunas de la Región de La Araucanía, lo que significa un mayor gasto para sus familias y, también alejarse por un mayor tiempo de sus hogares.

En este sentido, el aumento de la educación de los hijos de los productores pehuenches juega un papel fundamental en el desarrollo de sus comunidades. Es importante destacar que una comunidad no puede retener a las personas educadas sin un entorno económico atractivo.

Como las labores de recolección de piñones y pastoreo de animales en las veranadas, se extiende más allá del mes de abril, muchas familias deciden enviar a sus hijos después de iniciado el año escolar, ya que están fuera de sus comunidades. En este sentido, es importante mencionar el trabajo que está realizando la JUNJI con los niños en las veranadas, donde existen monitores que trabajan con ellos, se les dan charlas, y además, se les otorga la alimentación.

Disponibilidad de mano de obra en la explotación. La mano de obra disponible en la explotación es un factor importante para la caracterización de los sistemas de producción. Es así como en Lonquimay, el aporte de la mano de obra familiar en la generación de ingresos para la explotación cumple un papel fundamental, desde la recolección a la aplicación de tecnologías para producir.

En este contexto, en las explotaciones estudiadas la población económicamente activa es 64,1% del total. Así es como, las jornadas hombre disponibles en la explotación

son en promedio 670,7 JH año<sup>-1</sup>, que corresponden en general al aporte de mano de obra del jefe de la explotación, su cónyuge e hijos.

Cuadro 5. Porcentaje de explotaciones según tamaño y jornadas hombre (JH) disponible al año, en las comunidades pehuenches estudiadas

Tamaño de la Explotación (ha)	Jornadas Hombre disponible (JH) año <sup>-1</sup>			
	128 y menos	129 a 206	207 a 284	TOTAL
	----- % jefes de explotación -----			
0,1 a 5,0	5,1	5,1	5,0	15,2
5,1 a 10,0	0,0	0,0	5,1	5,1
10,1 a 20,0	0,0	0,0	1,7	1,7
20,1 a 50,0	10,2	1,7	25,4	37,3
50,1 y más	1,7	0,0	39,0	40,7
TOTAL	17,0	6,8	76,2	100,0

En las explotaciones estudiadas, 64,4% de los jefes hombres trabajan dentro de la explotación durante todo el año, lo que significa 284 JH año<sup>-1</sup>. Respecto al género femenino, sólo una de las jefas destina jornadas al trabajo fuera de su explotación en labores no agrícolas.

El trabajo fuera de la explotación, se constata por la disminución de la disponibilidad de mano de obra familiar durante el año; es así como, debido a los bajos ingresos obtenidos por la explotación producto de las actividades económicas desarrolladas al interior de ésta, parte de sus integrantes, especialmente jóvenes, se ven obligados a salir fuera de su explotación en búsqueda de trabajo, tanto agrícola como no agrícola, para aumentar sus ingresos. Antes del año 2000 se dirigían hacia la Argentina, pero debido a la crisis económica sufrida por este país durante los últimos años, los campesinos pehuenches se han tenido que desplazar hacia la zona frutícola de Chile, donde la demanda por mano de obra es temporal. Esta situación ha significado que la disponibilidad de mano de obra en la

explotación disminuya principalmente en los meses de verano. También, el costo de oportunidad se refleja en la organización del trabajo dentro de la explotación, donde las actividades que se realizan siguen esta lógica, por ejemplo el tiempo destinado para el riego de la alfalfa en desmedro de la permanencia a tiempo completo en las veranadas pastoreando al ganado.

### La unidad de producción

En el contexto de este estudio, se entenderá como unidad de producción la explotación o predio en la que se desarrollan las actividades productivas de las familias pehuenches, estas explotaciones en la mayoría de los casos corresponden a predios individuales, de tamaños menores a las 30 hectáreas y en 66,1% de los casos a predios de propiedad en común que están ubicados en zonas cordilleranas. A continuación, se caracteriza este elemento fundamental de un sistema de producción.

### Tenencia de la tierra

En las comunidades en estudio las formas de tenencia de la tierra son tierra propia, arrendada, en sucesión y ocupada. Estas formas de tenencia son resultado del proceso de tenencia de la tierra en Lonquimay, el cual se describe a continuación, basándose en Molina (1997).

El territorio ocupado históricamente por los pehuenches, de acuerdo a la tradición y los derechos hereditarios de cada familia, abarcaba ambas vertientes de la cordillera en el lado occidental o chileno desde los 37° 24' Sur, hasta 40° 30' incluyendo en este trayecto

todo el territorio de Lonquimay. En el lado oriental o argentino los bosques de araucarias ocupan desde los 37° 50' Sur, hasta los 40° 10' Sur.

La ocupación militar y el reparto del territorio pehuenche de Lonquimay se basa en el inicio de la ocupación militar de la Araucanía en 1860, en que Lonquimay se constituye en un espacio de refugio mapuche, donde los inmigrantes de los valles se juntaron a los pehuenches habitantes permanentes de estas cordilleras altas, quienes desde siglos mantenían lazos de parentesco y alianzas políticas con los mapuches del valle central. A partir de la firma en 1891 del Tratado de límites de Chile con Argentina, este territorio se divide en dos quedando bajo administración de Estados diferentes (Molina, 1997).

El mismo autor señala que el proceso de reparto de tierras, se inicia con la declaración de propiedad del territorio de Lonquimay por parte del Estado Chileno, Leyes de 1866 y 1883; en este sentido, la acción oficial se abocó a constituir la propiedad indígena mediante la entrega de Títulos de Merced, radicando a sus ocupantes que por largo tiempo usufructuaron la tierra. El resto de las tierras se destinaron a la colonización con nacionales y extranjeros o se remataron al mejor postor en subastas públicas.

Así el Estado chileno arrendó los pastizales en la cordillera, pues una vez terminadas las mensuras de hijuelas donde hacia el año 1911, comenzaron a ser rematados, siendo los acreedores en su gran mayoría los hacendados que anteriormente habían arrendado los pastos al fisco, o colonos que hicieron fortunas con pulperías. Los lotes de terrenos rematados iban desde 1.500 hasta 5.000 hectáreas, pero los acreedores no sólo remataban una hijuela, sino dos o más a la vez, formando grandes propiedades en la cordillera en su gran mayoría con superficies mayores a los títulos de propiedad (Molina, 1997).

En el año 1896 además, se dicta una Ley en la cual a chilenos, que estando en Neuquén como crianceros y cuidadores de ganado quisieran volver desde Argentina, se les entregaría 50 hectáreas por familia y 25 ha más por cada hijo mayor de diez años. En Lonquimay, las hijuelas para colonos se otorgaron en el valle del río Bío Bío y en algunos

terrenos fiscales que después, fueron reclamados por particulares y provocaron el alzamiento de colonos-campesinos de Ranquil en el año 1934.

La radicación, que se realizó entre los años 1905 y 1911, de las comunidades pehuenche fue parcial y se entregaron pequeñas porciones de terrenos en relación con los existentes en el período de vida independiente, sólo se efectuaron 9 entregas de Título de Merced con una superficie de 20.950 ha, quedando muchas familias sin título como es el caso de Quinquén. En este sentido, hubo varios conflictos de tierras sobre todo por el trazado de deslindes que no correspondían a la realidad de las ocupaciones indígenas, y procesos de ocupación de tierras fiscales y particulares por parte de las comunidades pehuenches.

El proceso de Reforma Agraria, se efectuó en Lonquimay entre los años 1971 y 1972, período en el cual se expropiaron 14 fundos, entre los cuales estaban Quinquén, Galletue y Chilpaco. Sin embargo, en el año 1974 fueron devueltos a sus antiguos dueños formando parte del proceso de contra reforma que aplicó el Gobierno Militar de la época.

En este período, se dicta el Decreto Ley N° 2.568 que establece la división compulsiva de los terrenos de las comunidades. Ocho de las nueve comunidades con Título de Merced fueron divididas entre los años 1986 y 1988, aumentando la cabida de más familias en ellas.

En la década del 90, el Estado Chileno decide comprar a particulares, hecho inédito a la fecha, las tierras ocupadas por la comunidad de Quinquén. Esta superficie alcanza a un total de 26.510 ha, de las cuales 21.222 ha se encuentran sin problemas legales y en condiciones de transferirlas como propiedad indígena. Sin embargo, 922 ha se encuentran en manos de pequeños propietarios y 4.366 ha en juicio (Molina, 1997).

Según los Planos de los Títulos de Propiedad, se establece, en muchos casos, para un propietario dos propiedades: una individual, de menor tamaño a menor altura y otra de

propiedad común de mayor tamaño, que se ubica en sectores a más altura sobre el nivel del mar. Ambas hijuelas, forman la explotación del campesino pehuenche, en las que se desarrollan distintas actividades económicas dependiendo de las condiciones climáticas durante el año.

Cuadro 6. Comunidades indígenas del área en estudio según número de hijuelas y superficie

COMUNIDAD	Hijuelas individuales		Hijuelas comunes		Hijuelas Totales	
	n°	ha	n°	ha	n°	ha
Bernardo Ñanco	239	6.823,4	33	7.796,3	272	14.619,7
Manuel y Samuel Queupu	83	662,3	6	6.065,7	89	6.728,0
Reserva Indígena Paulino						
Huaiquillán	8	71,3	21	3.423,8	29	3.495,1
Paulino Huaiquillán	297	1.517,4	19	4.825,9	316	6.343,3
Nahuelcura Cañumir	96	383,9	4	1.302,1	100	1.686,0
Calfuqueo	213	5.145,6	4	444,1	217	5.589,7
Pedro Calfuqueo	50	2.466,5	5	2.625,5	55	5.092,1
Francisco Cayul	84	1.389,7	8	1.107,8	92	2.497,6
Lululmahuida	82	1.312,3	9	1.185,2	91	2.497,6
Huenucal Ivante	16	1.365,0	0	0,0	16	1.365,0
<b>TOTALES</b>	<b>1.168</b>	<b>21.137,7</b>	<b>109</b>	<b>28.776,6</b>	<b>1.277</b>	<b>49.914,4</b>

Fuente: elaboración propia a base de Títulos de Propiedad de las Comunidades Indígenas

### Tamaños de las explotaciones familiares

El tamaño total de la explotación de una familia pehuenche como sistema, está representado por los siguientes elementos: una hijuela individual de tierra que es identificada como invernada, en este lugar las familias permanecen en los meses de

invierno desarrollando las actividades de producción y, las veranadas que son terrenos que corresponden a pastizales en altura en su mayoría de propiedad común, que por las condiciones climáticas (nieve) la utilización es temporal, desde fines de octubre hasta abril de cada año.

Cuadro 7. Superficies según tamaño de las explotaciones pehuenches estudiadas

Tamaño de la explotación (ha)	%
0,1 a 5,0	15,2
5,1 a 10,0	5,1
10,1 a 20,0	1,7
20,1 a 50,0	37,3
50,1 a 100,0	27,1
100,1 y más	13,6
Total	100,0

La invernada es la parte individual del predio familiar, que provee el forraje que será utilizado para alimentar el ganado en invierno, por lo que es en este lugar, donde se hacen los esfuerzos tecnológicos para aumentar la productividad del recurso pratense tanto con praderas artificiales (alfalfa), como en las praderas naturales que han sido sometidas a riego.

En cuanto a la veranada, esta corresponde a un campo común de utilización estacional, exclusivo para la alimentación animal durante el verano. Pero estos espacios son compartidos por grupos de familias, pues además de pastorear sus animales, en este período, se realiza otra actividad en las mismas zonas que presentan bosques de araucaria (*Araucaria araucana*), las cuales abastecen de piñones que son recolectados por la familia completa que se desplaza en forma temporal a esos lugares para cosechar importantes volúmenes de semillas de los bosques, asegurándose así la alimentación del invierno y, del mismo modo, la generación de ingresos complementarios para la familia.

Con respecto a las explotaciones familiares que cuentan con derechos en las hijuelas de propiedad común, se puede observar en el Cuadro 8 que 44,1% de las explotaciones estudiadas los poseen; por tanto, parte de los recursos que forman parte de estas explotaciones, y que participan en los procesos productivos y de generación de ingresos, pertenecen y son utilizados por más de una familia, las cuales no siempre tienen los mismos objetivos y formas de producción.

Cuadro 8. Porcentaje de explotaciones campesinas según tamaño y tipo de derecho de usufructo en comunidades pehuenches estudiadas

Tamaño explotación	con derechos	sin derechos	TOTAL
	----- % explotaciones -----		
0,1 a 5,0 ha	0,0	15,2	15,2
5,1 a 10,0 ha	0,0	5,1	5,1
10,1 a 20,0 ha	1,7	0,0	1,7
20,1 a 50,0 ha	23,7	13,6	37,3
50,1 y más	18,7	22,0	40,7
Total	44,1	55,9	100,0

### Estructura productiva

Las explotaciones campesinas estudiadas, presentan una diversidad de rubros que desde el punto de vista conceptual, estructuran el uso de los recursos productivos tales como: tierra, agua, mano de obra, entre otros; así es posible que la unidad de explotación en tanto que sistema de producción, esté conformado por subsistemas que a continuación se describen:

a.-**Subsistema vegetal** está constituido por hortalizas tales como: lechugas, cilantro, pepino, acelga, zanahorias, y también de papas. Además, se producen frutales como, manzanos y guindos. Otros elementos productivos que componen este subsistema, son las praderas artificiales y las mejoradas y, cereales como avena y centeno, los que se destinan a la alimentación animal. Todos estos rubros ocupan superficies que son identificadas con las huertas familiares.

b.-**subsistema animal** tiene como elementos básicos: bovinos, equinos, ovinos, caprinos, porcinos, aves. Esta diversidad de componentes está en relación con el ambiente en el cual se ubican las comunidades pehuenches estudiadas.

c.-**subsistema forestal**, los componentes característicos son las especies como araucaria (*Araucaria araucana*), roble (*Nothofagus obliqua.*), lenga (*Nothofagus pumilio*), ñirre (*Nothofagus antarctica*), estos componentes de este sistema están destinados a la extracción de leña, madera, además, de la cosecha del piñón y otros productos forestales no madereros tales como hongos, plantas medicinales; en este mismo subsistema es necesario considerar las plantaciones forestales con especies exóticas tales como eucaliptus , pino con torta y pino ponderosa.

Estos subsistemas que son predominantes en las explotaciones estudiadas dan origen a las siguientes categorías de estructuras productivas, que representan los sistemas de producción estudiados de las campesinos pehuenches de Lonquimay:

Cuadro 9. Tipos de estructuras productivas (EP) según rubros presentes en las explotaciones de comunidades pehuenches estudiadas (%)

Estructura Productiva	Rubros	%
EP 1	Animales mayores y menores, actividades forestales, agricultura y alfalfa	69,4
EP 2	Animales mayores y menores, actividades forestales y alfalfa	13,6
EP 3	Animales mayores, actividades forestales, agricultura y alfalfa.	3,4
EP 4	Animales mayores, actividades forestales y alfalfa	3,4
EP 5	Animales menores, actividades forestales, agricultura y alfalfa.	1,7
EP 6	Animales menores, actividades forestales y alfalfa	3,4
EP 7	actividades forestales, agricultura y alfalfa.	3,4
EP 8	actividades forestales y alfalfa.	1,7

EP: estructura productiva



Figura 4. Sistemas de producción de campesinos pehuenches. Icalma, Lonquimay. IX Región

En los sistemas de producción estudiados, y según los datos precedentes, se observa que 69,4% de las explotaciones presentan la estructura productiva más diversificada, correspondiente a la EP 1. Este ordenamiento tiene relación con la lógica que predomina la agricultura familiar, más diversificación mayores posibilidades de producción sea para la venta o el consumo familiar. La existencia de un menor o mayor cantidad de rubros en muchas explotaciones depende del tamaño de las mismas; a continuación se presenta esta relación:

Cuadro 10. Porcentaje de explotaciones en estudio según tamaño y tipos de estructura productiva presentes en las comunidades pehuenches estudiadas

Tamaño explotación (ha)	Tipos de estructuras productivas								TOTAL
	EP 1	EP 2	EP 3	EP 4	EP 5	EP 6	EP 7	EP 8	
	----- % explotaciones -----								
0,1 a 5,0	5,0	3,4	0,0	1,7	0,0	3,4	0,0	1,7	15,2
5,1 a 10,0	3,4	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	5,1
10,1 a 20,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
20,1 a 50,0	<b>28,8</b>	3,4	1,7	1,7	0,0	0,0	1,7	0,0	37,3
50,1 y más	<b>30,5</b>	<b>6,8</b>	1,7	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	40,7
<b>TOTAL</b>	<b>69,4</b>	<b>13,6</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>	<b>1,7</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>	<b>1,7</b>	<b>100,0</b>

En el análisis precedente se constató que la estructura predominante es EP 1 (69,4%), pero según los tamaños de superficie ésta es predominante en el rango de 50,1 y más ha, por lo tanto se puede afirmar que a mayor superficie mayor es la diversificación en los rubros desarrollados por las familias pehuenches estudiadas.

Es así como, la estructura productiva de la categoría 7 que agrupa al 3,4% del total de explotaciones, por no poseer el componente animal, debe destinar la alfalfa producida a la venta. En cuanto a la EP 8, que representa al 1,7% de las explotaciones estudiadas, es la

menos diversificada y ello tiene relación con el tamaño, que corresponde a una superficie total menor a 5,0 ha como se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 11. Porcentaje de las explotaciones estudiadas según estructura productiva y si cuentan o no con derechos de propiedad en las hijuelas comunes

Estructura Productiva	Derechos de propiedad en las hijuelas comunes		TOTAL
	con derechos	Sin derechos	
----- % explotaciones -----			
EP 1	28,8	40,6	69,4
EP 2	8,5	5,1	13,6
EP 3	3,4	0,0	3,4
EP 4	1,7	1,7	3,4
EP 5	0,0	1,7	1,7
EP 6	0,0	3,4	3,4
EP 7	1,7	1,7	3,4
EP 8	0,0	1,7	1,7
TOTAL	44,1	55,9	100,0

Como se constata en el Cuadro 11, las estructuras productivas más diversificadas son desarrolladas por un mayor porcentaje de campesinos pehuenches que tienen derechos individuales de usufructo sobre sus recursos.

### Disponibilidad de agua

Las comunidades pehuenches estudiadas se localizan en cajones de montaña formando parte de la Cordillera de los Andes, por ello la disponibilidad de agua tanto, para el consumo humano como para los animales y el riego en los diversos sistemas de producción se logra gracias a las vertientes, esteros, ríos y canales existentes en los territorios de las comunidades indígenas.

El agua para consumo humano proviene principalmente de vertientes que son conducidas algunas veces a las explotaciones por medio de cañerías; 5,2% de las fuentes de agua corresponden a pozos normales, que en los meses de diciembre a marzo disminuyen su cota. Además, es importante destacar que dos de las explotaciones (3,4%) no cuentan con este vital elemento y, deben solicitar agua para beber a sus vecinos o parientes, esta situación se observa en hogares donde la mujer es la jefa de familia. La falta de agua para algunas familias en las comunidades estudiadas, se debe a la inexistencia de un reglamento que asegure el acceso al agua para todos los individuos.

El agua para consumo animal proviene en 100% de las explotaciones de ríos, esteros y lagos; existiendo naturalmente cerca de las zonas de pastoreo, cursos de agua, por lo que la existencia de agua en estas zonas no se transforma en una gran preocupación para los campesinos pehuenches, más aún cuando estas zonas corresponden a mallines que son de uso común.

En el caso del agua destinada para riego, la fuente depende del tipo de cultivo a regar. Es decir, para la huerta se utiliza la misma agua que se destina para beber y, en el caso de la pradera, el agua proviene en 64,2% de esteros, en los cuales los derechos de agua se encuentran en trámite. Según la Dirección General de Aguas (2004), en la comuna de Lonquimay, los usuarios indígenas individuales y las comunidades de agua, no cuentan con derechos de aguas constituidos, encontrándose en trámite las solicitudes de derechos de aprovechamiento desde el año 2000 en adelante.

Respecto a la infraestructura para riego, una sola explotación cuenta con un pozo sin revestimiento de acumulación de agua para riego, razón por la cual la falta de infraestructuras de acumulación de agua es un serio problema dentro de los sistemas de producción. Asimismo, los canales tampoco cuentan con revestimiento, por lo que el arrastre de material es muy frecuente, provocando erosión. El déficit de agua ocurre en los meses de verano, aunque en un sólo caso se disminuye la superficie de riego de los años normales por la sequía.

El uso más eficiente del agua de riego, ha sido un tema primordial para los agentes del desarrollo de la comuna de Lonquimay; en este sentido, el Estado ha fomentado en los últimos años el riego por aspersión, el que aporta el agua a los cultivos mediante una lluvia artificial, por medio del financiamiento parcial de Proyectos de Riego Vía Ley 18.450 y Bonos de Riego Individuales u Asociativos INDAP-CONADI.

### Funcionamiento de los sistemas de producción

El funcionamiento de un sistema de producción responde a la combinación de los diferentes componentes que contribuyen a la interacción de los subsistemas en el tiempo y en el espacio; pero además, este funcionamiento es coherente con los objetivos del grupo familiar, que desean extraer recursos para su alimentación tanto de los miembros de la familia como de sus animales. Por otra parte, en forma incipiente el funcionamiento del sistema de producción responde a las señales de los mercados que existen en las localidades así como en zonas intermedias de desarrollo.

En la Figura 5, se presenta un esquema del funcionamiento tipo de los sistemas de producción estudiados.

El conjunto de actividades productivas que se realizan para alcanzar los objetivos de la explotación, se relacionan con la disponibilidad de recursos y con la elección de las prácticas adecuadas según las condiciones agroecológicas del lugar. Es por esto, que el clima tiene un rol fundamental en la utilización de los recursos que dispone los campesinos pehuenches estudiados.

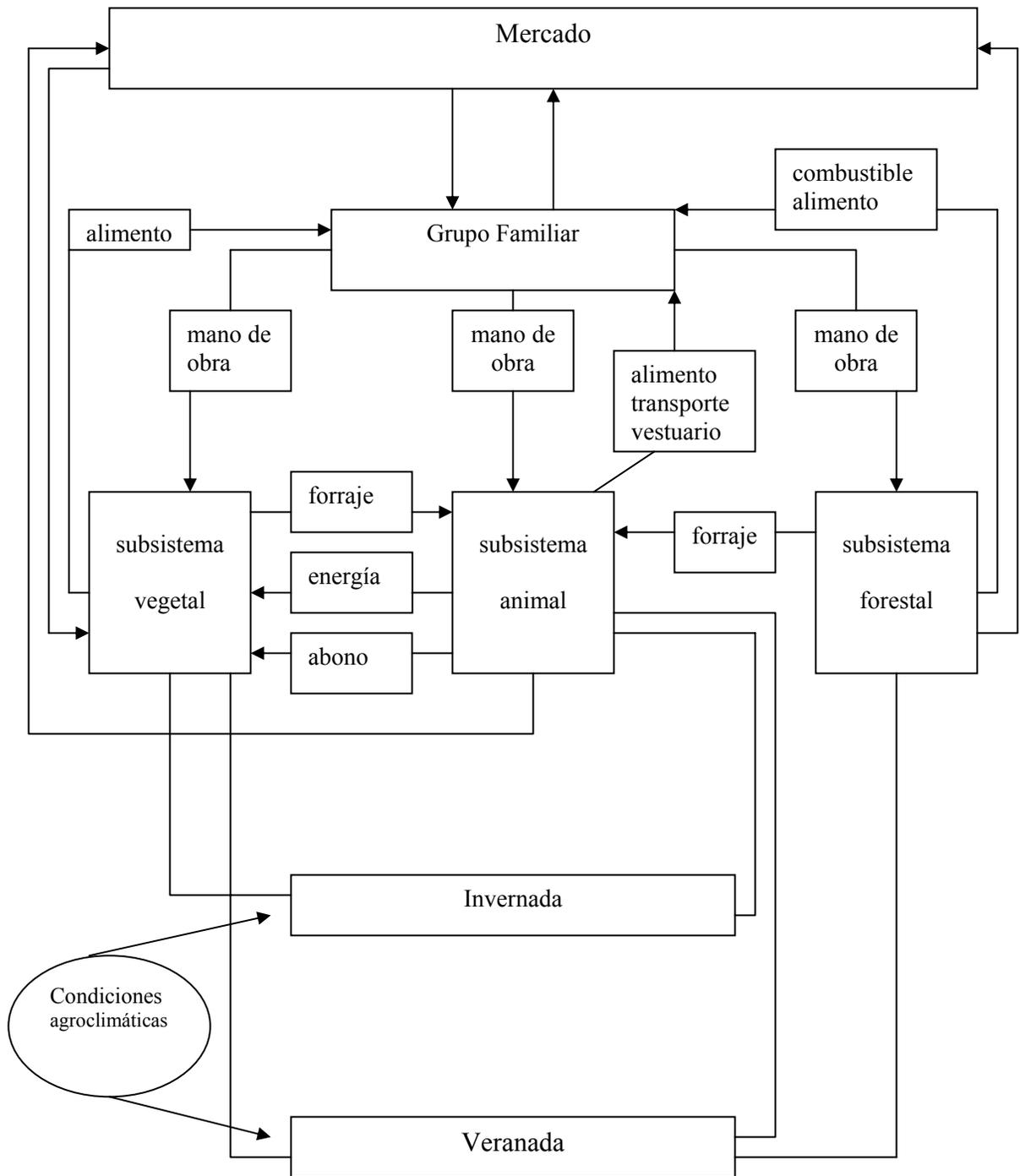


Figura 5. Esquema del funcionamiento de los sistemas de producción de las comunidades pehuenches de Lonquimay

En este contexto socio-productivo de las comunidades indígenas, la economía de mercado se hace presente en la realidad estudiada, emitiendo señales a los productores, las cuales se traducen en la venta de mano de obra temporal fuera de la explotación y, en la identificación de productos que las familias pueden producir y vender para obtener dinero, que se utiliza para comprar bienes y servicios que no se producen dentro de la propia explotación.

### Uso del suelo en las explotaciones pehuenches estudiadas

La utilización del recurso suelo en las explotaciones pehuenches, depende por una parte de las potencialidades climáticas, y por otra, de los usos dados por las condiciones naturales. Desde el año 1997 con la introducción de praderas artificiales de alfalfa en Lonquimay, el uso del suelo en los terrenos de más baja altura ha tenido transformaciones, como consecuencia de la incorporación de la tecnología en los sistemas de producción.

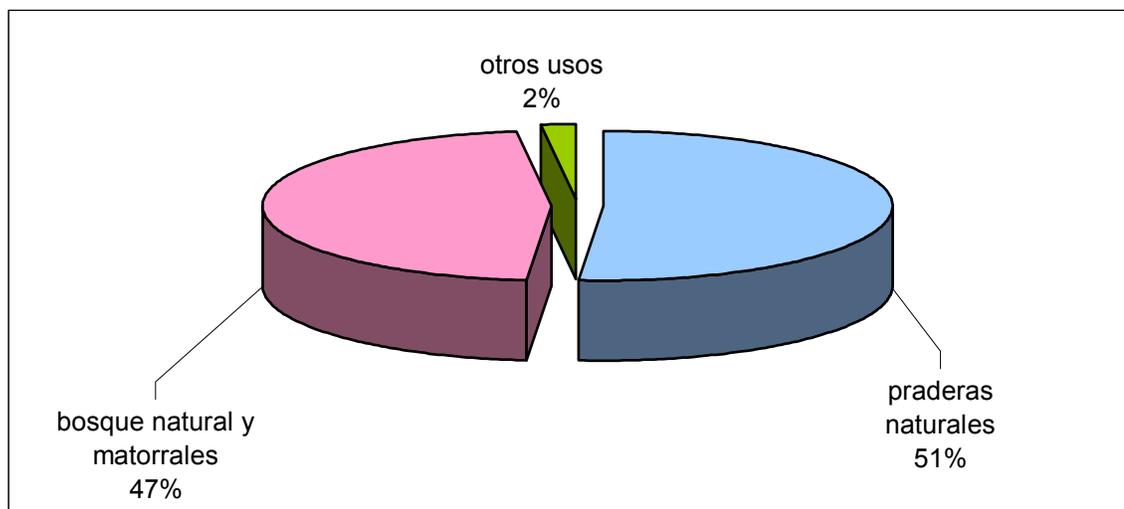


Figura 6. Uso del suelo en las comunidades pehuenches de Lonquimay. Año 1997. IX Región (Fuente: elaborado a partir de datos ODEPA, 2001)

La Figura 6 muestra los porcentajes que representan distintos usos del suelo que identifican al total de explotaciones pehuenches de la comuna en el año 1997, en una superficie total, según el Censo de Agricultura Mapuche, de 84.487,2 ha. Se observa que sumando bosques más praderas naturales, 98% de la utilización corresponde a terrenos con vegetación nativa que no han sido sometidos a ningún manejo cultural.

Para el año 1997 sólo existían 101 ha de pradera artificial en las explotaciones pehuenches de Lonquimay, equivalentes al 20% del total de praderas sembradas de la comuna. Por el contrario, en el año 2003 (Figura 7), la superficie establecida con pradera artificial es alrededor de 390 ha en suelos de comunidades pehuenches. Es decir, se registra una aumento de casi 400% en seis años.

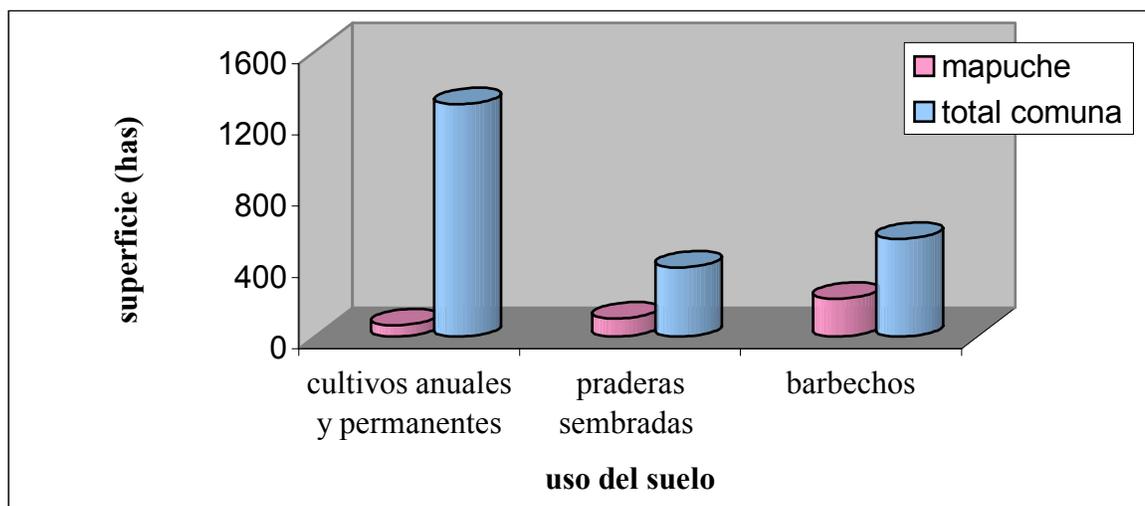


Figura 7. Superficie de suelos de cultivos en comunidades pehuenches y en la comuna de Lonquimay. IX Región (Fuente: elaborado a partir de datos ODEPA, 2001)

En consecuencia, la realidad descrita es similar a lo observado en las explotaciones estudiadas, donde el bosque nativo y las praderas naturales dominan en la utilización del recurso suelo; aunque, la alfalfa participa significativamente en el uso del suelo en los terrenos a menor altura (invernada).

Cuadro 12. Porcentaje de las explotaciones según el tamaño y uso del suelo en las comunidades indígenas estudiadas. Lonquimay. IX Región

Tamaño Explotación (ha)	Uso del suelo				TOTAL
	1	2	3	4	
	----- % explotaciones -----				
0,1 a 5,0	0,0	1,7	3,4	10,2	15,2
5,1 a 10,0	5,1	0,0	0,0	0,0	5,1
10,1 a 20,0	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7
20,1 a 50,0	11,9	0,0	25,4	0,0	37,3
50,1 y más	6,8	0,0	33,9	0,0	40,7
<b>TOTAL</b>	<b>23,8</b>	<b>1,7</b>	<b>64,4</b>	<b>10,1</b>	<b>100,0</b>

Uso suelo 1: cultivos, praderas y recursos forestales

Uso suelo 2: cultivos y praderas

Uso suelo 3: praderas y recursos forestales

Uso suelo 4: sólo praderas

Respecto al uso del suelo, las praderas y los recursos forestales son los componentes más frecuentes (64,4%) que se constataron en cada una de las explotaciones estudiadas. Es así como en explotaciones de menor tamaño, el uso predominante es sólo praderas; por lo que con relación a la utilización de este recurso, estas explotaciones son menos diversificadas. Más aún, sólo 23,8% de ellas el suelo se destina para los tres componentes existentes en las comunidades pehuenches, los que son cultivos, praderas y recursos forestales.

El suelo de las comunidades indígenas presenta limitaciones, un estudio de la CONAF citado por CONAMA (1999), señala que del total de 516.830 ha que posee la comuna de Lonquimay, 34,7% están erosionadas (179.327 ha). En este sentido, en la comuna de Lonquimay desde el año 2000 en adelante, se rehabilitan suelos, los que una vez mejorados son utilizados para el establecimiento de praderas permanentes de alfalfa, las cuales protegen el suelo, evitando la erosión por suelo desnudo.

Rehabilitación de Suelos. La rehabilitación de suelos, forma parte de un instrumento de fomento público denominado Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD). El objetivo del SIRSD, es detener o revertir los procesos de degradación de suelos, permitiendo que los productores agropecuarios puedan acceder a recursos estatales que se destinen a promover la conservación, el manejo sustentable y la recuperación de sus suelos agropecuarios.

La rehabilitación consiste en la eliminación total o parcial de troncos muertos, matorrales sin valor forrajero y otros impedimentos en suelos de uso agropecuario, mediante un incentivo que para los productores de la IX Región es hasta 95% de los costos de tales labores.

Cuadro 13. Número de beneficiarios y superficie total del Programa de Rehabilitación de Suelos de comunidades indígenas pehuenches. Comuna de Lonquimay

Años	Beneficiarios n°	Superficie ha
2000	4	2,3
2001	90	60,9
2002	189	154,0
2003	98	84,0
2004	96	79,8
TOTAL	477	381,0

La superficie rehabilitada en las comunidades pehuenches de la comuna de Lonquimay, tal como lo muestra el Cuadro 13, desde el año 2000 al 2002 aumentó notablemente; sin embargo, en el año 2003 y 2004 estas cifras disminuyen, debido a que se destinan más recursos del Programa al establecimiento de praderas

## Funcionamiento del subsistema de vegetales

Se compone de cultivos al aire libre y bajo plástico, frutales, cereales y principalmente praderas artificiales de alfalfa. Las hortalizas y frutales son de poca importancia dentro del funcionamiento de este subsistema, debido al clima, a la falta de capital y al desconocimiento de los campesinos en cuanto a tecnologías y otros insumos, por ello se destinan pequeñas superficies para estos fines, por tanto, el aporte a la economía familiar pehuenche es para la alimentación y escasamente para las ventas.

A continuación se describirán los componentes que forman parte este subsistema:

Cultivos bajo plástico. En las explotaciones indígenas estudiadas, sólo 18,6% de ellas cuentan con cultivos, debido a las condiciones agroecológicas extremas en período de invierno cuando hay nieve, que no permiten la producción de hortalizas y otros cultivos sin un sistema de aislamiento de aquellas condiciones. Los invernaderos existentes en las comunidades en general, son de forma semicircular con estructura de colihue (*Chusquea sp*), están presentes en 50% de las explotaciones en estudio, con dimensiones entre 6 a 70 m<sup>2</sup>, las principales producciones son lechuga, cilantro, pepinos, zanahorias, acelga, tomates, pero estos últimos no alcanzan a madurar.

En general, los invernaderos son utilizados sólo en época estival, por lo que se producen hortalizas como la lechuga en más de una cosecha si se desea. En período invernal, los invernaderos no son utilizados, motivo por el cual en las explotaciones estudiadas no se cuentan con hortalizas producidas en los meses de invierno y su consumo es bajo. Por lo tanto, la utilización de estas infraestructuras durante el año no es eficiente, ya que en los períodos que el invernadero debiera prestar mayor utilidad se desestima su uso por subvalorar la instalación.

Cultivos al aire libre. En localidades que presentan condiciones más favorables por encontrarse en valles a menor altura, Pedregoso y Mitrauquén, se producen hortalizas, como zanahorias, arvejas, habas, betarragas, repollo, chalota, perejil, también papas y ajos. Las superficies destinadas para cultivos al aire libre varían entre 25 a 900 m<sup>2</sup>. Las explotaciones que cuentan con cultivos al aire libre representan al 50% de ellas.

Los componentes que forman parte de este subsistema son descritos a continuación:

#### Itinerario técnico para el cultivo de hortalizas en las explotaciones estudiadas

Las labores que se realizan tanto en la huerta al aire libre como, en invernaderos, están determinadas por las condiciones climáticas, específicamente la presencia de nieve. Por esta razón, estas labores muchas veces se ven retrasadas afectando la madurez necesaria para cosechar los productos vegetales. En este contexto, es importante describir las diferentes labores que se ejecutan.

a. Preparación de suelos. Comienza en los meses de agosto o septiembre, con el rastrilleo y limpieza del terreno donde se establecerán los cultivos; sin embargo, en una de las explotaciones estudiadas esta labor comienza a fines de abril o principios de mayo debido a que se le aplica al suelo guano de gallina mezclado con ceniza dejándolo reposar durante los meses siguientes. Además, se repara el invernadero, en las explotaciones que lo tienen. Estas tareas las realizan tanto el hombre como la mujer en 100% de las explotaciones estudiadas que poseen cultivos.

b. Fertilización. Se aplica abono animal proveniente de ovejas en la presiembra en el mes de septiembre, en forma pareja al suelo donde se establecerán los cultivos. Así como también, en una explotación, se establece la huerta en el mismo lugar donde el año anterior estuvo el corral de las ovejas.

c. Siembra. La semilla es proporcionada por el Programa PRODESAL (INDAP – Municipio), además, un bajo número de las explotaciones compra semillas certificadas en Lonquimay en muy baja cantidad.

d. Almacigo y transplante. El almacigo se realiza a fines del mes de septiembre o comienzos de octubre, dependiendo de la especie. El transplante se efectúa a finales de octubre o principios de noviembre.

Estas labores son efectuadas por los campesinos en días de luna menguante, debido a que su conocimiento ancestral les señala que si estos trabajos se realizan en luna tierna o creciente, las plantas no se desarrollan normalmente o mueren.

e. Riego. En el invernadero en general los riegos son diarios con manguera, el agua utilizada es la misma que para beber. En la huerta al aire libre, los riegos son más distanciados y pueden ser con manguera, por surco o por aspersión.

f. Control de malezas y plagas. El control de malezas es manual y se realiza permanentemente durante la temporada. En una sola explotación, se realiza una labor de presiembra para el control del gusano blanco mediante la aplicación de cenizas.

Cereales. Los cereales presentes en los sistemas de producción son centeno, triticale y especialmente avena. En 25,4% de las explotaciones estudiadas se cultivan cereales. Las superficies establecidas de cereales por los productores son entre 0,25 y 1,0 ha.

Posterior a la rehabilitación de suelos, se permite la siembra de avena que se establece como precultivo de la alfalfa. Las semillas de avena son proporcionadas por un Programa de la Municipalidad de Lonquimay.

Cuadro 14. Tipos de cereales presentes en las explotaciones pehuenches estudiadas

Especie	Explotaciones		Época	
	nº	ha total	Siembra	Cosecha
Avena pasto	5	3,75	Octubre	Febrero
Avena Grano	1	0,5	Octubre	Marzo
Centeno	1	0,5	Fin septiembre	Marzo

El destino de la producción de cereales es exclusivamente para la alimentación de los animales de la explotación y, se entrega como complemento en los meses de invierno.

Frutales. Las especies presentes en las explotaciones estudiadas están en bajo número, no más de cinco, formando parte de la huerta, y la mayoría de ellas fueron establecidos hace dos años. Por esta razón, aún no están en plena producción. Las especies que se pueden encontrar son manzanos (*Malus domestica*), cerezos (*Prunus avium*) y perales (*Pyrus sp*); también frutillas y grosellas. El destino es el autoconsumo, existiendo en 100% de las explotaciones bajo estudio un desconocimiento de los alimentos que se pueden elaborar a base de los frutales como mermeladas y conservas.

En zonas más cercanas a la cordillera, como Liucura a Icalma, donde los suelos son de aptitud ganadera y forestal, de clases VI y VII de Capacidad de Uso (Peralta, 1980) los campesinos “experimentan” por su cuenta producir frutales, tales como manzanos, desconociendo los resultados que obtendrán, pues, el programa de transferencia tecnológica deja fuera este tipo de producción.

### Praderas

Las praderas existentes en las comunidades indígenas son del tipo natural y artificial y, forman también parte del subsistema cultivos. Los estudios e informaciones referentes a la caracterización y utilización de las comunidades herbáceas existentes en la cordillera

andina de la IX Región, se restringen a las veranadas limítrofes, por lo que la situación de las zonas de veranadas interiores se desconoce.

Praderas naturales. Están ubicadas principalmente en las zonas sobre los 900 m.s.n.m, correspondiendo a la zona agroecológica cordillerana andina, en la cual se distinguen, según la clasificación de Köeppen, el clima de estepa frío (BSK) y el clima de hielo por efecto de altura (EFH). Según distribución geográfica, la pradera natural existente en la comuna de Lonquimay, se clasifica como pastizal de estepa altoandina, en cuya composición predominan especies de la familia *Poaceae*, caracterizándose por la presencia de elevados porcentajes de suelo desnudo, con un escaso establecimiento de especie entre los coironales o intercoirón.

Los pastizales naturales y naturalizados que se encuentran en la invernada, tradicionalmente son cosechados con el fin de guardar forraje para el invierno; esta práctica todavía se conserva, aunque en menor grado debido a la disponibilidad de forraje cultivado. Los campesinos pehuenches le dan un corte en el mes de febrero o marzo, y es muy necesario que los animales vayan a las veranadas para permitir que el pasto de la invernada pueda crecer.

La utilización de las praderas existentes en las veranadas, ocurre cuando los campesinos llevan a sus animales a pastorear en los meses de primavera - verano, porque los deshielos estivales han permitido el crecimiento de la vegetación. Estos territorios según Ahumada et al (1999), se caracterizan por la existencia de cordilleras y cerros de pendientes abruptas, sólo suavizadas por el depósito de material volcánico altamente estratificado. Los recursos que forman parte de este ecosistema se encuentran degradados debido, por una parte, a la excesiva carga animal en algunos sectores, según estudios del SAG, sobrepasa a la carga animal óptima establecida y, por otra, a la deforestación producto de la extracción indiscriminada de leña y madera proveniente del bosque nativo existente en la comuna.

Cuadro 15. Descripción de la pradera natural de la cordillera andina de la IX Región, según cobertura y suelo desnudo.

Condición de la pradera	% de cobertura	% suelo desnudo	Especies asociadas
Buena	80% de <i>F. scabriuscula</i>	< 15%	En sectores húmedos: <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Carex spp.</i> , <i>Juncus spp</i> y <i>Trifolium repens</i> En sectores más secos: <i>Holcus lanatus</i> , <i>Bromus spp.</i> y <i>Elymus gayanus</i>
Deteriorada	<50% coironales ralos y raquíuticos	Puede llegar a 50%	Vinagrillo ( <i>Rumex acetosella</i> ), cadillos ( <i>Acaena spp.</i> ), <i>Nassauvia spp.</i> , y en forma ocasional dependiendo de la humedad del terreno y las precipitaciones: diente de león ( <i>Taraxacum officinale</i> ) y chinilla ( <i>Leontodon taraxacoides</i> )

Fuente: Elaboración propia, con datos provenientes de Ahumada (1999).

Según Ahumada (1999), las praderas identificadas para los territorios limítrofes, corresponden a coironales que tienen como característica común la presencia de especies del género *Festuca*, principalmente *F. Scabriuscula*, asociado a otras especies que varían en número y porcentaje, en función de la condición de la pradera. En ese mismo sentido, Romero (1994), señala que además, los coironales están formados por otras especies de gramíneas tales como *Stipa sp.* y *Poa sp.* Asociados a la cubierta herbácea, se pueden encontrar especies arbustivas, que llegan a cubrir cerca del 40% de la superficie del suelo y que son principalmente *Escallonia virgata* (siete camisas o mata negra), *Berberis spp.* (calafate), *Chiliotrichium rosmarinifolius* (romerillo), *Discaria spp.* (chacay), *Chusquea spp* y *Colletia hystrix*. En períodos de escasez de especies herbáceas para la alimentación animal, la quila (*Chusquea spp*) cobra importancia por el aporte de forraje que brinda a los animales.

Los estudios apoyados por el SAG realizados a fines de los años noventa por Ahumada y Palma, de las praderas naturales ubicadas en el territorio limítrofe de la comuna, constatan que progresivamente los procesos de degradación están afectando a los

suelos de Lonquimay y, por ende, a la vegetación natural existente en estos terrenos. Es así como, las unidades animales calculadas sobre la base de las equivalencias establecidas por el Servicio Agrícola y Ganadero, en las cuales la unidad animal básica (UA) es una vaca de 500 kg con su ternero ( $7,5 \text{ kg dia}^{-1}$  de leche), para los campos de pastoreo cordilleranos limítrofes ubicados en las comunidades pehuenches corresponden a los datos del siguiente cuadro:

Cuadro 16. Número de animales en veranadas limítrofes según especie. Lonquimay. Año 2004

Veranadas Limítrofes	Dotación ganadera				TOTAL
	Bovinos	Equinos	Ovinos	Caprinos	
	----- n° de cabezas de ganado -----				
Brazo Izquierdo	223	6	29	114	372
Cajon Pehuenco	718	139	1.842	3.176	5.893
Laguna Verde	68	66	466	1.181	1.781
Quilmahue	79	61	220	742	1.110
Tralilhue	298	98	470	1.477	2.343
Cajon del Ancho	499	165	760	1.213	2.682
Cayulafquen	629	149	2.477	4.465	7.720
Moloñehue	452	111	2.219	4.090	6.872
Aguas Enterradas	284	10	154	877	1.325
Cuchares	369	58	0	0	427
Fundo Liucura	161	19	250	621	1.066
Pinares	97	14	122	172	413
Icalma	156	66	449	1422	2.098
<b>TOTAL</b>	<b>4.033</b>	<b>962</b>	<b>9.458</b>	<b>19.550</b>	<b>34.102</b>

Fuente: elaboración propia a partir de Resumen de animales en veranadas año 2004 (SAG, 2004)

Ahumada y Palma más el Servicio Agrícola y Ganadero (1999), han definido la carga animal óptima (CAO) que puede soportar el pastizal, conservando su estado o condición, estableciendo como lo muestra el Cuadro 17, las siguientes cargas animales

óptimas equivalentes para las clases temáticas, es decir, coirón, coirón-matorral y mallín, presentes en las veranadas.

Cuadro 17. Capacidad de carga animal óptima (CAO) según superficie en veranadas pehuenches

Veranada	Formaciones Vegetales	Clase temática	CAO Eq. Bov. Ha / año	Carga animal temporada 2004 UA
Cajón del Ancho	Boscosas: 4.594 ha	coironal	0,03	0,11
	Coirón-mata: 2.231 ha	vega o		
	Otras coberturas: 2.248 ha	mallín		
Pehuenco	Boscosas: 2.822 ha	Coironal	0,042	0,22
	Coirón-mata: 3.045 ha			
	Otras coberturas: 1.988 ha			
Agua Enterrada	Boscosas: 9.062 ha	Coironal	0,03	0,07
	Coirón-mata: 13.175 ha			
	Otras coberturas: 6.841 ha			

Fuente: elaboración propia a base de Ahumada y Palma(1999) y Resumen de animales en veranadas de Lonquimay año 2004 (SAG, 2004)

El cuadro precedente muestra la sobrecarga animal, según censo SAG año 2004, de las veranadas utilizadas por los campesinos pehuenches. Esta situación es similar a las veranadas de propiedad de Bienes Nacionales que utilizan los campesinos del sector norte de la comuna. Debido a la degradación de estos territorios producto de la sobrecarga animal, el Departamento de Protección de Recursos Naturales del SAG, ha diseñado una propuesta de manejo para las veranadas de la IX Región.

Praderas artificiales. La principal especie forrajera cultivada es la alfalfa, con una variedad adaptada a la zona, desarrollada por INIA Carillanca, la cual ha presentado muy buenos resultados, permitiendo tres cortes al segundo año de establecimiento. La introducción de esta leguminosa forrajera ha significado la transformación de la manera de producir en los

sistemas de producción pehuenches de Lonquimay, permitiendo mejorar la alimentación del ganado, generar ingresos y además, proteger al suelo de la erosión.

El establecimiento de la alfalfa en las explotaciones estudiadas, se financió con subsidios del Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), uno de los cinco programas es Establecimiento o Regeneración de Praderas, el cual entrega un subsidio de hasta 100% en las regiones VIII, IX y X para cubrir los costos asociados a los insumos, labores y asesorías técnicas. En la comuna de Lonquimay se han establecido, según un Informe de INDAP Área Curacautín (2003), más de 1.200 ha de praderas permanentes de alfalfa que corresponden a una producción anual de 18.000 fardos de 35 kg.

Cuadro 18. Evolución del Programa de Establecimiento de Praderas en las comunidades indígenas de la comuna de Lonquimay

Año	Beneficiarios	Superficie
	n°	ha
1997	160	s/i
1998	s/i	s/i
1999	s/i	s/i
2000	122	72,0
2001	66	43,0
2002	128	92,5
2003	243	186,0
2004	238	170,4

s/i=sin información

En el año 1997, el establecimiento de praderas de alfalfa contaba sólo con un máximo de 50% de subsidio, el resto lo debía financiar el productor. De esas praderas establecidas en aquel momento, la mayoría han desaparecido, debido al desconocimiento de las tecnologías necesarias para la mantención de esta forrajera. Desde el año 2000 en adelante, las superficies cultivadas han aumentado así como también el número de

beneficiarios, impulsándose el desarrollo productivo de las explotaciones familiares desde este programa junto al riego.

**a) Rendimientos y producción de forraje.** El cultivo de alfalfa es sometido a un corte en el primer año de establecimiento, aunque explotaciones que no cuentan con riego no realizan cortes en este período. En alfalfas de más de un año de establecidas, el número de cortes varía entre 2 a 3 con rendimientos expresados en kg materia seca por hectárea, que se pueden observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 19. Porcentaje de explotaciones según rendimientos de alfalfa con y sin riego en las comunidades pehuenches estudiadas

Rangos de Rendimientos	Con riego	Sin riego	TOTAL
	----- % explotaciones -----		
Menos de 1.000 kg	27,6	8,6	36,2
1.000 a 2.999 kg	20,7	0,0	20,7
3.000 a 4.999 kg	25,9	0,0	25,9
más de 5.000 kg	1,2	0,0	17,2
<b>TOTAL</b>	<b>91,4</b>	<b>8,6</b>	<b>100</b>

Los cortes se realizan entre los meses de diciembre a marzo. Existen explotaciones en las cuales es permitido el pastoreo directo sólo de bovinos en el mes de abril, lo que significa una nueva cosecha. Según Romero (1997), en un estudio realizado bajo el programa de difusión del cultivo de la alfalfa en la comuna de Lonquimay, utilizando variedades WL 318, WL 320-323 y Pioner 5472, la producción de alfalfa bajo riego permite realizar 3 – 4 cortes en el año de establecimiento con rendimientos que se muestran en el Cuadro 19. Los rendimientos obtenidos de alfalfa por las explotaciones en estudio están por debajo de los promedios logrados por investigaciones del INIA - Carillanca en la comuna de Lonquimay.

El destino de la producción del 77 de las explotaciones que cosecharon alfalfa es para la alimentación del ganado propio. En 16% de las explotaciones el forraje cosechado es destinado a la propia explotación y además, a la venta.

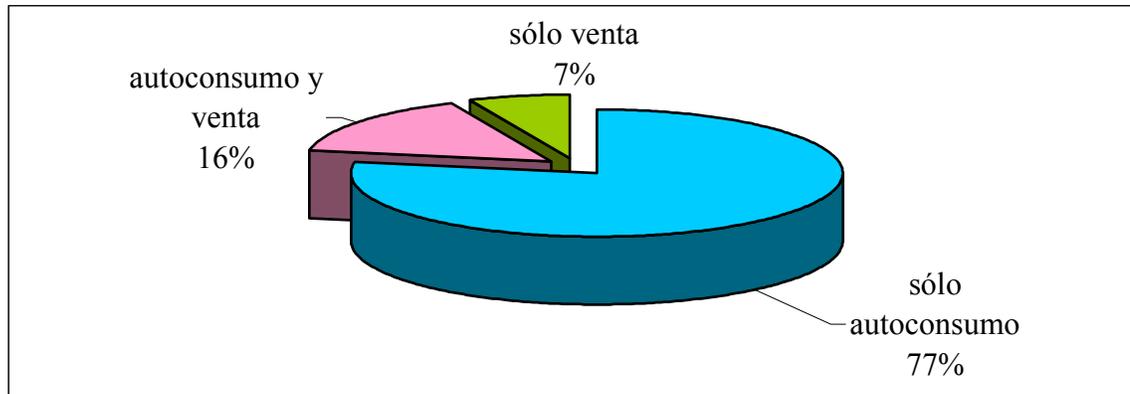


Figura 8. Destinos de producción de la alfalfa cosechada en las explotaciones pehuenches estudiadas. Lonquimay. IX Región

Las explotaciones que comercializan su producción (22,2%), son las que no poseen animales o tienen excedentes de forraje. El 80% de las explotaciones que tienen más de 2 ha de alfalfa venden parte de la producción. También, se destina a la venta en una menor proporción, pasto cosechado de las praderas naturales, el que tiene menor valor alimenticio que la alfalfa. Antes de la introducción subsidiada de alfalfa en las explotaciones, el único pasto que se disponía en las propias comunidades indígenas era el natural, por lo que para abastecerse de otras especies de forraje alternativo, se debía comprar a comerciantes intermediarios que recorrían las comunidades con sus mercancías en camiones.

En las explotaciones estudiadas, la forma de transporte de estos productos es por carreta, los precios para la alfalfa son de \$25.000 el carro, lo que equivale a aproximadamente 15 fardos de 35 kg, y para el pasto natural de alrededor de \$15.000 el carro, las cuales se venden en las propias explotaciones a campesinos de la misma comunidad. En este sentido, comprar alfalfa a productores de la misma comunidad indígena

es mucho más ventajoso, porque el precio es menor al pagado en el pueblo de Lonquimay y otras zonas aledañas.



Figura 9. Pradera de alfalfa. Comunidades Pehuenches, Lonquimay. IX Región

**b. Itinerario Técnico para la alfalfa.** El manejo de la alfalfa se realiza en varias etapas, desde su establecimiento:

i.- Preparación de suelo. Debido al pequeño tamaño de la semilla de alfalfa, la preparación del terreno debe ser muy cuidadosa, procurando que la siembra se efectúe en un suelo libre de terrones y malezas, bien mullido y con el contenido de humedad suficiente.

Las labores de preparación de suelos para el establecimiento de la alfalfa están planificadas por los profesionales encargados que son llamados Operadores del SIRSD, para comenzar en el mes de abril con dos pasadas de rastra de disco con tracción mecánica, y así dejar un barbecho que se mantiene hasta el mes de septiembre cuando se realiza una tercera y cuarta pasada con el mismo implemento, en ese momento se hacen limpiezas manuales del suelo donde se establecerá la pradera. Posteriormente, en el mes de octubre se hace 1 pasada con vibro-cultivador, dejando el suelo preparado para la siembra.

Sin embargo, en las explotaciones estudiadas la preparación de suelos se ve retrasada por problemas en la gestión de la maquinaria municipal o por condiciones climáticas adversas.

ii.- Siembra. Para obtener una buena densidad de plantas, se deben considerar factores tales como época de siembra, dosis de la semilla, profundidad y método de siembra.

iii.- Época de siembra. La época de siembra está determinada por factores como humedad del suelo y del ambiente, temperatura y desarrollo de las malezas. En consideración a estos factores, la siembra se realiza en la época de primavera desde el mes de octubre, según las indicaciones del INIA Carillanca para la zona. Romero (1997), recomienda una fecha de siembra para Lonquimay desde el 4 al 15 de noviembre, siendo las primeras fecha para los sectores con menor riesgo de heladas.

En la práctica, esta labor se efectúa a fines del mes de noviembre, lo que sería una siembra tardía y según Ruiz (1988), estos atrasos dentro de las épocas de siembras no serían aconsejables. Este mismo autor, señala que la principal ventaja de la siembra en primavera es la adecuada temperatura en el suelo y en la atmósfera para la germinación de la semilla y el posterior crecimiento de la planta. Con relación a las desventajas, se puede mencionar la competencia en el desarrollo entre malezas y alfalfa, donde esta última es desfavorecida por su crecimiento más lento y, en casos de siembras tardías, por problemas tales como la falta de humedad, lo que se puede evitar con riegos tempranos, que deben ser muy cuidadosos para evitar daños a las plántulas.

iv. Características de las semillas. La semilla utilizada pertenece a la variedad con latencia invernal WL – 325, la cual esta previamente peletizada e inoculada. La dosis de siembra es de 25 kg ha<sup>-1</sup>.

v.- Profundidad y método de siembra. Las semillas de alfalfa son muy pequeñas, por lo que la profundidad en su establecimiento debe ser óptima para lograr una buena germinación.

Romero (1997), recomienda 0,5 a 1,5 cm como máximo de profundidad. En este sentido, para regular la profundidad, anterior a la siembra en las explotaciones estudiadas se realiza un rodonado y, posterior a éste se efectúa la misma labor. También, para evitar pérdidas de la semilla debido al descalce.

La siembra de esta leguminosa forrajera es en general, realizada con máquina sembradora; sin embargo, existen explotaciones en las cuales la siembra se efectuó en forma manual al voleo, por causas de administración de la maquinaria municipal encargada de efectuar las labores agrícolas.

vi.- Fertilización. Ruiz (1988), establece que los requerimientos de fertilización varían de acuerdo al tipo de suelo, a su manejo anterior y a la especie forrajera que se desee sembrar. Además, este mismo autor señala que la fertilización a la siembra es uno de los aspectos más importantes para tener éxito en el establecimiento de las praderas.

En este contexto, en el establecimiento de alfalfa en las explotaciones estudiadas previo a la preparación de suelo, se toman muestras de éste para su análisis de nutrientes, especialmente fósforo, potasio, calcio, magnesio y aluminio; con esta información, se recomienda la dosis de fertilización adecuada a las condiciones particulares de cada suelo.

En general, la fertilización recomendada en los planes de manejo para el establecimiento de praderas de alfalfa en las explotaciones estudiadas, está constituida por 240 a 280 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo, 200 a 250 kg ha<sup>-1</sup> de potasio y 80 kg ha<sup>-1</sup> de magnesio. Además, en el momento de la preparación del suelo se debe aplicar cal para corregir la acidez del suelo, en cantidades que van desde 500 a 800 kg ha<sup>-1</sup> según los resultados del análisis de suelos.

En un estudio realizado por INIA Carillanca (1997), se establecieron rangos de dosis de fertilización (Cuadro 20), los que son muy cercanos a los recomendados por los

análisis de suelos realizados a las explotaciones campesinas en estudio antes de sembrar la alfalfa.

Cuadro 20. Época de aplicación y rango de dosis de fertilización recomendadas para el cultivo de alfalfa en la comuna de Lonquimay

Época de aplicación	Producto	Dosis
Presiembra	Cal	500 a 1000 kg ha <sup>-1</sup>
Siembra	Superfosfato triple	360 a 420 kg ha <sup>-1</sup>
	Muriato de potasio	150 a 200 kg ha <sup>-1</sup>
	Azufre y Magnesio	120 kg ha <sup>-1</sup> de Sulfomag

Fuente: Romero (1997)

En relación con el Nitrógeno, Romero (1997), establece que este elemento es necesario sólo en casos puntuales cuando el Nitrógeno del suelo es bajo, y recomienda sólo usar pequeñas cantidades no más allá de 100 a 160 kg ha<sup>-1</sup> de salitre.

Respecto a la fertilización de mantención, en 28,9% de las explotaciones estudiadas se realiza este manejo, haciendo en su mayoría una aplicación que puede ser en la primavera, o después del primer corte. En dos explotaciones se efectúa una primera aplicación en la primavera y posteriormente una segunda aplicación en el mes de mayo. En conjunto con la fertilización, se realiza un rastraje principalmente en el mes de octubre.

vii.- Control de malezas y plagas. Ruiz (1988), concluye que los problemas de malezas en la mayoría de las praderas se controlan mediante prácticas adecuadas de preparación de suelos, épocas y sistemas de siembra. Además, en especies muy sensibles a la competencia en su etapa inicial de crecimiento, como la alfalfa, es necesario hacer un control químico de malezas que se hace de preferencia con productos que se aplican al suelo antes de la siembra. En este sentido, en las explotaciones estudiadas no se realiza control químico de presiembra.

La mayoría de los campesinos reconoce la presencia de malezas en la alfalfa, principalmente de hoja ancha como mil en ramas (*Achillea millefolium*), hierba azul (*Echium vulgare*), margarita, entre otras y de hoja angosta como chépica, su control lo realizan en forma manual. El control químico post emergencia no es realizado por los campesinos pehuenches.

Respecto al control de plagas, según los planes de manejo diseñados para el establecimiento de la alfalfa en las explotaciones bajo estudio, éste se realiza mediante una aplicación de pesticida (Zero) en dosis de 25 cc ha<sup>-1</sup>.

viii.- Riego. El riego como ya se mencionó en variedades de primavera de alfalfa se torna imprescindible. En las explotaciones pehuenches, los productores efectúan un primer riego luego de establecida esta forrajera. En alfalfa de más de un año, el riego, dependiendo de las condiciones climáticas, comienza en el mes de noviembre y los últimos riegos son en el mes de marzo.

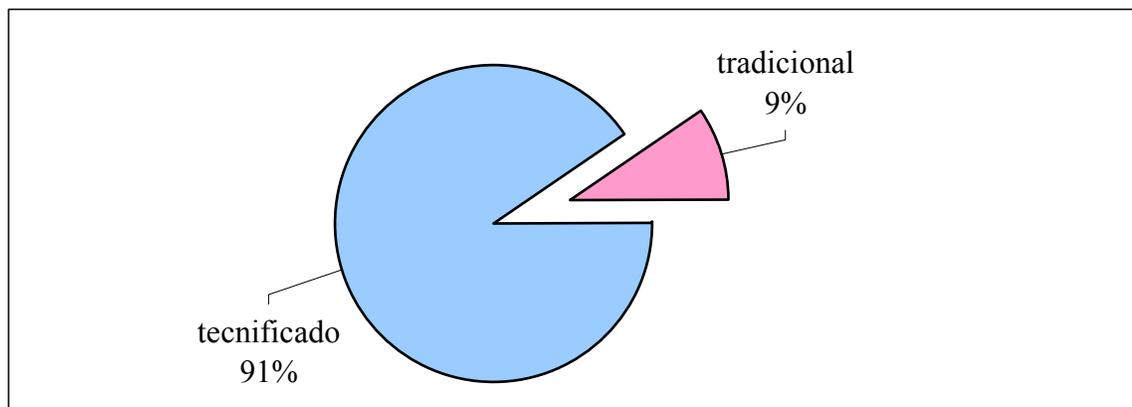


Figura 10. Tipo de riego en la alfalfa en las comunidades pehuenches de Lonquimay

Romero (1997), señala que el riego de la alfalfa en Lonquimay debe ser solamente por aspersión o manga, especialmente en los primeros meses de establecimiento, además, los riegos deben ser cortos y frecuentes con intervalos entre 15 a 18 días. En este sentido en

las explotaciones estudiadas, 91,4% de los campesinos pehuenches riega la alfalfa, y de éstos más de 90% utiliza riego por aspersión.

f. Cosecha. La alfalfa, por ser una planta de crecimiento erecto, se adapta a la mayoría de tipos de usos conocidos en producción animal, esto es, pastoreo y corte. Normalmente el corte conviene hacerlo cuando la alfalfa alcanza en verano 10% de floración o una altura de los rebrotes de 5 – 7 cm en otoño o primavera (Ruiz, 1988).

En este contexto, 14% de las explotaciones pehuenches estudiadas, realiza el corte con segadora de tiro animal, que es arrendada por hora (18.000 \$ / hora). Aunque, en dos explotaciones se cuenta con esta maquinaria que además de cortar la alfalfa, permite obtener ingresos adicionales por la prestación del servicio.

Luego del corte, la alfalfa permanece sobre la pradera por 2 a 3 días, según las condiciones climáticas, para secarse al aire libre. Posteriormente, sin enfardar, se guarda en galpones como heno para el invierno.



Figura 11. Cosecha y guarda de forraje en las comunidades pehuenches de Lonquimay

## Funcionamiento del subsistema animal

El subsistema animal se compone de ganado bovino, equino, ovino, caprino, porcino y aves. Es de bastante importancia, debido a que la mayoría de los campesinos pehuenches cuentan en sus explotaciones con ganado destinado principalmente a la producción de carne, además, es base para otras actividades productivas, como el vestuario en el caso de la lana, abono para la huerta, artesanía, entre otros. Por esta razón, gran parte de los ingresos percibidos por los pehuenches provienen de la actividad ganadera.

La actividad ganadera desarrollada por los campesinos pehuenches esta condicionada a la transhumancia, que es un rasgo cultural que los caracteriza como etnia, por la necesidad de disponer de forraje permanente.

En este contexto, el subsistema animal, funciona en la época estival sobre los recursos de los pastizales naturales cordilleranos, conocidos como veranadas, porque durante el resto del año permanecen cubiertos de nieve. Por lo tanto, estos terrenos de pastoreo son estacionales, además, la utilización de las veranadas que son limítrofes, se encuentra regulada por el SAG bajo el Programa de Erradicación de la Fiebre Aftosa, manteniéndose estos sectores excluidos del pastoreo y, son denominados franja despoblada.

El Cuadro 21 muestra los componentes que forman el subsistema animal de las explotaciones estudiadas:

Cuadro 21. Estructuras productivas según componente del subsistema animal (en porcentajes)

Estructura productiva	Componente del subsistema animal				
	Bovinos	Equinos	Ovinos	Porcinos	Caprinos
	----- % explotaciones-----				
EP 1	<b>65,5</b>	<b>60,3</b>	<b>56,9</b>	20,7	<b>55,2</b>
EP 2	12,1	10,3	8,6	5,2	10,3
EP 3	3,4	3,4	0,0	0,0	0,0
EP 4	3,4	3,4	0,0	0,0	0,0
EP 5	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7
EP 6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
EP 7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EP 8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Del total de explotaciones, sólo tres no cuentan con ganado; aunque cerca de 85% de las explotaciones que poseen animales tienen bovinos, los animales menores son los más numerosos, triplicando en número al ganado mayor. Estos últimos son más exigentes en forraje, por lo que los caprinos y ovinos son más adecuados a las condiciones generales de producción extensiva existente en Lonquimay.

El cuadro anterior muestra que los bovinos y equinos están presentes en un mayor número de explotaciones; sin embargo, como se puede observar en el Cuadro 21, con relación al número de cabezas están por debajo de caprinos y ovinos.

De las explotaciones estudiadas, 84,5% tiene bovinos, que les proporcionan a las familias leche, cueros, energía de tracción animal para carretas y segadoras, y también ingresos por ventas como carne. Los equinos, en cambio, son importantes dentro de la cultura mapuche, alrededor de las tres cuartas partes de las familias los tiene, y son destinados para la alimentación familiar en festividades y también son utilizados como medio de transporte.

Cuadro 22. Dotación ganadera de las explotaciones según tamaño y tipo de especie en las comunidades pehuenches estudiadas

Tamaño de la Explotación (ha)	Tipo de ganado					TOTAL
	bovinos	equinos	ovinos	porcinos	caprinos	
	----- n° cabezas de ganado -----					
0,1 a 5,0	40	8	40	15	70	173
5,1 a 10,0	60	6	40	10	134	250
10,1 a 20,0	8	4	19	5	4	40
20,1 a 50,0	126	39	153	16	526	860
50,1 y más	175	66	309	23	518	1.091
<b>TOTAL</b>	<b>409</b>	<b>123</b>	<b>561</b>	<b>69</b>	<b>1.252</b>	<b>2.414</b>

En cuanto a los ovinos, están presentes en 65,5% de las explotaciones, con ellos se obtiene carne, lana e ingresos por ventas. Este componente cobra mucha importancia en sistemas donde la mujer desarrolla actividades artesanales de tejido, aproximadamente 70% de las familias realiza esta actividad, como por ejemplo tejido a telar, tradicional en la cultura mapuche.

Los caprinos, son el tipo de ganado más numeroso en Lonquimay, 70,7% de los productores los posee, destinándolos principalmente al consumo y venta de carne y en dos explotaciones, a la venta de leche. En el Censo Agropecuario del año 1997, alrededor del 43% de la masa ganadera de la comuna de Lonquimay correspondía a caprinos; situándola en el segundo lugar a nivel nacional con mayor masa caprina después de Monte Patria. En este sentido, cerca de 65% del total de caprinos en Lonquimay se encuentra en manos de pequeños productores. Más de la mitad de la masa caprina existente en la comuna, es de propiedad de campesinos pehuenches.

Composición del rebaño. La composición del rebaño de las familias pehuenches se muestra en la Figura 12. Se trata de explotaciones que tienen en promedio 16,4 UA, que corresponden en 51% a caprinos, 24% a ovinos, 14% bovinos, 7% a porcinos y 4% equinos.

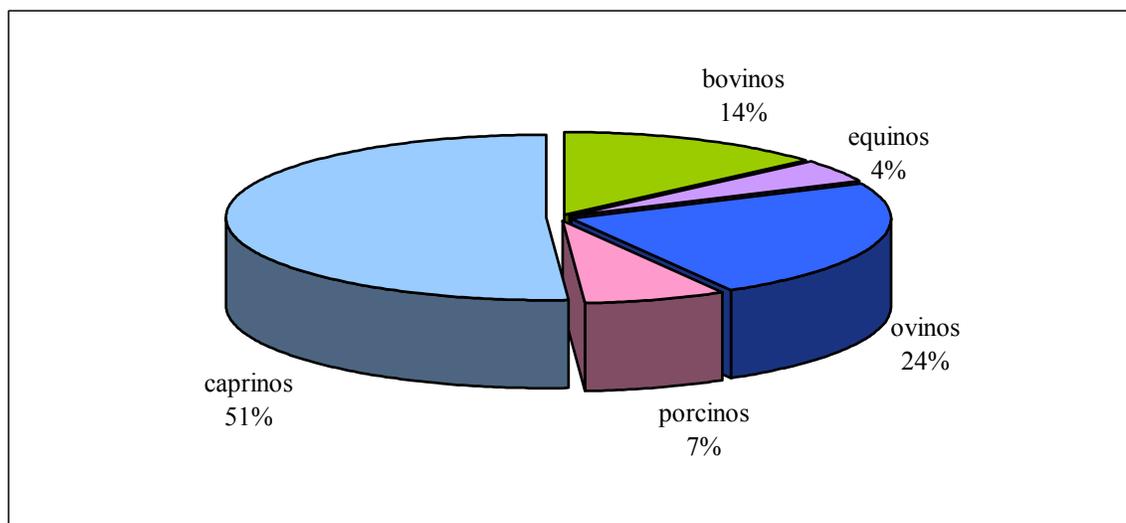


Figura 12. Composición del rebaño promedio en los sistemas de producción en Lonquimay

Estos rebaños están formados en su mayoría por ganado adulto, como consecuencia del manejo en los sistemas de producción, las crías en su mayoría son consumidas antes del inicio del invierno, porque el consumo de carne es parte fundamental de la dieta de las familias pehuenches, o bien son vendidas para obtener otros bienes. Esta situación afecta el recambio generacional, trayendo como consecuencia problemas de fertilidad y consanguinidad.

Con respecto a la constitución de los rebaños de las explotaciones estudiadas, son de preferencia animales de diferentes especies. Esta realidad es similar a la mayoría de las explotaciones familiares campesinas del centro del país que poseen animales, debido al carácter extensivo de los sistemas de producción y a los objetivos del productor, entre los cuales esta la minimización de los riesgos, la maximización de la utilización del forraje y el

grado de liquidez del ganado. La diversificación de las especies responde a la lógica de lograr la estabilidad dentro de los sistemas de producción.

El rebaño más representativo de las explotaciones estudiadas (27,1%) está compuesto por las especies de ganado más numerosas en Lonquimay; es decir, bovinos, equinos, ovinos y caprinos.

Con relación al número de animales presentes en las explotaciones estudiadas, se constató que a mayor cantidad de hectáreas mayor número de unidades animales (Cuadro 23), el comportamiento de los campesinos pehuenches al contar con más terreno para pastoreo es aumentar el rebaño de animales. El 80% de las explotaciones cuenta con menos de 20 UA.

Cuadro 23. Porcentaje de explotaciones estudiadas según tamaño y la conformación de los rebaños

Tamaño Explotación (ha)	Tipos de ganado					Sin ganado	TOTAL
	5 especies	4 especies	3 especies	2 especies	1 especie		
	----- % explotaciones -----						
0,1 a 5,0	1,7	1,7	1,7	5,1	3,4	1,7	15,3
5,1 a 10,0	0,0	3,4	0,0	1,7	0,0	0,0	5,1
10,1 a 20,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
20,1 a 50,0	3,4	10,2	15,2	6,8	0,0	1,7	37,3
50,1 y más	10,1	18,6	6,8	3,4	0,0	1,7	40,7
TOTAL	16,9	33,9	23,7	16,9	3,4	5,2	100,0

El mayor número de unidades animales, como lo muestra el Cuadro 24, se encuentra en las explotaciones de mayor tamaño; es así, como cerca de la mitad de las 615,8 UA que tienen las explotaciones estudiadas, están en manos de los campesinos propietarios de más 50 ha.

Cuadro 24. Unidades animales según tamaño de las explotaciones campesinas y especie de ganado en las comunidades pehuenches de Lonquimay

Tamaño Explotación	Tipos de ganado					TOTAL
	bovinos	Equinos	Ovinos	caprinos	porcinos	
----- UA* -----						
0,1 a 5,0 ha	13,4	4,2	1,8	10,5	0,5	39,7
5,1 a 10,0 ha	11,6	4,0	3,4	5,5	0,2	26,5
10,1 a 20,0 ha	3,8	3,2	2,2	0,5	0,2	13,1
20,1 a 50,0 ha	84,8	37,7	19,0	72,6	0,9	228,2
50,1 y más has	125,8	55,0	41,2	67,6	1,3	308,4
<b>TOTAL</b>	<b>239,4</b>	<b>104,0</b>	<b>67,6</b>	<b>156,6</b>	<b>3,1</b>	<b>615,8</b>

\* UA: unidad animal (una vaca de 500 kg con su ternero)

La raza caprina que predomina es la criolla. Aunque en 5,2% de éstas, se han realizado cruzamientos con híbridos de la raza Boer, a través de la compra de machos híbridos reproductores, debido al interés de los pequeños productores por crías que ganen peso más rápido que la raza criolla

Producción del subsistema animal. Los productos provenientes del subsistema animal obtenidos en las explotaciones son destinados al autoconsumo y a la venta.

#### a) Producción bovina

- i. **Carne.** La venta de ganado es informal, los principales intermediarios de la zona que compran en pie en las explotaciones, intercambian los animales por bienes que ellos no producen; en la actualidad el uso del dinero como moneda de intercambio es más frecuente. Sin embargo, al tratarse de intercambios desiguales a los pequeños crianceros se les paga un precio menor; por esta razón existe un Programa del PRODESAL en donde se les ofrece a los productores llevar a sus animales destinados a la venta a la Feria, y así obtener un precio más justo, existiendo la posibilidad de

recuperar el IVA, siempre que el campesino demuestre mediante facturas la compra de insumos y venta de productos.

- ii. **Leche.** En 27,1% de las explotaciones estudiadas se ordeñan a las vacas en los meses de diciembre y enero, produciendo una de éstas alrededor de 4 L día<sup>-1</sup> de leche, destinándola a la producción quesos para el autoconsumo familiar.

**b. Producción caprina.** En la última década las autoridades encargadas de fomentar el desarrollo productivo de la comuna, han decidido innovar en la producción del ganado caprino, debido al buen desarrollo que tiene la cabra en estos ecosistemas, buscando formas más adecuadas de producción con la introducción de tecnologías, y así obtener mejores resultados económicos. Por este motivo, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) en conjunto con la Municipalidad de Lonquimay y el aporte de agentes asociados que son medianos agricultores de la comuna, han impulsado al sector caprino fomentando inicialmente al rubro lechero, por medio del desarrollo de la producción e industrialización de leche de cabra; para luego, sumar la producción de carne, a través del mejoramiento productivo caprino con la introducción de la raza Boer.

La planta quesera, fue construida con un subsidio estatal de \$ 102.112.371 (29,8% del costo total) por medio de la adjudicación de un Proyecto de Innovación presentado al FIA, es administrada por la Sociedad Caprina Lonquimay Ltda. "SOCAPRIL", que es el único poder comprador de leche dentro de la comuna. En el contexto del proyecto, la planta se abastece de la leche producida en parte por las cabras de rebaños de campesinos pehuenches; es decir, con la puesta en marcha de la planta se esperó tener un impacto social por medio del aumento de los ingresos percibidos por las familias gracias a la venta de leche. Las familias involucradas en este proyecto eran 142, las cuales se le mejoraría genéticamente su rebaño.

Sin embargo, en el año 2004 el número de familias pehuenches que comercializaba su leche a SOCAPRIL, según el Área INDAP Curacautín alcanzaba sólo a 24 familias.<sup>1</sup>

De las explotaciones campesinas estudiadas, sólo en dos de ellas, 100% de la leche de cabra se destina a la venta a la Planta para la elaboración de queso. La producción de leche caprina es estacional, extendiéndose su oferta por alrededor de cuatro meses durante noviembre a marzo. En este tiempo, las cabras paridas no son llevadas con el resto de los animales a pastar a las veranadas. En la crianza, los animales deben tener acceso a consumo de alimento sólido para ayudar al desarrollo de su sistema digestivo y disminuir el efecto que produce el destete a los sesenta días, una vez producido, las crías son conducidas a las veranadas, con el propósito de alcanzar un mayor peso para la venta, especialmente de las crías que son machos.

La entrega de leche a la planta se efectúa cada dos días en la misma explotación, el período de lactancia se extiende aproximadamente durante 4 meses, produciendo una cabra criolla alrededor de 0,25 L/día de leche. El precio de venta para la temporada 2003 - 2004 era de 130 \$/L de leche, en las explotaciones estudiadas se obtuvieron ingresos para la temporada de alrededor de 150 mil y 400 mil pesos para cada explotación.

Sin embargo, en los sistemas de producción estudiados, predomina la orientación de la producción de carne de ganado caprino, en sólo dos explotaciones la orientación es el doble propósito; es decir, carne y leche. Por este motivo, los productores deben decidir que producto esperan obtener del rebaño, y así organizar su trabajo en torno a estos propósitos y además, su rebaño en función de que cabras son las destinadas para la producción de leche y cuales son las adecuadas para la producción de carne.

---

1. Ximena Quiñones. Ingeniero Agrónomo, Jefa de Área Curacautín, INDAP. 2005 (Comunicación Personal)

La carne proveniente del ganado caprino es un alimento de mucha importancia en la dieta de la población pehuenche de Lonquimay. Es así como 78% de las explotaciones estudiadas que tienen caprinos, se destinan para el autoconsumo. Respecto a la venta de carne, en 72,9% de las explotaciones se comercializa este producto, en general cabritos del año.

La venta se produce en los meses de verano, fecha en que los cabritos alcanzan peso, principalmente a los turistas que visitan la comuna y, también a intermediarios que acostumbran a comprar con dinero o intercambiar por productos el ganado. Además, también se efectúan ventas de cabritos en la propia comunidad.

**c. Producción ovina.** En las explotaciones estudiadas la producción de ovinos se orienta a la venta y autoconsumo de carne que comienza a fines del mes de diciembre, y a la producción de lana, que es utilizada por las mujeres para la confección de tejidos (69% de las explotaciones).

La esquila de ovejas se realiza en el mes de noviembre, dependiendo de las condiciones climáticas existentes. El rendimiento de lana es 2,5 a 3 kg por oveja, de los cuales alrededor de 1,5 kg sirven para tejer calcetines, gorros, chalecos, mantas, pisos, entre otros.

La esquila es recomendable que se realice antes que maduren los pastos de la pradera, o sea en Lonquimay antes del 25 de diciembre. Además, en esta zona conviene no esquilar hasta el año y medio de edad.<sup>2</sup>

---

2. Guillermo García. Ingeniero Agrónomo, Profesor Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 2004. (Comunicación Personal)

En las explotaciones estudiadas, 13,6% de ellas venden lana en su propia comunidad a un precio promedio de \$350 kg. En cuanto al color del vellón, éste es blanco. Para hacer atractivos los tejidos, tiñen la lana utilizando tintes artificiales y en otros casos naturales, provenientes del michay, nalcas, entre otros. Las ovejas de vellón negro son aconsejables dentro de un rebaño, sólo si existe interés de los campesinos por ocupar esta lana en artesanía. Si prefieren teñir las lanas es conveniente las ovejas de vellón blanco.<sup>3</sup>

Los tejidos en parte son destinados a la familia, otros son llevados a Argentina en particular a Neuquen; otra forma de venta de productos de la lana, es en las fiestas religiosas del 20 de enero en Lonquimay, en esta fecha gran parte de la población de las comunas fronterizas acuden a esa localidad.

Aspectos tecnológicos del subsistema animal. Para lograr mejores resultados y disminuir las pérdidas en el subsistema animal, el manejo de tecnologías en la reproducción, en la alimentación y en la mantención de un estado de salud animal son aspectos fundamentales. En este sentido, se analizó a los diversos componentes que forman parte de este subsistema.

**a. Manejo sanitario.** El manejo sanitario de los rebaños en las comunidades pehuenches se realiza bajo un calendario preventivo sanitario, pues el grupo de campesinos que formó parte de este estudio recibe asesoría técnica del Programa PRODESAL, allí se les orienta en la toma de conciencia de la necesidad de practicar el manejo sanitario y control de las enfermedades, pero sólo 70,7% de las explotaciones lo realiza. El siguiente cuadro muestra esta situación:

---

3. Ximena García. Ingeniero Agrónomo, Profesora Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 2005. (Comunicación Personal)

Cuadro 25. Porcentaje de explotaciones según tipo de ganado con y sin manejo sanitario.  
Comunidades Pehuenches. Lonquimay. IX Región

Tipo de Ganado	con manejo sanitario	sin manejo sanitario	TOTAL
	----- % explotaciones -----		
Bovinos	81,3	18,7	100,0
Equinos	74,6	23,4	100,0
Ovinos	78,0	22,0	100,0
Porcinos	0,0	100,0	100,0
Caprinos	69,5	30,5	100,0

El control preventivo para el ganado de los campesinos pehuenches estudiados está subsidiado, por lo que deben pagar una parte del medicamento, el precio que debe pagar el productor por la vacunación es de alrededor de \$150 para animales menores y \$280 por los animales mayores.

En las explotaciones estudiadas que cuentan con animales, el 93,2% realizan por lo menos en una especie de su rebaño manejo sanitario y/o control de enfermedades. Este manejo se efectúa a ovinos, caprinos, equinos y principalmente a bovinos. A los porcinos no se les somete a controles sanitarios.

En cuanto a la infraestructura utilizada para el manejo sanitario existen las mangas y/o corrales en las comunidades y en las veranadas.

Para mejorar la sanidad animal se efectúan operativos sanitarios para el ganado que utiliza las veranadas limítrofes, los que son realizados durante los meses de octubre a abril por los profesionales a cargo del Programa de “Prevención del Ingreso de la Fiebre Aftosa al Territorio Nacional” del SAG.

Cuadro 26. Tipos de enfermedades susceptibles de afectar al ganado en Lonquimay

Enfermedad	Nombre común	Agente causal	Huésped	Prevención
Carbunclo bacteridiano	Picada	<i>Bacillus anthracis</i>	bovinos, ovinos, caprinos	vacuna una vez al año, primavera
Carbunclo sintomático	Mancha	<i>Clostridium chauvoei</i>	bovinos, ovinos, caprinos	vacuna, generalmente a los 4 meses de edad
Enterotoxemia		<i>Clostridium perfringens</i>	Bovinos	Vacuna
Enterotoxemia		<i>Clostridium welchii</i>	ovinos, caprinos	vacunación 1 mes antes del parto y crías mayores de 3 meses
Distomatosis	Pirihuin	<i>Fasciola hepatico</i>	bovinos, ovinos, caprinos	antiparasitarios en primavera y otoño
Parasitismo Gastrontestinal	Helmintasis	diferentes tipos de parásitos	bovinos, ovinos, caprinos	antiparasitarios fines de octubre y fines de abril
Sarna	Picazón	diferentes tipos de ácaros	ovinos	baños o aspersion en otoño según prevalencia de la enfermedad

Fuente: elaboración propia a base de Porte (1977) y García (1986)

**i.- Programa de Control de la Fiebre Aftosa.** La Fiebre Aftosa es una enfermedad aguda altamente contagiosa que afecta a animales biungulados, principalmente bovinos, ovinos, porcinos y caprinos. Se caracteriza por formar lesiones vesiculares las que al romperse dan lugar a una erosión de los epitelios de la boca, nariz, morro, patas, pezones y pilares del rumen; y no es transmisible a los seres humanos.

Esta enfermedad genera graves pérdidas económicas directas a los productores e indirectas como las ocasionadas en distintas actividades agrícolas; un estudio realizado en el año 2000, señala que el costo que tendría para Chile un foco de fiebre aftosa ascendería a USD 600 millones, incluyendo en esta cifra las pérdidas generadas por no poder exportar (Rojas, 2001).

Es así como, para el año 2004 el presupuesto para la Prevención del Ingreso de la Fiebre Aftosa en la IX Región alcanzó a los 54 millones de pesos, que se destinaron en la protección de las 21 veranadas limítrofes existentes en la región, las que se ubican en las comunas de Lonquimay, Melipeuco y Curarrehue.

Chile desde el año 1981, fecha en que se declaró país libre de fiebre aftosa, ha realizado importantes esfuerzos humanos y materiales para mantener esta condición. Si bien es cierto, en los años 1984 y 1987 hubo focos en la VIII Región, éstos fueron controlados sin la necesidad de vacunar a los animales. En Argentina, la fiebre aftosa se controla por medio de la vacunación del ganado, por este motivo la labor del SAG es fundamental en evitar que ingresen focos de la mencionada enfermedad.

Las acciones planificadas por el Servicio Agrícola Ganadero destinadas a la detección precoz de la enfermedad son (SAG, 2001):

- ❖ Capacitación a productores, veterinarios, profesionales y técnicos del agro, escolares y profesores de escuelas rurales y lugareños para que reconozcan y denuncien la enfermedad.
- ❖ Establecimiento de zonas de control en la cordillera, en la cual se realizará un censo de los productores y animales existentes y los autorizados para utilizar dichos campos.
- ❖ Establecimiento de barreras sanitarias para la bajada desde las veranadas.
- ❖ Monitoreo clínico y serológico de las poblaciones animales en las zonas de control y en las barreras sanitarias de bajada.

En este contexto, la comuna de Lonquimay por ser limítrofe, esta bajo el Programa de prevención de Fiebre Aftosa, por lo que cuenta con una Oficina del SAG durante los meses de octubre hasta fines de abril. Desde este lugar, se planifican las actividades de terreno y se lleva el censo ganadero anual a base del número de autorizaciones de subidas de los animales.

Además, en Lonquimay se aplica el Decreto Exento N° 95 que dice relación con “el pago de indemnizaciones por el daño patrimonial efectivamente causado a los propietarios de predios rústicos afectados por resoluciones de restricción o prohibición de uso de campos de pastoreo de cordillera, dictadas por las Direcciones Regionales del Servicio” (SAG, 2003), como medida de prevención de la fiebre aftosa. Esta situación se observa en sectores donde los terrenos de pastoreo coinciden con las franjas despobladas, dictaminadas por el SAG, por lo que no se permite utilizar el recurso forrajero a los campesinos en los meses de verano, razón por la cual los animales son conducidos a predios arrendados a particulares por esta misma institución. Tal es el caso de la comunidad Nahuelcura Cañumir, del sector de Cruzaco, donde la veranada del mismo nombre a una altura de 1.300 m.s.n.m., con una superficie de 4.277 ha de propiedad común de los campesinos pehuenches, se excluye como recurso forrajero estival y los animales son trasladados a un predio particular denominado Cerro Redondo.

Más de la mitad de los animales (55 %) que son llevados a las veranadas corresponden a caprinos. Este tipo de ganado, que es el más numeroso en la comuna, en su mayoría es de propiedad de los campesinos pehuenches. Aunque los primeros animales en subir a las veranadas son los bovinos, excluyendo muchas veces a los bueyes por ser utilizados como energía de tracción en la explotación.

Otra de las patologías de suma importancia y en la cual el Estado también ha desarrollado planes de prevención en la comuna de Lonquimay, es la hidatidosis; a continuación, se describe tal realidad.

**ii.- Hidatidosis.** En las comunidades pehuenches parte importante de la alimentación proviene de carne de tipo caprina y ovina, por lo que los sacrificios de estos animales en el campo son numerosos. Debido a la falta de conocimiento por parte de los campesinos sobre la eliminación de las vísceras procedentes de los animales, es que la población se ha visto muy afectada por la patología denominada hidatidosis.

Esta enfermedad también llamada “bolsa de agua”, lamentablemente es de gran importancia en la comuna de Lonquimay, y es causada por la fase larvaria de la tenia del perro llamada *Equinococcus granulosus*, la cual se transmite al ser humano provocando serios daños en su salud. El diagnóstico de esta patología, que inclusive puede causar la muerte, se realiza al encontrar quistes hidatídicos en los órganos del cuerpo humano, con mayor frecuencia en pulmón, corazón, hígado y tejido muscular.

El único tratamiento para esta enfermedad es una operación quirúrgica para sacar los quistes. Su prevención consiste en suministrar periódicamente antiparasitarios a los perros; además, no darles vísceras o carnes crudas contaminadas con esta larva.

En este contexto, el Servicio Nacional de Salud de la comuna realiza campañas educativas con charlas y material escrito, sobre la prevención de la hidatidosis. Asimismo, el SAG también, en el marco del Programa de Control de la Fiebre Aftosa, efectúa charlas dirigidas a los niños referentes a esta enfermedad.

Por la existencia de campos de pastoreo cordillerano (Cordillera de Los Andes) en la comuna Lonquimay, a comienzos del año 2005 por exigencias del Ministerio de Agricultura a través del SAG, se comenzó con la implementación del Programa Oficial de Trazabilidad Sanitaria. A continuación, se describe a las normas impuestas por este Programa:

**iii.- Trazabilidad Sanitaria.** Es la capacidad de mantener identificados los animales o sus productos, a lo largo de las cadenas de producción, comercialización y transformación hasta

su origen, con el fin, de realizar investigaciones epidemiológicas o establecer acciones correctivas en beneficio de la comunidad consumidora (SAG, 2005).

En una primera etapa el Programa inicia su aplicación en el rubro bovino, para luego incorporar a la producción apícola, ovina, avícola y porcina.

El proceso de incorporación en el Programa establece:

- Registro de Establecimientos Pecuarios Bovinos
- Registro, Aplicación y uso del Dispositivo de Identificación Individual Oficial (DIIO)
- Registro de Movimientos de Bovinos
- Lista de Medios de Transporte de Bovinos

El ámbito de aplicación del Programa de Trazabilidad Bovina se muestra en el Cuadro 27:

Cuadro 27. Ámbito de Aplicación del Programa de Trazabilidad Bovina

Ámbito de aplicación	PABCO (según exigencias)	Programa de Control y Erradicación de Enfermedades	Campos de pastoreo cordillerano	Establecimientos limítrofes con otros países	Ferias y Mataderos
Registro de Establecimientos Pecuarios	Si	Si	Si	Si	Si
Declaración de existencias	Si	Si	Si	Si	No
Registro de movimiento	Si	Si	Si	Si	Si
Identificación con DIIO	Si	Si	Si	Si	No

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero (2005)

PABCO: Planteles Animales bajo Certificación Oficial

b. Manejo reproductivo. El manejo reproductivo tiene por objeto que el desarrollo de las crías se realicen en las mejores condiciones y así que los objetivos de la explotación, como por ejemplo la producción de carne, se cumplan. En las explotaciones campesinas estudiadas, se pudo constatar que las condiciones climáticas y la oferta de forraje son los factores que determinan de alguna forma las mínimas prácticas de manejo de reproducción que realizan los productores.

En este contexto, dada la importancia del subsistema animal en la generación de ingresos de las explotaciones estudiadas, las prácticas relacionadas son mínimas y se restringen a evitar que las pariciones en ganado ovino y caprino no se efectúen en los meses de invierno.

El aspecto tecnológico analizado se refiere a:

**Encaste.** En las explotaciones en estudio, el encaste se realiza sólo en ovejas y cabras a comienzos de mayo; momento en el cual, los machos son liberados junto a las hembras. Este período se extiende hasta el mes de diciembre, donde los reproductores son amarrados y en un sólo caso, le colocan un tipo de “pantalones” para que no cubran a las hembras.

La fecha del encaste para las cabras lecheras es más temprana comenzando en una explotación los primeros días de abril y en la otra a mediados de este mismo mes.

El mes de mayo para encaste de ovejas es tardío, porque para llegar con un cordero de buen peso en el momento en que se obtienen los mejores precios en la zona (diciembre y enero) éste se debe efectuar en el mes de abril. Así los primeros corderos nacen a fines de agosto y la mayoría en septiembre<sup>4</sup>.

---

4. Guillermo García. Ingeniero Agrónomo, Profesor Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 2004. (Comunicación Personal)

En relación con los bovinos, los machos no son separados de las hembras, por lo que durante todo el año permanecen juntos. Sin embargo, al ser pequeños los rebaños, no se cuenta muchas veces con toros por los que las vacas suelen quedar preñadas en las veranadas en los meses de diciembre a marzo.

c. Manejo alimentario. Los campesinos organizan la utilización durante el año de los recursos alimentarios disponibles tanto en su explotación como fuera de ella. Es así como, en los meses de verano los rebaños son dirigidos a los pastizales a mayor altura, los que corresponden al tipo de pastizal de estepa altoandina, para así, liberar a los sectores de pastoreo a menor altura de la presión animal, con el objeto de cosechar el pasto que será guardado para alimentar al ganado durante el tiempo de invierno en que es imposible el pastoreo directo debido a la ausencia de forraje y a las condiciones climáticas.

En este sentido, el 75% de las explotaciones estudiadas que poseen animales, utiliza las veranadas como recurso forrajero estival, aunque 23,8% de los productores no cuentan con derechos de propiedad de estos terrenos. Además, 12,5% de las explotaciones deben arrendar talaje, en general para los bovinos, por el que deben pagar alrededor de \$ 5.000 / cabeza / mes.

Con relación a la alimentación del ganado en los meses de otoño e invierno, ésta se basa en el forraje cosechado en la pradera natural en menor medida y, en heno proveniente de las praderas de alfalfa. El 100% de las explotaciones estudiadas poseían pradera artificial de alfalfa, sin embargo 36,4% debió comprar durante la temporada fardos de alfalfa o trébol, debido a que éstas estaban en su primer año de establecimiento o por la falta de planificación por parte del productor sobre el número de animales que posee y el forraje del cual dispone para el período invernal.

Para mejorar la alimentación de los animales mayores, es decir bovinos y equinos, en 25,5% de las explotaciones que poseen animales se les proporciona durante el período

invernal concentrado y, también a las hembras caprinas productoras de leche que están gestando. Además, es importante señalar que en 9,1% de las explotaciones a los animales se les da piñones dentro de su dieta en invierno.

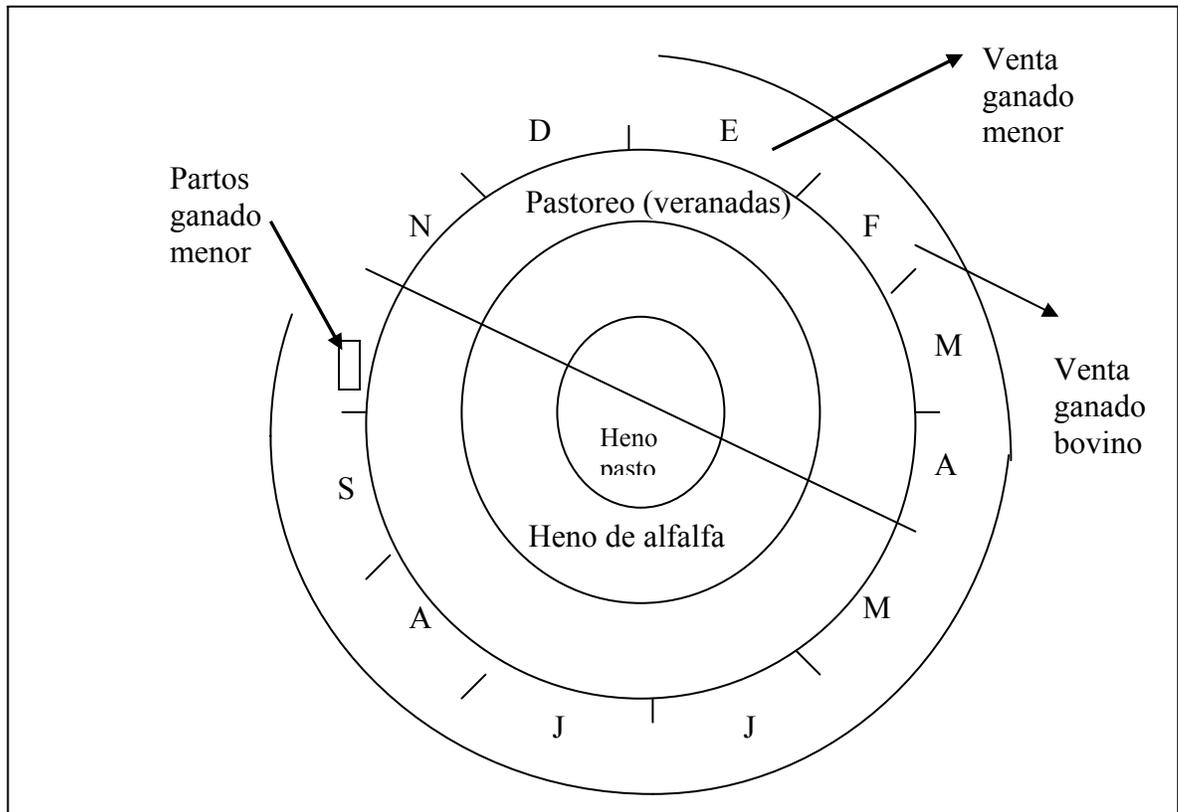


Figura 13. Calendario forrajero con la oferta y demanda por forraje durante el año en Lonquimay

El proporcionar pasto de buena calidad durante la gestación aumenta las pariciones, por lo tanto conservar el forraje en un lugar adecuado sin humedad es muy importante. Es así como se aconseja proporcionar la mejor alimentación a la hembra durante el último tercio de la gestación.

## Funcionamiento del subsistema forestal

El subsistema forestal se desarrolla sobre recursos de propiedad individual y también de propiedad común, se realiza extracción y recolección de productos forestales madereros y no madereros procedentes del bosque nativo, como la leña y el piñón. Además, existen plantaciones forestales con especies introducidas que han sido incentivadas por el Estado, mediante el Bono de Forestación Campesino. Las especies plantadas son pino contorta, pino oregon.

A continuación, se describen las actividades productivas desarrolladas en el subsistema forestal:

Extracción de leña: la leña se extrae básicamente del bosque nativo existente en la veranada, mientras se cuidan los animales se junta la leña que será utilizada durante el año. La leña es bajada de la cordillera en carretas tiradas por bueyes, aunque algunos campesinos pehuenches contratan camiones cuando están a mayor lejanía de sus hogares y sus condiciones económicas se lo permiten.

Este producto, es base para la calefacción de los hogares, así como también para la preparación de los alimentos de las familias pehuenches. La leña principalmente proviene de las especies predominantes como lenga, ñirre y en algunos sectores roble, dependiendo de la altura.

Los campesinos pehuenches que viven más cerca del área urbana de la comuna venden leña en sus explotaciones, donde se les paga \$ 4.000 por la carreta que corresponde a metro por metro.

Otro tipo de leña que aporta bastante poder calorífico son los “picollos”, que provienen de las ramas secas de la araucaria, en la venta obtienen un mayor precio por su

particular característica. En el último tiempo, se ha tratado de otorgarle valor agregado a este recurso, por medio del tallado de imágenes por los que reciben los artesanos mayores ingresos debido al trabajo artesanal desarrollado.

Cosecha del piñón. Esta actividad es desarrollada por toda la familia que se traslada en forma permanente o diaria hacia los lugares donde hay araucarias que produzcan este fruto.

La recolección de piñones, fruto de la *Araucaria araucana*, es una actividad fundamental dentro de la economía de subsistencia desarrollada por las comunidades mapuche pehuenches pertenecientes a la comuna de Lonquimay. Durante los meses de marzo y abril las familias se desplazan a los lugares donde están las araucarias cargadas con piñones, muchas veces distantes de sus propias explotaciones. Cuando llega la época del piñoneo, las familias se trasladan a sus puestos, pequeñas rucas en donde viven por este tiempo, por lo que niños ven aplazada su entrada a la escuela para el mes de abril. Aunque los que salen a piñonear son, en general, por grupo familiar 2 a 3 personas. Estos sectores son en su mayoría, terrenos en común que tienen en la cordillera. Otras familias de sectores donde hay más araucarias piñonean cerca de sus casas y no se hace necesario trasladarse a vivir. Una persona recolecta en promedio 10 kg día<sup>-1</sup> de piñones.

Cuadro 28. Destinos de la cosecha de piñones según jefes de familias pehuenches (%)

Destinos	%
No recolectan	20,7
Sólo para autoconsumo	6,9
Sólo para venta	31,0
Para autoconsumo y venta	41,4
Total	100,0

En las comunidades al sur de Lonquimay, donde las condiciones agroclimáticas son más extremas, esta actividad cobra más importancia; porque las otras actividades económicas realizadas se reducen principalmente a la pequeña crianza.

Cuadro 29. Porcentaje de explotaciones según número de recolectores de piñones y kg cosechados en las comunidades pehuenches estudiadas

Rango de Recolectores	Producción Cosechada (kilógramos)					0	TOTAL
	1 a 400	401 a 800	801 a 1.200	1.201 a 1.600	1.601 a 2.000		
	----- % explotaciones -----						
1 a 2	20,7	15,5	10,3	1,7	1,7	0,0	50,0
3 a 4	5,2	5,2	1,7	3,4	3,4	0,0	19,0
más de 5	0,0	5,2	1,7	3,4	0,0	0,0	10,3
no recolectan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	20,7
TOTAL	25,9	25,9	13,8	8,6	5,1	20,7	100,0

**Comercialización de los piñones.** La venta de piñones se realiza en la propia explotación de los recolectores, donde pasan regularmente compradores que son intermediarios, pagándole en dinero o en su mayoría mercadería para abastecerse durante el año. Estos compradores son intermediarios, y le pagan un precio inferior al que se encuentra en las ciudades. Es importante señalar, que en Lonquimay el precio de venta es similar al pagado en el campo, por la cercanía de algunas comunidades, lo cual permite que puedan venderlos directamente.

El precio de venta es alrededor de \$300 en la explotación, cabe destacar que en periodos de escasez el precio tiende a subir. En el centro de Lonquimay el precio alcanza a \$450.

Una situación distinta es la de Pedregoso, localidad cercana a Lonquimay, donde los mapuches deben trasladarse debido a la escasez de piñones a un fundo privado ubicado en otra localidad de Lonquimay llamada Quinquen para recolectar el fruto de la araucaria. En este caso, existe un compromiso de trabajo con el comprador de piñones, ya que él traslada a los recolectores y sus familias con el fin de ser el único comprador, éste es una persona clave en la relación que existe entre los recolectores y el dueño del lugar.

Actualmente, esta actividad está siendo amenazada por la baja producción de las araucarias. Se habla de que esta disminución es normal, porque las araucarias tienen ciclos de buena y mala producción. Pero, también podría verse afectada por el trato que se le da en la cosecha, por ejemplo, cosecha anticipadas cuando los piñones todavía no maduran, apaleos excesivos, entre otras, que influirían en la baja productividad de ésta. Además, del aumento propio de la población, que cada vez son más personas las que dependen de este recurso.

Tipificación de los sistemas de producción campesinos de las comunidades  
pehuenches de Lonquimay

La clasificación de los sistemas de producción campesinos de las comunidades pehuenches de Lonquimay, permite incorporar las tecnologías aplicadas junto a otras variables significativas para tipificar:

- Superficie total de la explotación (ha)
- Superficie de alfalfa (ha)
- Costos de producción (\$ pesos)

El tamaño de la explotación, según Monardes et al (1990), refleja el efecto de una serie de factores que se vinculan con la adopción de una tecnología, por ejemplo acceso a información y al crédito, nivel de riqueza entre otros.

La variable superficie de alfalfa refleja en primer término, el efecto de la innovación tecnológica, además, la disponibilidad de forraje con que cuentan los sistemas para la alimentación del ganado (medido en unidades animales), que es la orientación productiva más importante en los sistemas de producción de la comuna.

Como resultado del análisis de conglomerados se obtuvo un Dendograma (ver anexo Figura 14), con el cual se identificaron los grupos de explotaciones que dieron origen a los 6 tipos de sistemas de producción que, a continuación se describen:

Cuadro 30. Tipos de sistemas de producción campesinos de las comunidades pehuenches de Lonquimay según variables

Tipo De Sistema	Explotaciones		Superficie total	UA	Ingresos totales	Costos totales	M. Bruto total	Superficie alfalfa	Jefe explotación	
	n°	%	ha	n°	\$	\$	\$	ha	escol	edad
Tipo 1	6	18,2	54,4	12,7	461.250	165.458	295.792	1,1	4,7	52
Tipo 2	6	18,2	42,4	5,2	238.917	34.158	204.758	1,3	2,8	55
Tipo 3	6	18,2	47,8	7,7	472.083	18.842	453.242	1,0	5,8	52
Tipo 4	5	15,1	43,8	7,0	403.840	59.460	344.380	0,8	5,2	41
Tipo 5	5	15,1	46,2	11,0	625.000	65.780	559.220	2,3	5,4	57
Tipo 6	5	15,1	84,8	25,1	865.120	240.980	624.140	2,4	7,8	53

Descripción de los Tipos de Sistemas de Producción presentes en las Comunidades Pehuenches de Lonquimay

A continuación en la Figura 15, se grafica para cada tipo de sistema de producción los ingresos promedio generados por la explotación y los costos de producción para la temporada en estudio.

El análisis de los resultados obtenidos por tipo de sistema, en términos de ingresos y costos de producción, entre otros, fue realizado en el capítulo de evaluación de los puntos críticos generados por el impacto de las innovaciones tecnológicas.

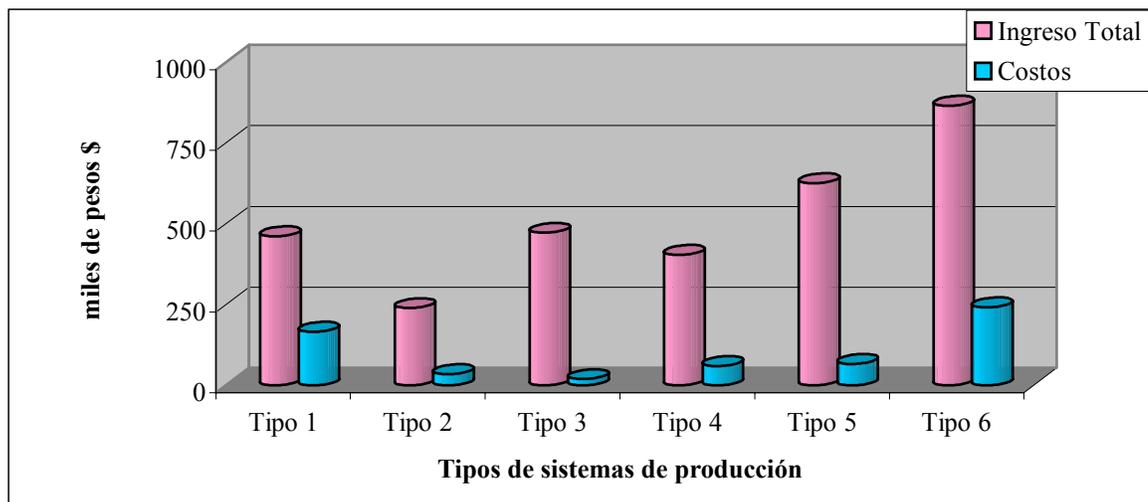


Figura 15. Tipos de sistemas de producción según costos de producción e ingresos percibidos

### **Tipo 1. Pequeño productor pehuenche con altos costos e ingresos predominantemente pecuarios**

Los pequeños productores que pertenecen a este tipo se caracterizan por presentar educación básica incompleta y tener 52 años de edad en promedio. Poseen 1 ha de alfalfa la que en 50% de las explotaciones tiene riego tecnificado. Con un ingreso total de \$461.250 de los cuales 15,6% corresponde a ingreso forestal y 84,4% a pecuario. Los costos de producción representan 35,9% del total de ingresos.

Tamaño de la explotación. La superficie total promedio de la unidad productiva es de 54,4 ha. El tipo de tenencia de la tierra es 100% en propiedad. La superficie de la invernada en promedio alcanza a 21,8 ha y la veranada a 32,7 ha. Los derechos en propiedad común se observan en 50% de las explotaciones

Unidades animales. La masa ganadera promedio es de 12,7 UA. El rebaño medio que compone a estos sistemas de producción se conforma por bovinos 6,7 UA, equinos 3,6 UA, ovinos 1,8 UA y caprinos 6,0 UA.

## **Tipo 2. Pequeño productor ganadero pehuenche con ingresos de subsistencia**

Pequeño productor con muy bajo nivel de escolaridad, dos de ellos analfabetos con una edad promedio de 55 años. La superficie de alfalfa promedio es de 1 ha que 83,3% de los pequeños productores riega por aspersión. Los ingresos totales generados por este grupo son los más bajos en relación con los otros tipos y, corresponden a \$238.916 de los cuales 20,1% es de origen forestal y 79,9% proviene de actividades pecuarias. Los costos corresponden al 14,3% de los ingresos generados al interior de la explotación.

Tamaño de la explotación. Se caracterizan por ser las explotaciones de menor tamaño con 42,4 ha promedio, de propiedad en 100% de los pequeños productores. La invernada tiene un tamaño medio de 9,4 ha. La veranada posee una superficie de 33,0 ha, siendo de propiedad común en la totalidad de las explotaciones que constituyen este tipo.

Unidades animales. El tipo posee los rebaños más pequeños, en promedio el número de unidades animales es de 5,2. El rebaño promedio se conforma por bovinos 3,5 UA, equinos 1,2 UA, ovinos 0,5 UA y caprinos 2,2 UA.

## **Tipo 3. Pequeño productor pehuenche con bajos costos de producción e ingresos generados tanto por actividad pecuaria como forestal**

Pequeño productor con escolaridad promedio de 6 años (básica incompleta) y 52 años de edad. Con 1,0 ha de alfalfa, que es regada por aspersión en 100% de las explotaciones que forman el tipo. El ingreso total es de \$472.083, de los cuales 49,5% son

de origen forestal y 50,5% de origen pecuario. Los costos de producción son bajos y equivalen al 4% de los ingresos..

Tamaño de la explotación. Se trata de explotaciones con superficies en promedio de 47,8 ha, siendo 100% de las explotaciones de propiedad del productor. La invernada tiene una superficie de 8,0 ha y la veranada alcanza a 35,1 ha. El 66,6% de las explotaciones cuentan con terrenos de propiedad común.

Unidades animales. En las explotaciones pertenecientes a este grupo la masa ganadera promedio es de 7,7 UA. La composición del rebaño es bovinos 4,1 UA; equinos 3,3 UA; ovinos 0,3 UA y caprinos 3,3 UA.

#### **Tipo 4. Pequeño productor pehuenche con ingresos medios de origen principalmente pecuario y bajos costos**

Pequeños productores de menor edad (41 años en promedio) en relación con los otros tipos, con educación básica incompleta. Poseen sólo 0,5 ha de alfalfa las cuales en 80% cuentan con riego tecnificado. Con ingresos totales de \$403.840 de los cuales 33,6% provienen de las actividades forestales y 66,4% de origen pecuario. Registran bajos costos en relación al ingreso (14,7%) .

Tamaño de la explotación. Los pequeños productores dirigen las explotaciones de menor tamaño, donde la superficie promedio es 43,8 ha. La invernada tiene una superficie media de 5,1 ha y, sólo 40% de los pequeños productores cuentan con terrenos de veranadas con tamaños promedio de 38,7 ha.

Unidades animales. El número de unidades promedio es de 7,0 UA, conformado por bovinos 3,3 UA; equinos 2,4 UA; ovinos 2,0 UA y caprinos 2,3 UA.

### **Tipo 5. Pequeño productor pehuenche con altos ingresos generados por actividades pecuarias y forestales con manejo tradicional**

Pequeño productor con promedio de escolaridad de 5 años que permanece durante todo el año trabajando dentro de la explotación. Con 2 ha de alfalfa en promedio, las cuales en 60% de los casos son regadas por aspersión. Con un ingreso total promedio \$625.000 de los cuales 58,0% es de origen pecuario y 42% es de actividad forestal. Los costos de producción para una explotación perteneciente a este tipo corresponde a \$65.780, lo que corresponde al 10,5% de los ingresos percibidos.

Tamaño de la explotación. La superficie total promedio es de 46,2 ha, de propiedad en 80% de los pequeños productores. La invernada corresponde en promedio a 5,7 ha y la veranada a 40,5 ha. Se constata que 80% de las explotaciones cuentan con derechos de tierra de propiedad común (veranadas).

Unidades animales. Las explotaciones pertenecientes a este tipo en promedio tienen 11,0 UA. El rebaño medio esta compuesto por bovinos 7,8 UA; equinos 3,6 UA; ovinos 2,3 UA y caprinos 2,0 UA.

### **Tipo 6. Pequeño productor ganadero pehuenche con altos ingresos predominantemente pecuario**

Pequeño productor con nivel de escolaridad en promedio de 8 años, dos de ellos tienen educación media completa. Las explotaciones que pertenecen a este tipo presentan los mayores ingresos generados por los sistemas de producción. Con 2,5 ha de alfalfa que cuentan con riego tecnificado en 100% de las explotaciones. El ingreso total del tipo 6 es \$865.120 de las cuales 80,9% es de origen pecuario y 19,1% es de ingresos forestales. Los costos de producción promedio equivalen al 28% de los ingresos (\$240.980).

Tamaño de la explotación. La unidad de producción en promedio alcanza a las 84,2 ha (mayor superficie), existiendo derechos de propiedad en 20% de las explotaciones. Las restantes, una de ellas está en arrendamiento y las otras dos pertenecen a la Comunidad de Quinquén, donde aún no se entregan los Títulos de propiedad, por lo que la tenencia de la tierra en estas circunstancias es en ocupación. La invernada tiene un tamaño promedio de 24,4 ha y la veranada 60,4 ha.

Unidades animales. Las explotaciones agrupadas en este tipo poseen la mayor masa ganadera. El número de unidades animales promedio es de 25,1 UA, con un rebaño promedio constituido por bovinos 17,8 UA; equinos 3,6 UA; ovinos 6,5 UA y caprinos 8,0 UA.

Evaluación del impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad de los  
diferentes tipos de sistemas de producción de los campesinos  
pehuenches de Lonquimay

Evaluación del impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad económica  
de los sistemas de producción: De la teoría a la práctica

La evaluación de los impactos de las innovaciones tecnológicas inducidas, según la teoría económica, deben reflejarse en el precio de los insumos, en el tiempo. Para autores como Ruttan y Hayami (1972), el impacto de la tecnología se observa fundamentalmente en el crecimiento de la producción y de la productividad que se observan en los sistemas de producción.

Por otra parte, la evaluación del impacto de una tecnología, sobre la sustentabilidad de un sistema de producción, corresponde a identificar los efectos que ésta tiene, en la eficiencia que presentan las diferentes combinaciones de producción, en función de los objetivos de la familia campesina, que busca primero, asegurar la alimentación del grupo familiar y luego, generar excedentes para el mercado. En este contexto, la eficiencia es la obtención del máximo valor de cualquier recurso material o artificial que dispone la economía.

Para medir los impactos de las innovaciones tecnológicas, en la sustentabilidad de los sistemas de producción, se analizarán aquellos aspectos o procesos que favorecen o limitan la capacidad de sustentarse de los sistemas en el tiempo, (de acuerdo a la metodología Mesmis) estos son los puntos críticos, que permiten constatar que la tecnología tiene un impacto sobre los resultados del sistema.

### Los puntos críticos para la evaluación de los impactos

La medición de los impactos de la tecnología sobre la sustentabilidad los sistemas de producción campesinos de Lonquimay, en el contexto de la tipología establecida para ellos, se hará sobre puntos, que en el contexto de este estudio, **son llamados puntos críticos**, los cuales en el Cuadro 31, se muestran junto a los principales elementos que permiten en el proceso evaluatorio medir los impactos de las tecnologías aplicadas en los sistemas de producción.

Cuadro 31. Puntos críticos, e indicadores para la evaluación de los impactos de la tecnologías en la sustentabilidad de los sistemas de producción campesinos de Lonquimay

<b>Puntos críticos</b>	<b>Indicadores</b>
Productividad agrícola	Rendimiento (Kg MS / ha)
Productividad pecuaria	Carga animal (unidad animal / ha)
Disponibilidad de forraje	Balance forrajero en período crítico
Rentabilidad	Ingresos
	Relación costo / beneficio
Costo para la adopción de innovación tecnológica	Inversión
	Costos de producción
	Número de campesinos adoptantes de las innovaciones
Adecuación de los paquetes	Grado de innovación

Fuente: Elaboración de la autora a partir de adaptación de MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad)

Las características de un sistema de producción promedio (Testigo) base para el proceso de evaluación de los impactos de la innovaciones tecnológicas.

Para evaluar los impactos de la innovación tecnológica en los sistemas producción estudiados, primeramente es necesario conocer las características de la realidad de un sistema de producción promedio, que para los efectos de esta investigación representará el papel de un **testigo** de la situación sin efectos de las innovaciones tecnológicas y, que presenta las siguientes características productivas y sobre las cuales se evalúan los efectos de las innovaciones tecnológicas, y que a continuación se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 32. Indicadores de un sistema de producción promedio (Testigo) y sus correspondientes valores antes de evaluar el impacto de una innovación tecnológica

<b>Indicadores de un Sistema de Producción</b>	<b>Valores promedio</b>	<b>Unidades</b>
Superficie total de explotación	64,6	ha
Superficie invernada	8,3	ha
Superficie veranada	43,2	ha
Unidad Animal Total	12,1	UA
Bovinos	4,8	UA
Equinos	1,8	UA
Caprinos	3,3	UA
Ovinos	1,0	UA
Carga animal invernada	1,5	UA ha <sup>-1</sup>
Carga animal veranada	0,3	UA ha <sup>-1</sup>
Balance forrajero Invernal	-3433,0	kg MS ha <sup>-1</sup> Balance Materia Seca
	- 4718,2	kcal EM ha <sup>-1</sup> Balance Energético
Materia Seca	1803,3	kg ha <sup>-1</sup>
Margen Bruto explotación	207.391	\$
Inversión explotación	2.233.545	\$

Los datos de los indicadores precedentes, corresponden al cálculo de un promedio de los sistemas de producción de 26 productores campesinos, en los cuales los efectos de las innovaciones tecnológicas no están presentes. En estos datos las variables tales como: productividad agrícola y pecuaria, disponibilidad de forraje en período invernal, y la rentabilidad, son identificados como puntos críticos que afectan la sustentabilidad de los sistemas de producción de los campesinos de Lonquimay.

Dadas las condiciones socioeconómicas de las familias campesinas de Lonquimay, se identificó como punto crítico que contribuye a la no sustentabilidad económica, el alto costo para la adopción de la innovación. Un ejemplo de ello, es la alta inversión que ha significado dotar a las explotaciones con riego por aspersión. En consecuencia, la introducción de estas tecnologías para campesinos pobres, son subsidiadas por el Estado.

También, se constató que la adecuación de los paquetes tecnológicos a los sistemas de producción de Lonquimay, es una fortaleza para mantener los objetivos sociales de las explotaciones campesinas. Este aspecto está relacionado con la capacidad de innovación que describe el atributo de sustentabilidad, y que corresponde a la adaptabilidad del sistema de producción.

### Los tipos de innovaciones tecnológicas aplicadas a los sistemas de producción campesinos de Lonquimay

Con información proveniente tanto, de las encuestas aplicadas a los campesinos pehuenches estudiados, así como fuentes secundarias, se establecieron las innovaciones tecnológicas aplicadas durante la última década según los tipos de sistemas de producción de los campesinos estudiados. Es importante destacar, que las principales innovaciones tecnológicas difundidas en la comuna, están destinadas a la modernización de la producción animal, con el objeto de lograr el mejoramiento de la producción forrajera y, así como

también, de la masa ganadera, pues se ha constatado que la especialización productiva de la zona en estudio, está orientada a la producción ganadera, dadas las condiciones ambientales así como también la experiencia de quienes son propietarios de la tierra

A continuación, el siguiente cuadro muestra las informaciones relacionadas directamente al origen de la innovaciones silviagropecuarias estudiadas

Cuadro 33. Innovaciones silviagropecuarias introducidas en las actividades productivas de los campesinos pehuenches estudiados

Innovación	Institución	Instrumento de Fomento
Establecimiento Praderas	INDAP	◆ SIRSD <sup>1</sup>
Mejoramiento ganadero, Riego, Galpón, sala de ordeña		◆ Programa de Desarrollo de Inversiones PDI (ex BOGAN, Bono de riego individual)
Riego Asociativo		◆ Riego Asociativo
Forestación con nuevas especies		◆ Bono de Forestación Campesina
Riego por aspersión	INDAP –CONADI	◆ Bono de Riego
Infraestructura de galpones de metal	INDAP- MIDEPLAN	◆ Programa Orígenes
Innovación en nuevas especies animal		
Riego Asociativo	Comisión Nacional de Riego	◆ Ley de Riego 18.450
Industrialización de leche de cabra	FIA– Municipalidad de Lonquimay	◆ Proyecto de Innovación

1/ Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados

La adopción de tecnologías, como lo señala Monardes et al (1990), se encuentra directamente relacionada a los factores económicos (como políticas de precios, políticas

que rigen el crédito agrícola, políticas cambiarias, políticas tributarias) que de una u otra forma intervienen en la decisión del productor. En este sentido, en Lonquimay la transferencia de tecnología hacia los campesinos ha sido en su mayor parte financiada por el Estado mediante instrumentos de fomento productivo que se muestran en el Cuadro 33.

En la agricultura familiar campesina de Lonquimay, la introducción de nuevas formas de producir, en general, corresponde al tipo “de contacto dirigido” (Rogers, 1966), debido a que estos cambios han sido difundidos desde fuentes externas a la comunidad por agentes de programas que buscan alcanzar objetivos que apuntan al desarrollo de ésta. En el Cuadro 34, se señalan los tipos de innovaciones tecnológicas aplicadas, en los diversos sistemas de producción bajo estudio:

Cuadro 34. Porcentaje de explotaciones según tipo de sistemas de producción e innovaciones tecnológicas introducidas en las comunidades pehuenches

Tipo de sistema	nº Explot.	Pradera alfalfa	Manejo agua	Galpón	Leche <sup>1</sup> caprina	Razas <sup>2</sup>	Maquinaria indiv	común	Sala de ordeña
----- % explotaciones -----									
1	6	100,0	83,3	66,6	0,0	16,6	16,6	33,3	0,0
2	6	100,0	83,3	100,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0
3	6	100,0	83,3	50,0	0,0	16,6	0,0	33,3	0,0
4	5	100,0	60,0	40,0	20,0	20,0	0,0	20,0	0,0
5	5	100,0	100,0	40,0	0,0	40,0	0,0	40,0	0,0
6	5	100,0	100,0	80,0	20,0	80,0	20,0	0,0	20,0

1/ Producción de leche caprina

2/ introducción de razas en caprinos, ovinos y bovinos

## Evaluación de puntos críticos generados por el impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad económica de los sistemas de producción estudiados

El funcionamiento de un sistema, de acuerdo a la Teoría General de Sistemas, es producto de la interacción de los diferentes componentes que lo constituyen, es así como, la reciprocidad que se observa entre los componentes del sistema, muestra la situación de los puntos críticos que representan la evaluación de los impactos de las innovaciones tecnológicas a través de los correspondientes indicadores, pero este proceso de evaluación se hace a partir de conocer cada indicador y compararlo con la situación presentada por los datos del sistema de producción testigo. A continuación, se analizan para cada indicador la medición del impacto correspondiente:

### **a.-Productividad agropecuaria**

Este punto crítico es evaluado a partir de los siguientes indicadores:

Rendimiento de la pradera. La Figura 16 muestra los rendimientos alcanzados por tipos de sistemas de producción en praderas de alfalfa de más de un año de establecimiento.

Se observa que los tipos 2 y 4 presentan rendimientos promedio inferiores a 4.500 Kg. MS ha<sup>-1</sup>, cantidad que es superior a lo esperado en el primer año de establecimiento de una pradera de alfalfa en las localidades de Lonquimay, en condiciones agroclimáticas más extremas.

En general, al comparar los rendimientos de alfalfa de los sistemas de producción de Lonquimay, con los logrados por la misma variedad en localidades de secano de la precordillera andina de la VIII Región, donde se obtiene como mínimo 5.000 Kg. MS ha<sup>-1</sup> (INFOR, s.f.), los tipos de sistemas 1, 3 y 5 obtienen rendimientos mayores.

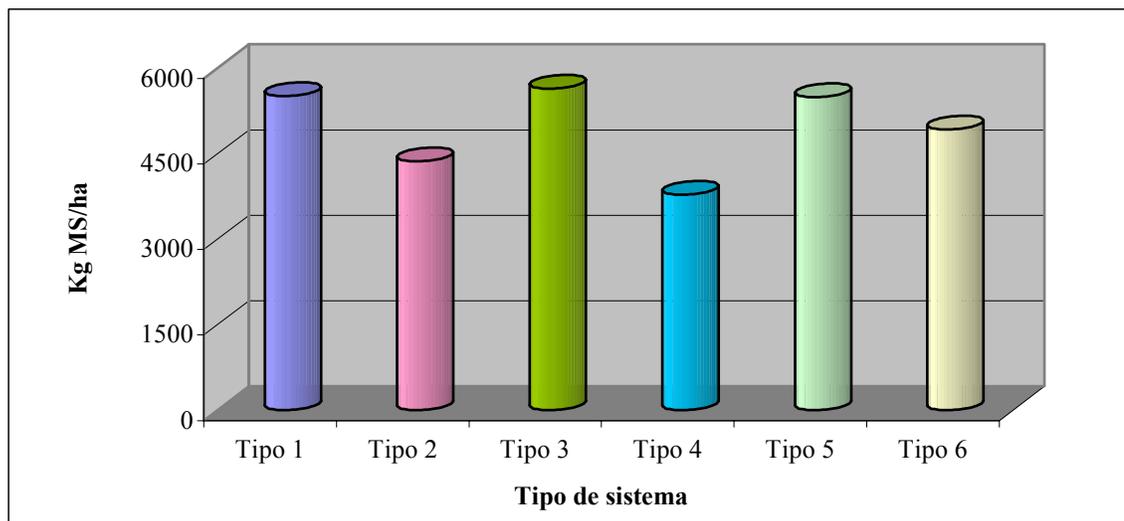


Figura 16. Rendimiento de la alfalfa en los tipos de sistemas de producción en las comunidades pehuenches de Lonquimay

### **b. Productividad pecuaria**

La condición de la productividad pecuaria como otro punto crítico se evalúa a partir del siguiente indicador:

i.- Carga animal en terrenos de pastoreo. Corresponde al número de animales, expresado en unidades animales en un área específica durante un período de tiempo.

Este indicador para la realidad de Lonquimay, zona en la cual el recurso pratense es de uso estacional debido a las condiciones climáticas, es caracterizado en primer lugar, por las hectáreas que forman parte de la invernada, por ser este lugar donde los animales permanecen alrededor de 7 meses, y además, por la situación de las veranadas y los terrenos de pastoreo ubicados en ellas. El siguiente cuadro muestra esta realidad.

Cuadro 35. Tipos de sistemas de producción según carga animal en superficie de  
invernadas y en terrenos de pastoreo de las veranadas

Tipos sistemas de producción	Carga animal	
	Invernada	Veranada
	----- UA ha <sup>-1</sup> -----	
SP sin innovación	1,5	0,3
Tipo 1	3,3	0,5
Tipo 2	2,1	0,2
Tipo 3	2,7	0,4
Tipo 4	2,2	0,2
Tipo 5	3,7	1,2
Tipo 6	4,4	0,9

SP : sistema de producción

Los cálculos relativos a la carga animal en los terrenos de pastoreo ubicados en las veranadas, muestran la sobrecarga que afecta a tales territorios, más aún, estos índices al compararlos con las capacidades de carga óptima establecidas por estudios del SAG (Cuadro 16), son sobrepasadas, teniendo efectos negativos por ejemplo, sobre la calidad nutritiva de la pradera, por la aparición de especies con bajo valor nutritivo que no contribuyen en la nutrición del ganado, lo que afecta la producción de bienes de origen animal, como carne, leche, entre otros.

No obstante, la utilización del forraje estival de estos terrenos, por los campesinos de los sistemas de producción estudiados, es importantísima para la ganancia en peso de los animales y por consiguiente, para obtener un mejor precio de venta. Se estima tal como lo muestra el Cuadro 36, que en el período de veranadas los animales tienen ganancias en pesos que pueden doblar el peso inicial que tiene luego del período invernal y en momentos de la máxima productividad de la pradera.

Cuadro 36. Tipo de especie de ganado según pesos en período de fines de invierno y en verano en terrenos de pastoreo de veranadas. Lonquimay

Especie	Peso en octubre	peso fines de febrero
Vaca	250 kg	400 kg
Cabra	30 – 40 kg	50 kg
Oveja	40 – 50 kg	80 kg

Fuente: Julio Dufoy. Médico Veterinario, encargado del Programa de Prevención de la Fiebre Aftosa en la comuna de Lonquimay, SAG, 2005. (Comunicación Personal)

### **c. Balance forrajero**

El balance forrajero integra los recursos forrajeros de la explotación con las demandas nutricionales de los animales.

Este indicador en la realidad estudiada, corresponde estimarlo para un período de 80 días, que según Quiñones (2003), es el tiempo normal en que los animales no pueden pastorear debido a las condiciones climáticas (nieve) por lo que los campesinos deben suministrarles forraje cosechado. Para el balance forrajero de las explotaciones, la oferta de forraje cosechado de alfalfa y pasto natural, se expresó en kg materia seca (MS), del mismo modo, la demanda de forraje de la explotación se calculó en kg MS (ver anexo).

Para conocer si el forraje disponible, alcanza a cubrir las necesidades del rebaño, se analizaron dos escenarios, el primero, un balance con los requerimientos mínimos de materia seca y, el segundo, un balance energético considerando los requerimientos de energía metabolizable. Este último balance es vital en el análisis, debido a la importancia que tiene la energía dentro de la dieta de un animal.<sup>5</sup>

---

5. Sra. Susana Muñoz. Ingeniero Agrónomo, Profesora Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 2005. (Comunicación Personal)

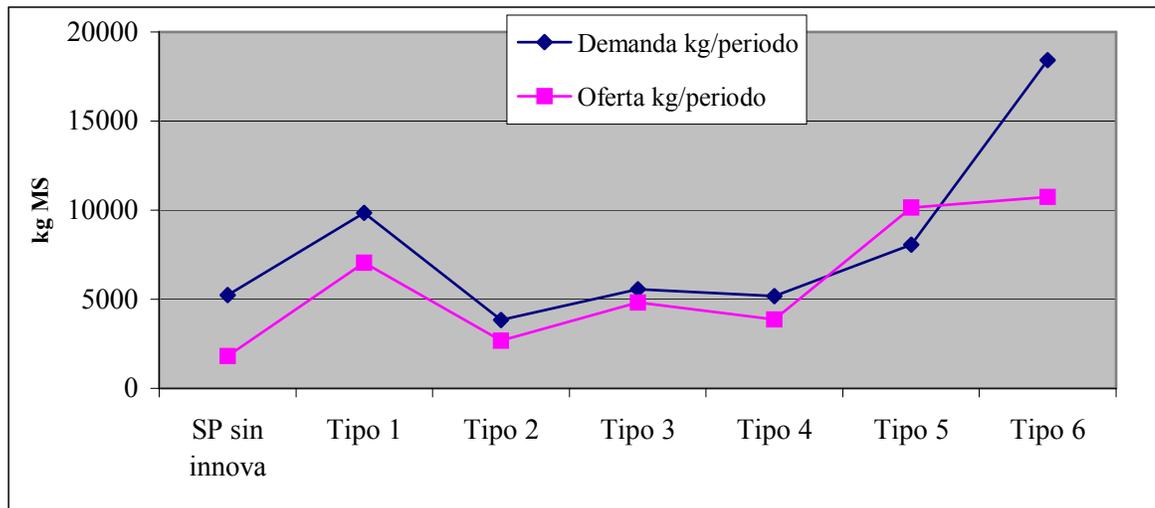


Figura 17. Balance forrajero con aporte mínimo de materia seca en período de nieve por tipos de sistemas de producción en comunidades pehuenche de Lonquimay

La Figura 17 muestra el balance de forraje con los requerimientos mínimos de materia seca. En esta situación, sólo el tipo de sistema 5 supera en cantidad las necesidades del rebaño, en el cual 11,0 UA disponen de 8.072 kg de MS. El resto de los campesinos deben recurrir a la compra de forraje o a obtenerlo con la ayuda que otorga el Estado.

El balance energético en los tipos de sistemas de producción estudiados, sólo es positivo para el tipo 5 (Figura 18). En la realidad de los campesinos pehuenche estudiados esta dieta no se les suministra a los animales, debido a la alta cantidad de forraje diario que se requiere, el ganado sólo recibe lo mínimo para subsistir. Este hecho afecta la alimentación, que por ejemplo, deben recibir las hembras que están en el último tercio de la gestación, pues en Lonquimay este período ocurre cuando la disponibilidad de forraje es mínima.

La siguiente figura representa la situación antes descrita:

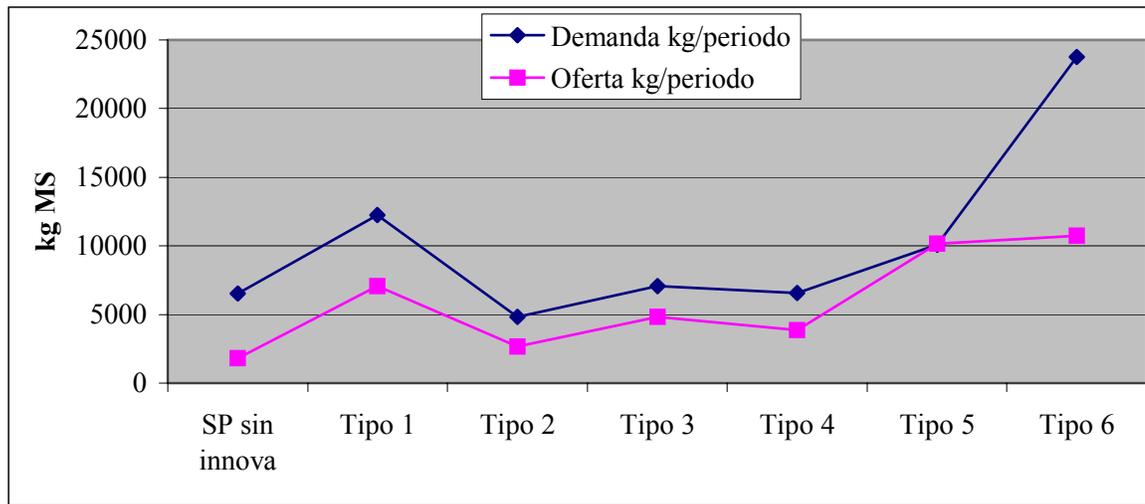


Figura 18. Balance energético con energía metabolizable en período de nieve por tipos de sistemas de producción en comunidades pehuenche de Lonquimay

A medida que los tipos de sistemas aumentan en ingresos monetarios (tipos 5 y 6), el balance forrajero es más negativo, lo que atenta contra la autosuficiencia en producción de forraje destinada a la alimentación del ganado en invierno, época en que están imposibilitados de poder pastorear. Además, la pradera de alfalfa debe proveer de forraje al ganado de la explotación en tiempos en que no hay otra fuente de alimentación y, no es como se supone, un mejoramiento en la dieta de los rebaños por la alta calidad nutritiva de esta especie forrajera.

#### d. Rentabilidad

Esta variable es analizada mediante los siguientes indicadores:

i.- Ingresos. Son generados por las actividades productivas de los sistemas de producción, los cuales muestran de esa forma los impactos de las innovaciones tendientes a mejorar la producción agropecuaria. Sin embargo, el análisis de los componentes del ingreso reflejan que no en todos los tipos de sistemas de producción la tecnología introducida ha significado un efecto-ingreso, sino que por tradición cultural, los pehuenches son un pueblo recolector de piñones. Sin embargo, los datos de terreno revelan que cada vez, son más, los campesinos que han dado un lugar secundario a la recolección, existiendo un tipo de sistema de producción, el número 6 que obtiene los mayores ingresos y, éstos son generados por actividades agropecuarias. El Cuadro 37 muestra esta situación:

Cuadro 37. Tipos de sistemas de producción según ingresos percibidos, costos y margen bruto

Tipo de sistema	Ingreso pecuario	Ingreso forestal	Ingreso Total	Costo Total	Margen Bruto
	----- \$ pesos -----				
SP sin innovación	106.520	172.200	278.720	71.329	207.391
Tipo 1	389.333	71.917	461.250	165.458	295.792
Tipo 2	190.833	48.083	238.917	34.158	204.758
Tipo 3	238.333	233.750	472.083	18.842	453.242
Tipo 4	268.240	135.600	403.840	59.460	344.380
Tipo 5	362.400	262.600	625.000	65.780	559.220
Tipo 6	699.820	165.300	865.120	240.980	624.140

SP: sistema de producción

ii.- Relación Costo / Beneficio. Los cálculos realizados para cada tipo de sistema de producción, reflejan que todos recuperan en 100% los costos de producción de la temporada, como se muestra en la Figura 19.

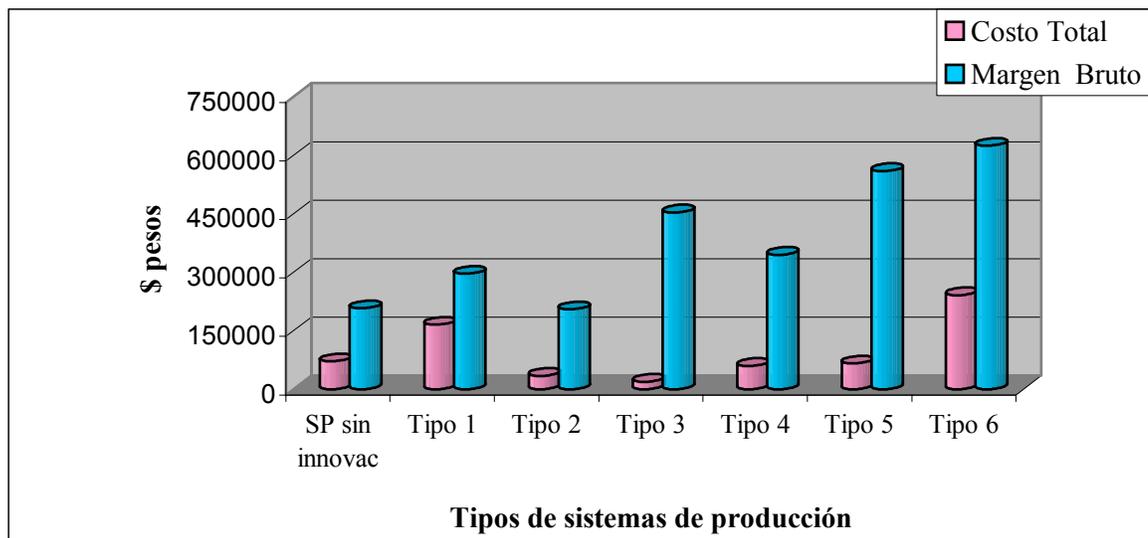


Figura 19. Tipos de sistemas de producción de Lonquimay según costos de producción y margen bruto de la explotación

En los tipos de sistemas de producción 2, 3, 4 y 5 se presentan costos bajos, ello porque en las explotaciones agrupadas se desarrollan sistemas de manejo más tradicionales obteniendo ingresos más bajos. Los tipos de sistemas de producción 1 y 6 generan costos de producción mayores al 38% del margen bruto. El tipo 2, agrupa a explotaciones que realizan un manejo más tradicional, por lo que obtienen ingresos totales más bajos en relación con los otros tipos y, por ello son un ejemplo cercano de la realidad de un sistema de producción sin innovación.

#### e. Costos para la adopción de la innovación

Este punto crítico es medido mediante los siguientes indicadores:

i.- Inversión. En los sistemas de producción campesinos de Lonquimay, las inversiones están referidas al establecimiento de la pradera artificial de alfalfa, a la instalación de riego por aspersión, a la infraestructura destinada a la mantención del heno y resguardo de los animales cuando las condiciones climáticas son desfavorables y sala de ordeña. Estas inversiones han sido financiadas por el Estado, permitiendo el fomento de las actividades

agropecuarias con fin de mejorar los ingresos de los campesinos de Lonquimay. Los montos de estas inversiones por tipos de sistemas de producción se muestran en el Cuadro 38:

Cuadros 38. Tipos de sistemas de producción y montos monetarios de las principales inversiones en innovaciones tecnológicas realizadas por el Estado para fomentar el desarrollo agropecuario de Lonquimay

Tipo de Sistema	Innovaciones tecnológicas				TOTAL
	Alfalfa	Riego	Galpón	Sala de ordeña	
	----- \$ pesos -----				
Tipo 1	3.894.050	6.159.303	1.753.834	0	11.807.187
Tipo 2	4.099.000	8.760.081	3.042.318	0	15.901.399
Tipo 3	2.869.300	6.742.862	1.842.000	0	11.454.162
Tipo 4	2.459.400	8.699.146	1.188.000	0	12.346.546
Tipo 5	4.303.950	7.909.047	1.188.000	0	13.400.997
Tipo 6	4.909.000	6.276.310	2.385.939	673.890	14.245.139

ii.- Costos de producción. Están formados por los insumos utilizados para la producción y mantención del sistema, los que son financiados parcial o totalmente por los campesinos. La existencia del crédito, otorgado por INDAP, como fuente de capital de operación, es fundamental para financiar insumos de la producción y además, otras inversiones que potencian el proceso de adopción de las tecnologías. Es importante destacar que el porcentaje de recuperación de los créditos otorgados por INDAP, en los campesinos de la comuna de Lonquimay, es uno de los más altos en el país.

La compra de fertilizante utilizado para la mantención de la pradera, en 100% es de responsabilidad del campesino, pero menos del 40% de las explotaciones de los tipos de sistemas de producción 2, 3 y 4 solicitan crédito de corto plazo para la compra de este insumo.

Los costos de producción en los sistemas campesinos estudiados, reflejan el grado de modernización productiva alcanzado, es por ello que a medida que aumentan los ingresos percibidos por las actividades agropecuarias, los costos aumentan. Este cambio se debe a la innovación tecnológica que corresponde a la utilización de insumos que los productores han decidido adoptar influidos por la información que han recibido acerca del manejo productivo por el Programa PRODESAL (INDAP / Municipio).

Estos cambios tecnológicos se reflejan en los diversos costos que están presentes en las explotaciones. Los datos del Cuadro 39 muestran estas características:

Cuadro 39. Tipos de sistemas de producción según porcentaje de explotaciones y los tipos de costos presentes en ellas

Tipos de Sistemas de Producción	Tipos de costos de producción				
	Fertilización	Sanidad animal	Alimentación animal	Arriendo maquinaria	Arriendo talaje
	----- % explotaciones -----				
Tipo 1	83,3	100,0	83,3	0,0	33,3
Tipo 2	16,7	50,0	33,3	0,0	16,7
Tipo 3	33,3	66,7	0,0	0,0	16,7
Tipo 4	40,0	80,0	60,0	40,0	0,0
Tipo 5	100,0	80,0	80,0	80,0	20,0
Tipo 6	60,0	80,0	100,0	0,0	20,0

El Cuadro 39 muestra que el Tipo 5 de los sistemas de producción, presenta el porcentaje de explotaciones que tienen la mayor diversidad de costos de producción, este hecho señala además, el grado de artificialización del sistema de producción.

Los costos de alimentación del ganado como es lógico, están presentes en gran parte de las explotaciones pero en los tipos 1 y 6 son más altos, debido a que éstos cuentan con más número de cabezas de ganado, por lo cual se abastecen mediante la compra de forraje.

Además, se ratifica que a medida que el sistema genera más ingresos, los productores invierten más dinero en mantenerlo, por ejemplo la aplicación de fertilizantes para mantener la productividad y calidad de la pradera. Respecto a los costos en sanidad animal, son los más frecuentes en las explotaciones estudiadas, porque por un lado parte de su precio es subsidiado por el Programa PRODESAL y, además, los campesinos han comenzado a tomar conciencia de la importancia de mantener a los animales libres de enfermedades para lograr mejores resultados.

iii.- Número de campesinos adoptantes de las innovaciones. La introducción en la agricultura campesina de Lonquimay de producción de forraje se inició en 1997, anterior a esa fecha los campesinos pehuenches debían cosechar pasto proveniente de las praderas naturales para ser utilizado como forraje en el período invernal. Más aún, la superficie destinada a praderas artificiales en Lonquimay se ha triplicado. En el presente año, 100% de las explotaciones que conforman los tipos de sistemas estudiados producen alfalfa

La situación precedente es similar a lo que sucede con el uso eficiente del agua para riego, donde en los tipos 5 y 6 de sistemas de producción el 100% de las explotaciones cuentan con riego tecnificado. En el estudio de Microrregiones de CIREN-CORFO del año 1993, se señala que en el área donde se ubican los tipos de sistemas descritos, se carecía de zonas de riego, sin embargo, con la introducción de la tecnología de riego desde el año 1998 las condiciones de utilización del recurso se modificaron haciendo más eficiente su uso.

## **f. Adecuación de los paquetes tecnológicos**

Este punto crítico es posible analizarlo mediante el siguiente indicador:

i.- Grado de innovación. Las innovaciones propuestas para mejorar la producción agropecuaria de Lonquimay, se adecuan a las necesidades por tecnologías derivadas de los problemas que inciden directa o indirectamente en el desarrollo de la población, por ejemplo la generación de ingresos dependiente del sistema ganadero debe enfrentar el problema de la escasez de forraje invernal. Los cambios introducidos se relacionan con el mejoramiento de la eficiencia del sistema productivo (por ejemplo, riego por aspersión).

Evaluación de los impactos de las innovaciones tecnológicas sobre la sustentabilidad económica de los sistemas de producción estudiados

La sustentabilidad es una condición del desarrollo y, es además, una tendencia multidimensional por lo tanto, es necesario considerar indicadores que permitan visualizar los efectos de los impactos de las innovaciones estudiadas en la sustentabilidad económica de los sistemas de producción resultantes de la tipificación obtenidos con un análisis multivariado. Los indicadores utilizados para el análisis y su relación con la sustentabilidad fueron los siguientes:

Cuadro 40. Relación de los indicadores considerados con la sustentabilidad económica

Indicadores	Relación con la Sustentabilidad Económica
Balance forrajero materia seca	+
Balance forrajero energético	+
Carga animal en veranada	-
Margen Bruto de la explotación	+
Rendimiento de la pradera	+
Ingresos de la explotación	+
Inversión de la explotación	-
Costos de producción	-
Relación costo/beneficio	-

La relación negativa de indicadores como costos e inversión con la sustentabilidad, se debe a que en economías de subsistencia los ingresos generados son destinados en su mayor parte a la alimentación, por ello la capacidad de ahorro y, por tanto de inversión es baja.

Debido a la heterogeneidad de las características que presentan los sistemas de producción de las explotaciones de los campesinos pehuenches de Lonquimay, se ha seleccionado y adaptado la metodología creada por IICA sobre el tema.

Esta metodología se caracteriza por ser un medio didáctico y de fácil aplicación, que permite estimar y representar en una imagen, el grado relativo del impacto tecnológico en la sustentabilidad de los sistemas de producción. Este instrumento es el biograma, que es un diagrama multidimensional formado por ejes que corresponden a indicadores, el cual representa gráficamente, el estado del tipo de sistema de producción. El sistema de producción es la unidad de análisis seleccionada en el contexto de este estudio. A continuación, se analiza el grado de sustentabilidad por tipos de sistemas de producción, que en la figura corresponde a las áreas sombreadas, las cuales son originadas por aquellos indicadores que están representados por los radios que tienen medidas entre cero (cerca del centro) hasta 1,0 (coincidente con la periferia del círculo representado).

### **Grado de sustentabilidad económica presente en los sistemas de producción sin innovación.**

Si cada eje del biograma corresponde a un indicador y, a medida que el área sombreada se aleje del centro del círculo, el aporte en el logro de la sustentabilidad es mayor. Es así como, los valores de los indicadores carga animal (eje 3), inversión (eje 7) y costos de producción (8) se encuentran más cercanos a la periferia por lo que contribuyen en alguna medida a mejorar la situación del sistema.

El biograma (Figura 20), permite observar a nivel gráfico un área de color amarillo que corresponde al estado de inestabilidad de estos sistemas de producción con un índice de sustentabilidad económica de 0,46. Esta situación, se debe a la ineficiencia de indicadores tales como el rendimiento de la pradera que en este caso es de tipo natural, por lo que su productividad es muy reducida. Además, los ingresos generados por las actividades

productivas desarrolladas son bajas, razón por la cual el margen bruto de la explotación también es un indicador que incide negativamente en el estado del sistema.

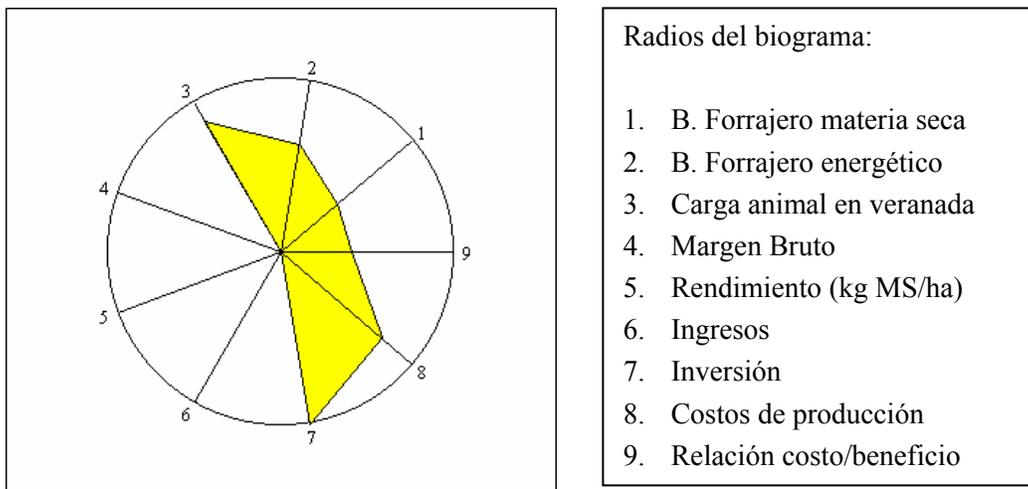
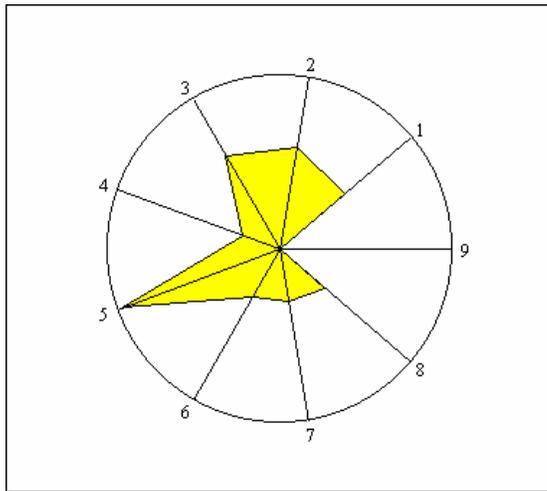


Figura 20. Biograma de sistemas de producción sin innovación

### **Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 1 de sistemas de producción.**

Como cada radio del gráfico corresponde a un indicador, en la Figura 21 se puede observar que indicadores como los balances forrajeros (ejes 1 y 2), la carga animal (eje3), ingresos (eje 6), inversión (eje 7) y costos (eje 8) tienen un aporte parcial en la sustentabilidad del tipo 1 de sistema de producción una vez aplicada la tecnología. El indicador rendimiento de la pradera (eje 5) tiene una alta contribución para el logro de la sustentabilidad.

El indicador de la sustentabilidad económica para el tipo 1 es 0,43, por lo que su estado es inestable (color amarillo) (ver Cuadro 2).



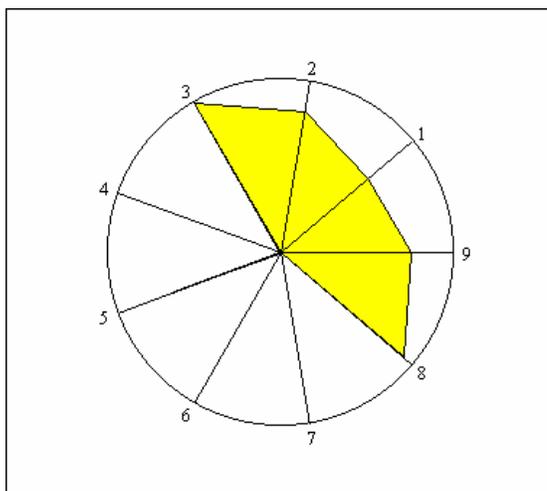
Radios del biograma:

1. B. Forrajero materia seca
2. B. Forrajero energético
3. Carga animal en veranada
4. Margen Bruto
5. Rendimiento (kg MS/ha)
6. Ingresos
7. Inversión
8. Costos de producción
9. Relación costo/beneficio

Figura 21. Biograma tipo 1 de sistema de producción

### Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 2 de sistemas de producción.

El biograma del tipo 2, muestra que los indicadores con valores cercanos a uno, que corresponden a los que tienen una mayor participación en la estabilidad del sistema en cuestión, son los balances forrajeros (eje 1 y 2), la carga animal (eje 3), los costos de producción (eje 8) y la relación costo / beneficio (eje 9). Sin embargo, el color amarillo del gráfico muestra que el estado del sistema es inestable con un índice de 0,54 (ver Cuadro 2).



Radios del biograma:

1. B. Forrajero materia seca
2. B. Forrajero energético
3. Carga animal en veranada
4. Margen Bruto
5. Rendimiento (kg Ms/ha)
6. Ingresos
7. Inversión
8. Costos de producción
9. Relación costo/beneficio

Figura 22. Biograma tipo 2 de sistema de producción

### Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 3 de sistema de producción.

La representación gráfica del nivel de sustentabilidad logrado por el tipo 3 (Figura 23), constata que indicadores como rendimiento de la pradera (eje 5), costos de producción (eje 8) y relación costo/beneficio (eje 9) alcanzan valores muy cercanos a uno por lo que participan positivamente en la sustentabilidad del sistema. Más aún, los nueve indicadores aportan en que el nivel de sustentabilidad sea estable (color azul) con un índice de 0,73 (ver Cuadro 2).

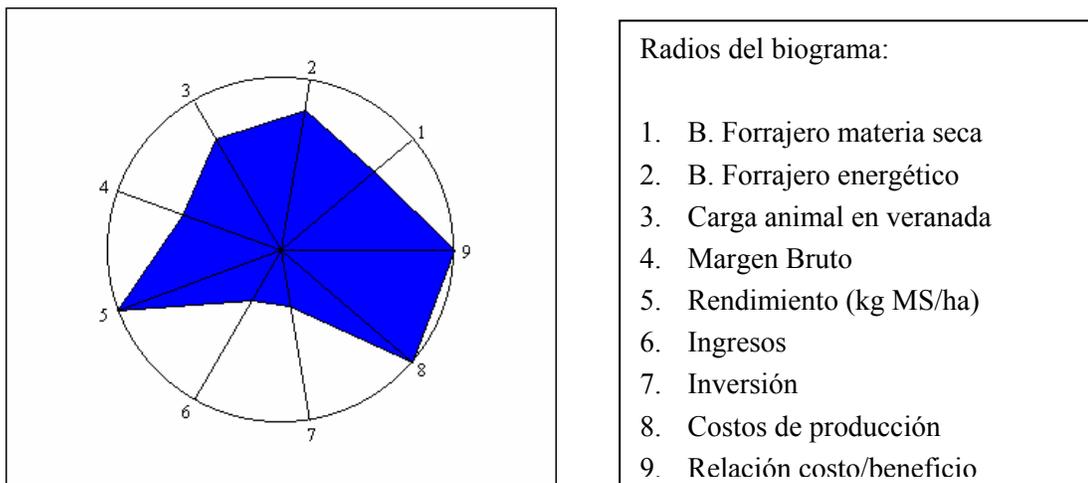


Figura 23. Biograma tipo 3 de sistema de producción

### Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 4 de sistemas de producción.

En el tipo 4 los indicadores de sustentabilidad económica, representados por los ejes de la Figura 24, que contribuyen en forma parcial a mejorar la situación del sistema son los balances forrajeros (eje 1 y 2), la carga animal (eje 3), los costos de producción (eje 8) y la relación costo/beneficio (eje 9). El área sombreada en el biograma es de color amarillo lo que revela la inestabilidad del sistema con un índice de 0,59 (ver Cuadro 2).

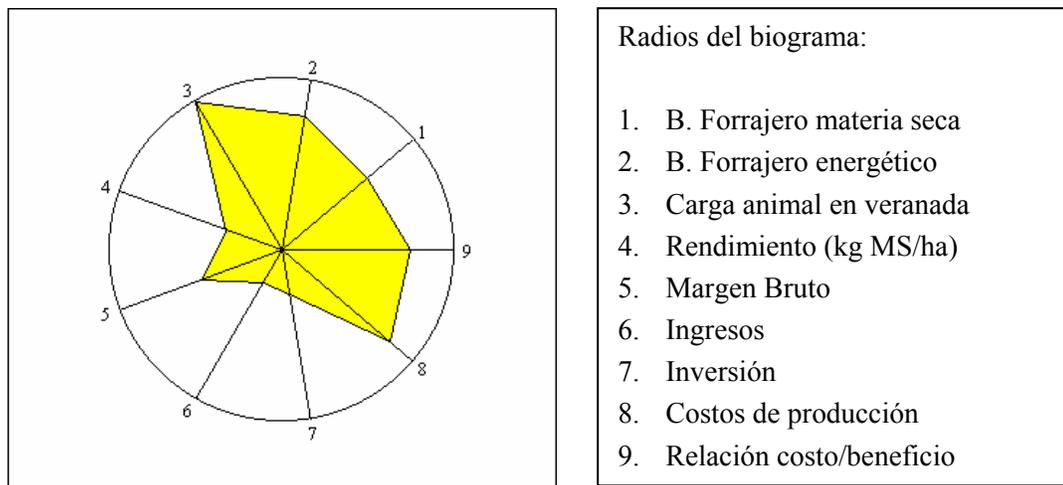


Figura 24. Biograma tipo 4 de sistema de producción

### **Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 5 de sistemas de producción.**

El biograma de la Figura 25, muestra que los indicadores correspondientes a balances forrajeros (eje 1y 2), margen bruto (eje 4), rendimiento de la pradera (eje 5) y relación costo/beneficio (eje 9) contribuyen en gran medida a la sustentabilidad del sistema asumiendo valores cercanos a uno. En el biograma se puede observar el área sombreada azul, lo que corresponde a un sistema en estado estable con un índice de sustentabilidad económica de 0,69.

Tal realidad, se debe a la participación positiva de indicadores como los balances forrajeros, en los cuales la demanda por alimento del ganado es cubierta por el pasto

cosechado en la explotación. Este tipo se caracteriza por diversificar las actividades productivas realizadas en la explotación, lo que se ve reflejado en el indicador costos de producción que sólo corresponde a los insumos utilizados en las actividades ganaderas.

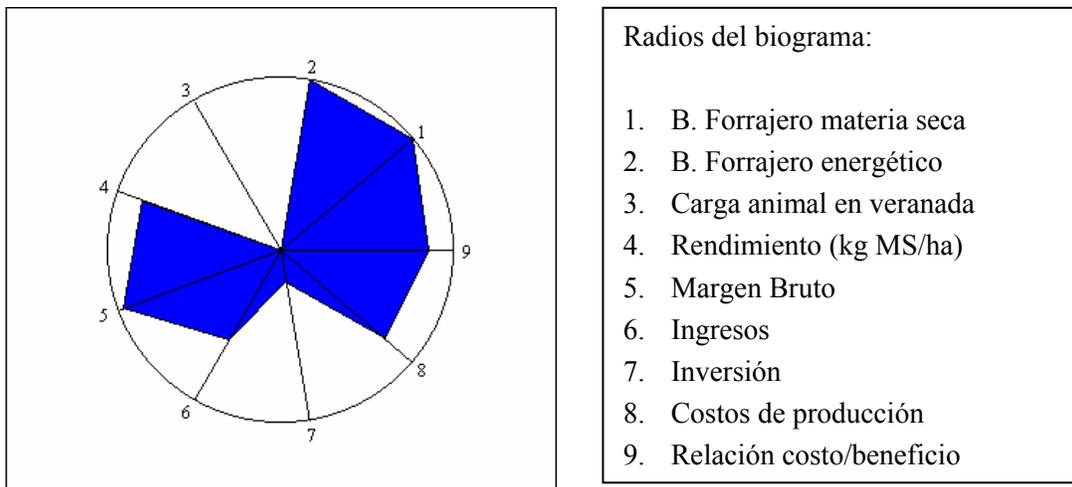


Figura 25. Biograma tipo 5 de sistema de producción

### **Grado de sustentabilidad económica presente en el tipo 6 de sistemas de producción.**

Como se constata en la Figura 26, los indicadores más cercanos a la periferia del círculo, son margen bruto (eje 4), rendimiento de la pradera (eje 5) e ingresos (eje 6), los cuales contribuyen parcialmente en la sustentabilidad del sistema. La realidad que muestra el biograma correspondiente al tipo 6, es una reducida área sombreada de color amarillo, lo que significa un sistema en estado inestable con un índice de sustentabilidad de 0,40 (ver Cuadro 2).

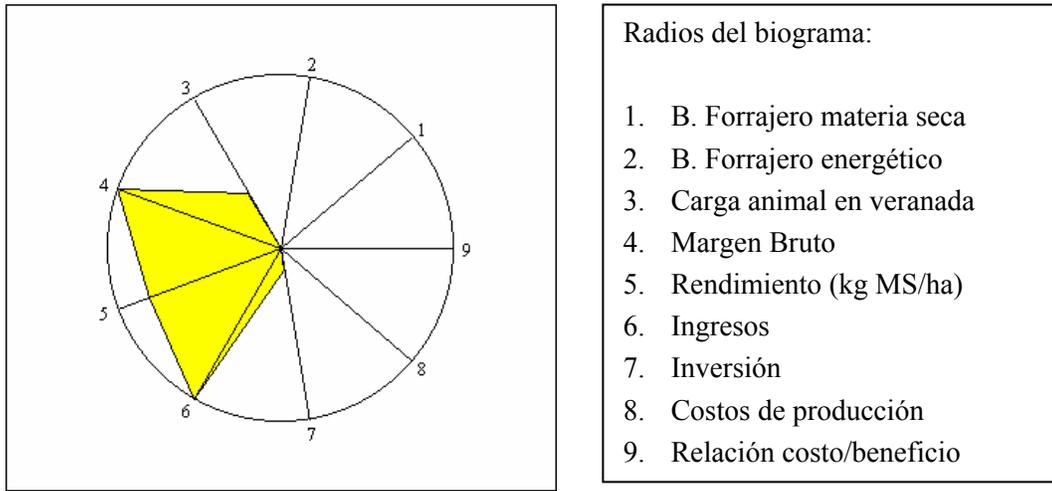


Figura 26. Biograma tipo 6 de sistema de producción

Cuadro 41. Sustentabilidad de los Sistemas de Producción

Tipos de Sistemas de Producción	Grado de sustentabilidad Índice	Calidad de la sustentabilidad
SP sin innovación	0,46	Inestable
Tipo 1	0,43	Inestable
Tipo 2	0,54	Inestable
Tipo 3	0,73	Estable
Tipo 4	0,59	Inestable
Tipo 5	0,69	Estable
Tipo 6	0,40	Inestable

Propuesta de orientaciones para una política de innovación tecnológica agrícola  
Para La Tipología de Sistemas de producción. Comuna de Lonquimay.  
IX Región de La Araucanía

Antecedentes

En el inicio del siglo XXI, el contexto en el cual se insertan los sistemas de producción agrícola, es el neoliberalismo y la globalización, ambos procesos exigen a quienes quieran seguir siendo agricultores, ser eficientes no sólo en la producción sino en la gestión y administración de sus explotaciones, en el acceso a los insumos, y en la comercialización de sus excedentes.

Los pequeños agricultores familiares de Lonquimay, en especial aquellos más pobres, han iniciado con el apoyo del Estado, la adopción primeramente de medidas sencillas y de bajo costo, que corresponde a una primera etapa para tecnificarse y, así iniciar el camino para ser eficientes.

También para lograr la eficiencia, los productores familiares deben estar conscientes que en el mundo moderno, su éxito económico depende mucho de los conocimientos más que de recursos abundantes, por ello es de vital importancia su participación en programas de capacitación con extensionistas competentes y con experiencias de pequeños agricultores eficientes.

Cada vez más, los agricultores de tipo familiar, comprenden que deben iniciar un proceso de modernización de la actividad agropecuaria, utilizando plena y racionalmente sus recursos que poseen, por ello han empezado por incrementar el rendimiento y la productividad de los recursos disponibles.

A continuación, producto del desarrollo de esta investigación, se presenta la propuesta de orientaciones para una política de innovación tecnológica para la tipología de los sistemas de producción de Lonquimay:

#### Objetivo general de la propuesta

El desarrollo de las explotaciones agrícolas familiares de campesinos pehuenches de Lonquimay debe ser de tipo endógeno, es decir desde adentro hacia fuera, desde abajo hacia arriba, desde lo más sencillo y de bajo costo hacia lo más complejo y de alto costo, en síntesis el desarrollo debe tender al auto desarrollo, la innovación tecnológica debe ser con gradualidad y, con repercusiones sobre la posibilidad de mantener una importante diversificación que contribuya a disminuir las dependencias externas (comprendido el apoyo del Estado), disminuyendo la vulnerabilidad frente a los mercados y las incertidumbres frente al clima, a plagas y enfermedades.

#### Formulación de líneas de acción

Las acciones en el contexto de una política de innovación tecnológica agropecuaria, deben iniciarse con la consideración de los problemas que presentan las unidades productivas y aprovechar sus potencialidades, tomando en cuenta la situación futura que se desea alcanzar, expresada en el objetivo (ver Figura 27).

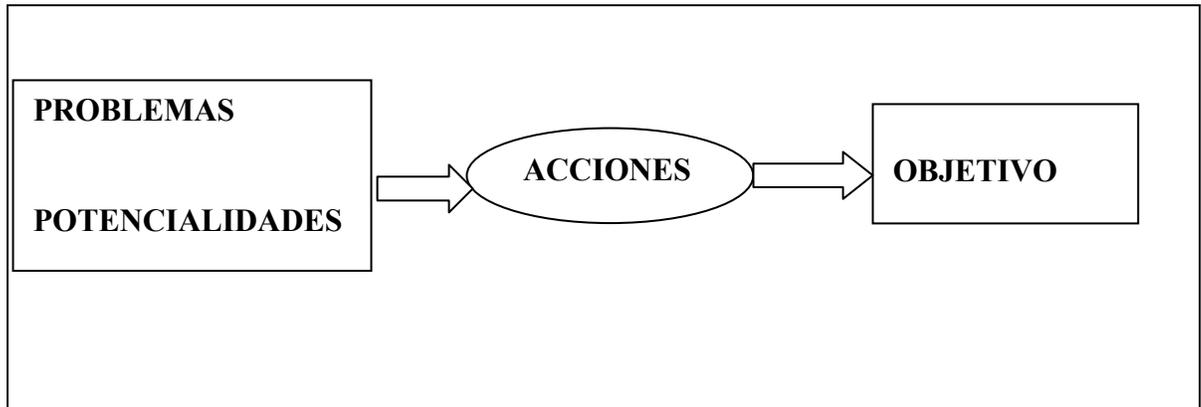


Figura 27. Elementos para formular líneas de acción

#### **a.- Línea de acción basada en el desarrollo endógeno de los sistemas de producción de los campesinos pehuenches**

El desarrollo endógeno que se propone es relativo a aquellos cambios que el campesino debe realizar desde su propia explotación, para mejorar los rendimientos y también la calidad de su producción.

Por ejemplo, deben mejorar los controles sanitarios así como también, incluir prácticas de vacunación, manejo sanitario de sus animales. Estas prácticas en muchos casos son sencillas y de bajo costo. Igualmente, es deseable que se manejen con calendarios para orientar sus actividades productivas a la demanda local existente en los pocos mercados locales.

Por otra parte, es necesario que los agricultores familiares comprendan las razones de la baja eficiencia de sus actividades, dejando de lado para ello que son necesarias tener altas inversiones, por ejemplo, en razas de alto rendimiento, o en maquinarias de punta y otros aspectos similares.

### **b.- Línea de acción basada en la gradualidad de la tecnología.**

La gradualidad en la tecnología significa que ésta debe ser un complemento a lo que se hace en las explotaciones campesinas, permitiendo que los pequeños productores familiares puedan así paulatinamente solucionar sus problemas. La primera etapa de la innovación tecnológica, debe permitir la generación de recursos necesarios para la segunda etapa del proceso tecnológico. Esta propuesta está basada en el ejemplo sobre el establecimiento de una hectárea de alfalfa, que es posible constatar entre los sistemas de producción estudiados, este cambio ha sido gradual pues primero se incentivo a los campesinos a lograr la eficiencia en la base de la producción animal, la alimentación. Como complemento también se introdujo el riego tecnificado. Estas bases han sido generadas por el Estado, pero los campesinos aún los más pobres, han comprendido que es de manera gradual como pueden solucionar sus problemas.

### **c.-Línea de acción basada en la diversificación productiva**

La diversificación productiva entre las distintos potenciales que presentan los recursos deben, además, ser complementarios entre si, es decir, la agricultura debe complementarse con la ganadería y ésta con los recursos forestales (si existen), debe generarse una suerte de sinergia entre las potencialidades que tienen estos recursos en el marco de los mismos sistemas de producción.

La diversidad en las explotaciones no sólo permite la alimentación para una familia, sino además, lo es para dar alimentación al ganado durante un año esta organización de lo productivo lleva a disminuir la dependencia externa que crea por ejemplo un monocultivo, también es posible lograr disminuir los impactos de los cambios climáticos.

#### **d.- Línea de acción basada en la formación de grupos asociativos**

Entre la agricultura familiar campesina estudiada, existen problemas que necesitan ser abordados en forma grupal, por ejemplo las inversiones de mayor costos, la intermediación de insumos y productos o la agregación de valor a materias primas.

Esta es una base, que se necesita en forma urgente, pues el individualismo que está presente en la realidad, demuestra que estos grupos están a merced de las acciones de intermediarios, siendo cada vez más vulnerables a las formas de expropiación latentes en el medio rural.

La asociatividad de los campesinos, no es sólo que se agrupen en torno a objetivos comunes sino, además, que sean capaces de integrarse a otros que tienen sus mismas características productivas.

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta investigación son:

La metodología de tipificación de los sistemas de producción permitió identificar 6 tipos que clasifican a las explotaciones estudiadas son los siguientes:

- **Tipo 1. Pequeño productor pehuenche con altos costos e ingresos predominantemente pecuarios** equivalentes a 18,2 % de las explotaciones. Con ingresos promedio/año iguales a \$ 461.250 y, costos de producción que representan 35,9% del total de ingresos.
- **Tipo 2. Pequeños productor ganadero pehuenche con ingresos de subsistencia**, representan a 18,2 % de la explotaciones y los ingresos promedio/año son \$230.000. Los costos equivalen a 14,3% de los ingresos generados.
- **Tipo 3. Pequeño productor pehuenche con bajos costos de producción e ingresos generados tanto por la actividad pecuaria como forestal** equivalentes a 18,2% de las explotaciones estudiadas, con ingresos promedio/año de \$390.125 y costos que corresponden a 4,0% de los ingresos.
- **Tipo 4. Pequeño productor pehuenche con costos de producción e ingresos medios de origen mayoritariamente pecuario** esta categoría agrupa a 15,2% de las explotaciones, tiene ingresos promedio/año de \$ 403.840 con costos que equivalen a 14,7% de los ingresos.
- **Tipo 5. Pequeño productor pehuenche con altos ingresos generados por actividades pecuarias y forestales de manejo tradicional**, clasifican 15,2% de las

explotaciones estudiadas, cuyos ingresos promedio/año son \$625.000. Los costos de producción representan 10,5% de los ingresos percibidos.

- **Tipo 6.- Pequeños productor ganadero pehuenche con altos ingresos predominantemente pecuarios** que desarrolla actividades agropecuarias vinculadas al mercado y bajo aporte del componente forestal al ingreso, representa a 17,2% de las explotaciones estudiadas con ingresos promedios de \$ 865.120, que equivalen a 10,5% de los costos generados.

Esta tipología es una contribución a la puesta en marcha de un proceso de difusión tecnológica, que por escasez de recursos financieros y humanos, requiere ser focalizada para ser eficiente y eficaz, los tipos establecidos permitieron homogeneizar entre si las características de las explotaciones y, disminuir la heterogeneidad existente entre explotaciones de un mismo tipo facilitando con ello la validez de un dominio de recomendación tecnológica por tipo.

La evaluación del impacto de las innovaciones tecnológicas en la sustentabilidad de los sistemas de producción de las explotaciones estudiadas permite constatar:

- La sustentabilidad no es una condición aislada de los sistemas de producción campesinos, esta dimensión del desarrollo, es resultante de la compatibilización de las relaciones y los objetivos de eficiencia económica, calidad de vida, equidad y conservación ambiental, dada esta complejidad se establecieron puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción estudiados.
- La metodología adaptada de IICA, permitió establecer el impacto de las innovaciones tecnológicas en el grado de sustentabilidad de los sistemas de producción de Lonquimay. Constatándose, que el estado es estable de los tipos

de sistemas de producción 3 y 5. Los tipos de sistemas restantes presentan un grado de inestabilidad respecto a la sustentabilidad económica.

En cuanto a la formulación de una propuesta de política de innovación para la agricultura familiar representada por la tipología de sistemas de producción precedente, ésta debe tener las siguientes orientaciones.

a.- Fomentar el desarrollo endógeno de los sistemas de producción campesinos en una primera etapa, estos con el objeto de lograr la eficiencia en aspectos básicos de manejo y gestión de la explotación silviagropecuaria.

b.- Existencia de gradualidad en el cambio tecnológico. En los sistemas de producción estudiados deben establecerse cambios de tecnología, que desde el punto de vista económico, signifiquen nuevas combinaciones de factores de producción pero no necesariamente de nuevos niveles tecnológicos.

c.- La asociatividad es cada vez más una condición proactiva a la sustentabilidad y al desarrollo con equidad que es deseable en el medio rural.

d.- Generar más diversificación en los sistemas de producción de los campesinos pehuenches, para que sean menos vulnerables a los mercados y menos dependiente de las incertidumbres climáticas, así como en el contexto de la globalización, la diversificación puede orientar la tecnología a producir aquellos productos que generan más empleo e ingresos para la familia.

## LITERATURA CITADA

AHUMADA, M; PALMA, R; CENTRÓN, A; RAMÍREZ, S; HAUNSTEIN, E; GONZÁLEZ, M; PÉREZ, G. 1999. Pauta de condición de las veranadas en la IX Región de La Araucanía.. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 70 p

AMTMANN, C; MUJICA, F; VERA, B. 2001. Transferencia tecnológica: ICSO 201. [en línea] En: <<http://www.humanidades.uach.cl/camtmann/icsso201/pequena1.htm>> [consulta: 31 mayo 2003]

BENGOA, J. 1983. Economía mapuche. PAS. Santiago, Chile. 221 p

BERDEGUÉ, J; NAZIF, I. 1988. Sistemas de producción campesinos. Santiago, Chile. Grupo de Investigaciones Agrarias. 169 p

BERDEGUÉ, J y ESCOBAR, J. 1990. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. Santiago, Chile. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). 283 p

CHILE – CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Distritos Agroclimáticos. Santiago, Chile.

CHILE – COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1999. El Mundo Rural. Novena Región de la Araucanía [en línea] En: <<http://www.conama.cl/certificacion/1142/articulos-29101-recurso-10.pdf>> [consulta: 28 noviembre 2004]

CHILE – DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS. 2004. Derechos de aprovechamiento. [en línea] En: <<http://www.dga.cl>> [consulta: 2 noviembre 2004]

CHILE – INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ÁREA CURACAUTÍN. 2003. Masa ganadera, demandas de alimentación en períodos críticos e inversiones de fomento de INDAP en la comuna de Lonquimay: Resumen período 1997 al 2003. Documento interno.

CHILE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario. 395 p

CHILE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Censo 2002. [en línea] En: <<http://www.ine.cl>> [consulta: 15 junio 2004]

CHILE - MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y COOPERACIÓN. 2000. Encuesta CASEN. [en línea] En: <<http://www.mideplan.cl>> [consulta: 14 noviembre 2003]

CHILE – OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2001. Agricultura Mapuche. Santiago, Chile. s p.

CHILE – SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. 2001. “La fiebre aftosa está en el límite: mantenerla ahí es responsabilidad de todos”. Santiago, Chile. Ministerio de Agricultura. 16 p

CHILE – SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. 2003. Indemnizaciones Veranadas. [en línea] En: <[http://www.sag.cl/saveasdialog.asp?cod-cont=401&bogus=dcto\\_indem-2003-1126171&0993818601.pdf](http://www.sag.cl/saveasdialog.asp?cod-cont=401&bogus=dcto_indem-2003-1126171&0993818601.pdf)> [consulta: 24 enero 2005]

CHILE - SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. 2005. Trazabilidad bovina. [en línea] En: <<http://www.trazabilidad.sag.gob.cl/Bovina/INDEX.HTM>> [consulta: 15 abril 2005]

CORVALÁN, A. 1999. Notas sobre la Agricultura Familiar campesina. Santiago, Chile. IICA. 149 p

COX, T; MONARDES, A; LAVAL, E; NÁREA, D. 1990. Evaluación de adopción tecnológica. Santiago, Chile. Centro de Estudios para América Latina sobre desarrollo rural, pobreza y alimentación. 95 p.

DI SILVESTRI, F. 1992. Análisis de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas campesinos. Propuesta de una metodología operativa. Memoria Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 79 p

DOMÍNGUEZ, O. 1977. Factores sociales que condicionan la demanda de tecnologías en la agricultura. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 148 p

FLORES, E. 1964. Tratado de Economía Agrícola. Ciudad de México, México. Editorial Fondo de Cultura Económica. 442 p.

GARCÍA, G. 1986. Producción ovina. Departamento Producción Animal, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 344 p

GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE TECNOLOGIA RURAL APROPIADA (GIRA). 1994. Marco para la Evaluación de sistemas de manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). [en línea] En: <<http://www.oikos.unam.mx/gira/mesmis.htm#PROYECTO> > [consulta: 28 diciembre 2003]

GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE TECNOLOGIA RURAL APROPIADA (GIRA). 1998. Fortalecimiento de una Metodología de evaluación de Sustentabilidad a través de un Estudio de Caso en la Región de Purhepecha, México. [en línea] En: <<http://www.rimisp.org/webpage.php?webid=451> > [consulta: 5 enero 2004]

HAMARD, A. 2002. Gerenciando el proceso de innovación. [en línea] En: <<http://ares.unimet.edu.ve/academic/revista/anales2.1/documentos/hamard.doc>> [consulta: 14 noviembre 2003]

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. 2002. Desarrollo rural: concepto, institucionalidad y políticas en el 2001. Santiago, Chile. Gobierno de Chile, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 137 p.

LÓPEZ-RIDAURA, S; MASERA, O; ASTIER, M. 2001. Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: El marco MESMIS. [en línea] En: <[http://www.leisa-al.org.pe/antiores/164\\_pdf/164\\_25-27.pdf](http://www.leisa-al.org.pe/antiores/164_pdf/164_25-27.pdf)> [consulta: 28 diciembre 2003]

MALDONADO, C.2001. Sostenibilidad: Ecología – Economía – Sociología. [en línea] En: <<http://cesar-maldonado.rds.hn/sostenibilidad.pdf>> [consulta: 28 diciembre 2003]

MOLINA, R. 1997. Territorio y Comunidades Pehuenches de Lonquimay. Área de Desarrollo Indígena de Lonquimay. Instituto de Estudios Indígenas, Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 30p

PERALTA, M. 1980. Geomorfología, clima y suelos del Tipo Forestal Araucaria en Lonquimay. Santiago, Chile. Boletín Técnico N°57. 35 p

PORTE, E. 1977. Producción de carne bovina. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 330p

PORTILLA, B. 2000. La política agrícola en Chile: lecciones de tres décadas. Santiago, Chile. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, Unidad de Desarrollo Agrícola, CEPAL. 74 p

QUIÑONES, X. 1996. Demandas Tecnológicas de los sistemas de producción campesinos: Área de Desarrollo Indígena de Curileo, comuna de Vilcun, IX Región de la Araucanía. . Memoria Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 85 p

RESCH, G. 2000. La sustentabilidad como contexto productivo. [en línea] En: <[http://rural.com.ar/imperio/estructura/miriam%20archivos/sustentabilidad\\_contexto%20productivo.htm](http://rural.com.ar/imperio/estructura/miriam%20archivos/sustentabilidad_contexto%20productivo.htm)> [consulta: 28 diciembre 2003]

REYES, H. 1997. Tipificación y funcionamiento de los sistemas de producción y su relación con las innovaciones tecnológicas en economías campesinas: Comuna de Pumanque. VI Región. Memoria Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 171 p

ROGERS, E. 1966. Elementos del cambio social en América Latina. Difusión de innovaciones. Ciudad de México, México. 325 p

ROJAS, H. 2001. Un foco de fiebre aftosa sería desastroso. [en línea] En: <<http://www.tattersall.cl/revista/REV169/reportaje.htm>> [consulta: 10 enero 2005]

ROMERO, O. 1997. Difusión del cultivo de la alfalfa en la comuna de Lonquimay. Temuco, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Serie Carillanca N°59. 12 p

RUIZ, J. 1988. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. 734 p

RUTTAN, V; HAYAMI, Y.1972. El modelo de innovación inducida del desarrollo agrícola. pp 78 –95. In: Eicher, C y Staats, J. Desarrollo Agrícola del Tercer Mundo. Fondo de Cultura Económica, México. 582 p

RUTTAN, V. 1998. The transition to agricultural sustainability. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 25 p

SAMUELSON, P. 1983. Economía. Editorial McGraw-Hill. 986 p. Ciudad de México, México.

SANTIBAÑEZ, F; URIBE, J. 1997. Atlas Agroclimático de Chile. Santiago, Chile. Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

SEPÚLVEDA, S; CHAVARRIA, H; ROJAS, P. 2005. Metodología para el Desarrollo Sostenible de los Territorios Rurales (El Biograma). [en línea] En: <<http://www.inoagro.net/desrural/cts/Desarrollo/biograma/index.cfm> > [consulta: 12 agosto 2005]

SHEJTMAN, A. 1982. Economía campesina y agricultura empresarial. En: Tipología de productores del agro mexicano. México, CEPAL. p 60-91.

TINEO, J. 2001. Subsidios en el sector energético. [en línea] En: <<http://www.iea.org/workshop/sustain/cruz.pdf> > [consulta: 24 noviembre 2003]

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. 2004. Educación Para el Desarrollo Rural: Hacia nuevas respuestas de política. Instituto Nacional de Planeamiento de la Educación. Santiago, Chile. 462 p

VENEGAS, R. 1994. Conceptos, Principios y Fundamentos para el Diseño de Sistemas Sustentables de Producción. [en línea] En: <<http://www.clades.org/r7-art3.htm>> [consulta: 18 diciembre 2003]

VIVANCO, M. 1999. Análisis Estadístico Multivariable: Teoría y práctica. Santiago, Chile. Vicerrectoría de Asuntos Académicos, Universidad de Chile. 230 p



