

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

INSTITUTO DE ECONOMÍA AGRARIA

Caracterización y tipificación del sector proveedor de lupino  
blanco (*Lupinus albus* L.) de la empresa “Productos  
Nutritivos AVELUP Ltda.” Chile IX Región, estudio de caso

Tesis presentada como parte de los  
requisitos para optar al grado de  
Licenciado en Agronomía.

**Mauricio Eduardo Riffo Pozas**

VALDIVIA - CHILE

2006

**Profesor patrocinante**

Sr. Juan Lerdón F.

Ing. Agr., Dr. Econ. Rural

---

**Profesores informantes**

Sr. Ricardo Fuentes

Ing. Agr. M.Sc.

---

Srta. Andrea Báez M.

Lic. Estad., Dr. (c) Econ. Aplic.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quisiera agradecer a la empresa Productos Nutritivos AVELUP Ltda. por la oportunidad de realizar este trabajo, especialmente a Ricardo Anriquez y Jose Tomas Kind, quienes estuvieron siempre dispuestos a colaborar y resolver mis dudas, pese a lo reducido de su tiempo. También a la Señora Roció Ibáñez, quien me ayudo a resolver muchas dudas referentes a este cultivo.

A mi profesor patrocinante Juan Lerdon, por aceptar realizar este trabajo y ayudarme a llevarlo a buen termino. Al profesor Ricardo Fuentes por sus consejos y sugerencias y a la profesora Andrea Baéz por resolver siempre mis dudas a pesar de que fue en un periodo muy ocupado durante su carrera, a todos ellos muchas gracias.

Por otro lado quisiera agradecer a todos ellos quienes han estado conmigo durante mi transitar por la Universidad, en primer lugar a mis padres, Juan Riffo y Adela Pozas, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida y que han estado siempre apoyándome en cada uno de mis desafíos. Gracias papá por darme todo lo que me has dado junto a mi madre, a ti mamá por estar siempre dispuesta a leer en varias oportunidades este trabajo dándome sugerencias y correcciones de ortografía. A mi hermano Rodrigo por ser siempre un ejemplo en mi vida también muchas gracias.

También quiero agradecer a mi novia Carolina Kauzlarich, quien siempre supo darme animo y apoyarme en los momentos necesarios. A, Jorge, Cesar, Wilfredo, Cristian, Vicky, Ingrid, Erica, gracias por ser mis amigos durante este periodo y que lo sigamos siendo por mucho tiempo.

Por ultimo quiero agradecer a todos los familiares, amigos y personas que me ayudaron en este trabajo, que no mencione anteriormente, para todos ellos un abrazo y un agradecimiento.

*A mis padres, que con esfuerzo y dedicación supieron encaminar mi vida para poder realizar este sueño. A mi hermano, abuelos, cuñada y sobrinas, muchas gracias por que cada uno es importante dentro de mi vida.*

*A ti Carolina espero que este sea el comienzo de una gran vida junto a ti... Te amo.*

## ÍNDICE DE MATERIAS

| Capítulo |   | Página |
|----------|---|--------|
| 1        | INTRODUCCIÓN                                | 1      |
| 2        | REVISIÓN BIBLIOGRAFICA                      | 2      |
| 2.1      | Cultivo del lupino                          | 2      |
| 2.1.1    | Arquitectura de planta                      | 2      |
| 2.2      | Usos del lupino                             | 3      |
| 2.2.1    | Consumo animal                              | 4      |
| 2.2.2    | Consumo en la dieta humana                  | 4      |
| 2.2.3    | Abono verde y precultivo                    | 4      |
| 2.3      | Características nutricionales del lupino    | 5      |
| 2.4      | Mercado del lupino                          | 6      |
| 2.5      | Producción nacional de lupino               | 8      |
| 2.6      | Características de los sistemas productivos | 10     |
| 2.7      | Características de la producción de lupino  | 10     |
| 2.8      | Características económicas del cultivo      | 13     |
| 2.8.1    | Costos de producción                        | 13     |
| 3        | MATERIALES Y MÉTODO                         | 15     |
| 3.1      | Material                                    | 15     |
| 3.1.1    | Área de estudio                             | 15     |
| 3.1.2    | Universo de estudio                         | 15     |
| 3.1.3    | Otros materiales                            | 16     |
| 3.2      | Método                                      | 16     |
| 3.2.1    | Encuesta                                    | 16     |
| 3.2.2    | Establecimiento de variables                | 16     |
| 3.2.2.1  | Características del agricultor              | 16     |

| Capítulo |   | Página |
|----------|---|--------|
| 3.2.2.2  | Características de la explotación agrícola  | 17     |
| 3.2.2.3  | Capital humano                              | 17     |
| 3.2.2.4  | Aspectos técnicos del cultivo               | 17     |
| 3.2.2.5  | Calidad de la cosecha                       | 17     |
| 3.2.3    | Instrumentos de evaluación                  | 17     |
| 3.2.3.1  | Análisis de correspondencias múltiples      | 17     |
| 3.2.3.2  | Análisis de conglomerados o cluster         | 18     |
| 4        | PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS      | 19     |
| 4.1      | Características de los agricultores         | 19     |
| 4.1.1    | Características sociales de los empresarios | 19     |
| 4.1.1.1  | Edad  | 19     |
| 4.1.1.2  | Sexo  | 21     |
| 4.1.1.3  | Escolaridad                                 | 21     |
| 4.1.1.4  | Profesión                                   | 22     |
| 4.1.1.5  | Campo ocupacional de los agricultores       | 23     |
| 4.1.1.6  | Motivación por informarse                   | 23     |
| 4.2      | Aptitudes productivas de los agricultores   | 25     |
| 4.2.1    | Zona agroecológica donde se ubica el predio | 25     |
| 4.2.2    | Rubro principal del predio                  | 26     |
| 4.2.3    | Superficie total del predio                 | 27     |
| 4.2.4    | Motivo de siembra de lupino                 | 28     |
| 4.2.5    | Temporadas sembrando lupino                 | 29     |
| 4.2.6    | Superficie de lupino por agricultor         | 30     |
| 4.2.7    | Textura de los suelos                       | 32     |
| 4.2.8    | Uso de la computación en predio             | 33     |
| 4.3      | Características del capital humano          | 36     |
| 4.3.1    | Número de obreros que participa del cultivo | 36     |
| 4.3.2    | Nivel de educación de los obreros           | 36     |
| 4.3.3    | Interés por capacitar a su mano de obra     | 37     |

| Capítulo  | Página |
|---|--------|
| 4.4 Aspectos técnicos del cultivo                                     | 39     |
| 4.4.1 Método de labor de suelo que utiliza                            | 39     |
| 4.4.2 Época de siembra  | 41     |
| 4.4.3 Dosis y tipo de semilla   | 42     |
| 4.4.4 Uso y dosis de fertilización                                    | 43     |
| 4.4.5 Utilización de agroquímicos                                     | 44     |
| 4.4.5.1 Utilización de herbicidas preemergente                        | 45     |
| 4.4.5.2 Utilización de herbicidas contra hoja ancha                   | 46     |
| 4.4.5.3 Utilización de graminicidas                                   | 47     |
| 4.4.5.4 Utilización de fungicidas                                     | 48     |
| 4.4.5.5 Utilización de Insecticidas                                   | 49     |
| 4.5 Cosecha   | 49     |
| 4.5.1 Origen de la maquinaria   | 49     |
| 4.5.2 Momento del día durante el cual se cosecha                      | 50     |
| 4.5.3 Parámetros de calidad a la cosecha                              | 51     |
| 4.5.3.1 Humedad a la cosecha  | 52     |
| 4.5.3.2 Porcentaje de impurezas                                       | 53     |
| 4.5.4 Rendimiento por hectárea  | 54     |
| 4.6 Ingresos por hectárea   | 55     |
| 4.7 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas                 | 56     |
| 4.7.1 Fortalezas y debilidades de los agricultores                    | 57     |
| 4.7.2 Oportunidades y amenazas  | 59     |
| 4.8 Perspectivas de los agricultores                                  | 62     |
| 4.9 Tipificación de los agricultores asociados a la empresa AVELUP    | 64     |
| 4.9.1 Ejes y planos factoriales                                       | 67     |
| 4.9.2 Tipos de agricultores que siembran lupino blanco junto a AVELUP | 70     |
| 4.9.3 Tipologías según variables demostrativas                        | 73     |
| 4.9.3.1 Educación   | 74     |
| 4.9.3.2 Superficie de los predios                                     | 75     |
| 4.9.3.3 Area agroecológica  | 76     |

| Capítulo |                                 | Página |
|----------|---------------------------------|--------|
| 4.9.3.4  | Nivel de impurezas a la cosecha | 77     |
| 5        | CONCLUSIONES                    | 79     |
| 6        | RESUMEN                         | 81     |
|          | SUMMARY                         | 83     |
| 7        | BIBLIOGRAFÍA                    | 85     |
|          | ANEXOS                          | 92     |



**ÍNDICE DE CUADROS**

| Cuadro |   | Página |
|--------|---|--------|
| 1      | Composición proximal de semillas enteras de lupino de distintas especies (g/100g)               | 6      |
| 2      | Distribución de la producción de lupino, para la temporada 2003/2004 en la IX Región            | 8      |
| 3      | Características y consideraciones que se deben tener presentes al momento de sembrar lupino     | 12     |
| 4      | Costos directos de producción de una ha de lupino.  | 14     |
| 5      | Agricultores que se informan con respecto al lupino e interés por informarse                    | 24     |
| 6      | Estratificación de las superficies de suelo que poseen los agricultores que siembran con AVELUP | 27     |
| 7      | Clasificación de suelo en los cuales cultivan lupino los agricultores encuestados               | 33     |
| 8      | Uso de computación y programas de gestión a nivel predial                                       | 34     |
| 9      | Número de mano de obra que participa en el cultivo de lupino                                    | 36     |
| 10     | Interés de los agricultores encuestados por capacitar su mano de obra                           | 37     |
| 11     | Dosis de semillas utilizadas por los agricultores encuestados                                   | 43     |
| 12     | Dosis de sulfato de calcio utilizadas por los agricultores encuestados                          | 43     |
| 13     | Parámetros de calidad de lupino que influyen en el sistema de pago de la empresa AVELUP         | 52     |
| 14     | Rendimientos por hectárea de los agricultores encuestados                                       | 55     |
| 15     | Oportunidades y amenazas de los agricultores frente al cultivo de lupino                        | 60     |

| Cuadro |  | Página |
|--------|--|--------|
| 16     | Proyecciones de demanda potencial para el cultivo de lupino                                    | 64     |
| 17     | Patrones de variables consideradas para la elaboración de la tipificación                      | 65     |
| 18     | Variables seleccionadas con sus modalidades y símbolos   | 66     |
| 19     | Medidas de discriminación de las variables consideradas para la elaboración de la tipificación | 67     |
| 20     | Grupos construidos sobre las dimensiones 1 y 2 del plano factorial                             | 71     |
| 21     | Variables demostrativas, modalidades y símbolos  | 74     |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura |   | Página |
|--------|---|--------|
| 1      | Niveles de ramificación y floración en una planta de lupino blanco  | 3      |
| 2      | Exportaciones Chilenas de lupino, evolución volumen y precios FOB   | 7      |
| 3      | Exportaciones Chilenas de lupino, principales destinos  | 7      |
| 4      | Evolución del área de siembra y de la producción de lupino en Chile   | 9      |
| 5      | Distribución de los agricultores según edad en porcentaje   | 20     |
| 6      | Distribución porcentual de los agricultores según escolaridad   | 22     |
| 7      | Distribución de los agricultores según el nivel de educación y profesionales del área agrícola, en porcentaje             | 23     |
| 8      | Medios de información que prefieren los agricultores que siembran lupino en torno a la empresa AVELUP                     | 25     |
| 9      | Distribución de los agricultores según ubicación agroecológica, en porcentaje   | 26     |
| 10     | Distribución en porcentaje de los agricultores según superficie total del predio  | 28     |
| 11     | Distribución en porcentaje de los agricultores según el motivo por el cual siembran lupino blanco                         | 29     |
| 12     | Distribución porcentual de los agricultores según las temporadas que han sembrado lupino blanco junto a la empresa AVELUP | 30     |
| 13     | Distribución porcentual de los agricultores, según superficie de siembra con lupino                                       | 31     |
| 14     | Distribución de las hectáreas de siembra, según zona agroecológica  | 32     |

| Figura |   | Página |
|--------|---|--------|
| 15     | Distribución porcentual de los agricultores según el uso de computación y programas de gestión a nivel predial e interés por aprender a utilizarlos | 35     |
| 16     | Nivel de educación de la mano de obra de los agricultores encuestados   | 37     |
| 17     | Distribución porcentual de los agricultores según las áreas con mayor interés para capacitar su mano de obra  | 38     |
| 18     | Distribución porcentual de los agricultores según los métodos de preparación de suelos que utilizan   | 40     |
| 19     | Distribución porcentual de los agricultores según la época de siembra de lupino (temporada 2004-2005)   | 42     |
| 20     | Distribución porcentual de los agricultores según dosis de sulfato de calcio utilizadas   | 44     |
| 21     | Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de herbicidas preemergente.                               | 45     |
| 22     | Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de herbicidas contra malezas hoja ancha                   | 46     |
| 23     | Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de herbicidas contra malezas gramíneas                    | 47     |
| 24     | Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de fungicidas   | 49     |
| 25     | Distribución porcentual de los agricultores según el origen de la maquinaria para cosechar lupino   | 50     |
| 26     | Distribución porcentual de los agricultores según el momento del día al cual cosecha su lupino  | 51     |
| 27     | Distribución porcentual de lo rangos de humedad a la cosecha de los agricultores encuestados  | 53     |

| Figura |   | Página |
|--------|---|--------|
| 28     | Distribución porcentual de los rangos de impurezas de los agricultores encuestados  | 54     |
| 29     | Distribución porcentual de agricultores según los rangos de ingresos brutos por hectáreas en miles de pesos                         | 55     |
| 30     | Descripción porcentual de las debilidades y fortalezas de los agricultores encuestados  | 57     |
| 31     | Distribución porcentual de los agricultores según su visión de las oportunidades que ofrece el medio para seguir produciendo lupino | 61     |
| 32     | Distribución porcentual de los agricultores según su visión de las amenazas que ofrece el medio para seguir produciendo lupino      | 62     |
| 33     | Distribución porcentual de los agricultores según sus perspectivas en el mediano plazo  | 63     |
| 34     | Plano factorial del primer y segundo eje (dimensión), con las modalidades de cada variable  | 68     |
| 35     | Distribución de los agricultores en el plano factorial  | 70     |
| 36     | Educación de los agricultores, según tipologías   | 75     |
| 37     | Superficie total de los predios por tipología   | 76     |
| 38     | Área agroecológica por tipología  | 77     |
| 39     | Nivel de impurezas a la cosecha por tipología   | 78     |

## ÍNDICE DE ANEXOS

| Anexo |  | Página |
|-------|--|--------|
| 1     | Encuesta dirigida a los agricultores que trabajaron junto a la empresa “Productos nutritivos AVELUP Ltda.”, la temporada 2004-2005           | 93     |
| 2     | Distribución de los empresarios, según edad  | 102    |
| 3     | Nivel de escolaridad de los agricultores   | 102    |
| 4     | Ubicación de los agricultores según zona agroecológica   | 102    |
| 5     | Épocas de siembra de los agricultores encuestados  | 103    |
| 6     | Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de herbicidas preemergente   | 103    |
| 7     | Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de herbicidas contra malezas hoja ancha                              | 103    |
| 8     | Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de herbicidas contra malezas gramíneas                               | 104    |
| 9     | Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de fungicidas  | 104    |
| 10    | Hora a la cual cosechan los agricultores encuestados   | 104    |
| 11    | Estimación de manejos y costos directos por hectárea según el mayor porcentaje de los agricultores encuestados evaluados a precio de mercado | 105    |
| 12    | Valores propios de los ejes obtenidos del análisis   | 106    |
| 13    | Historial de iteraciones del análisis  | 106    |
| 14    | Coordenadas de las variables en los primeros ejes factoriales  | 107    |
| 15    | Variables que participan en el primer eje  | 108    |
| 16    | Variables que participan en el segundo eje   | 109    |
| 17    | Coordenadas de los individuos para la tipificación   | 110    |
| 18    | Agrupación y distribución de los agricultores  | 112    |

## 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se conocen los beneficios e importancia de la rotación de cultivos en la agricultura; sin embargo las alternativas viables y reales para los agricultores no son muchas.

Bajo este marco real, las leguminosas son importantes cultivos de rotación con cereales, por cuanto cortan ciclos de enfermedades, fijan nitrógeno atmosférico ( $N_2$ ). El lupino es una leguminosa que debido a la situación de mercado del trigo, el crecimiento de la industria salmonera y sus características agronómicas ha cobrado importancia en la rotación de cultivos, aumentando la superficie sembrada en los últimos años.

En Chile, la Novena Región es la principal zona, en donde se cultiva el lupino blanco. La empresa AVELUP Ltda. trabaja con un sistema de contratos con agricultores que cultivan lupino. Ahora si bien cada sistema productivo es distinto, es importante saber y conocer las reales condiciones en que se cultiva esta especie, para poder fomentar el desarrollo de los proveedores de la empresa.

El objetivo general de esta tesis fue caracterizar a los agricultores proveedores de lupino blanco de la empresa AVELUP, el manejo del cultivo y las características de la explotación, por medio de análisis multivariable. Los objetivos específicos que se persiguen en este trabajo son los siguientes:

- Caracterizar de forma social, física económica y productiva a los agricultores que siembran junto a la empresa AVELUP Ltda..
- Determinar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de los agricultores frente al cultivo de lupino.
- Identificar tipologías dentro de los agricultores encuestados.

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

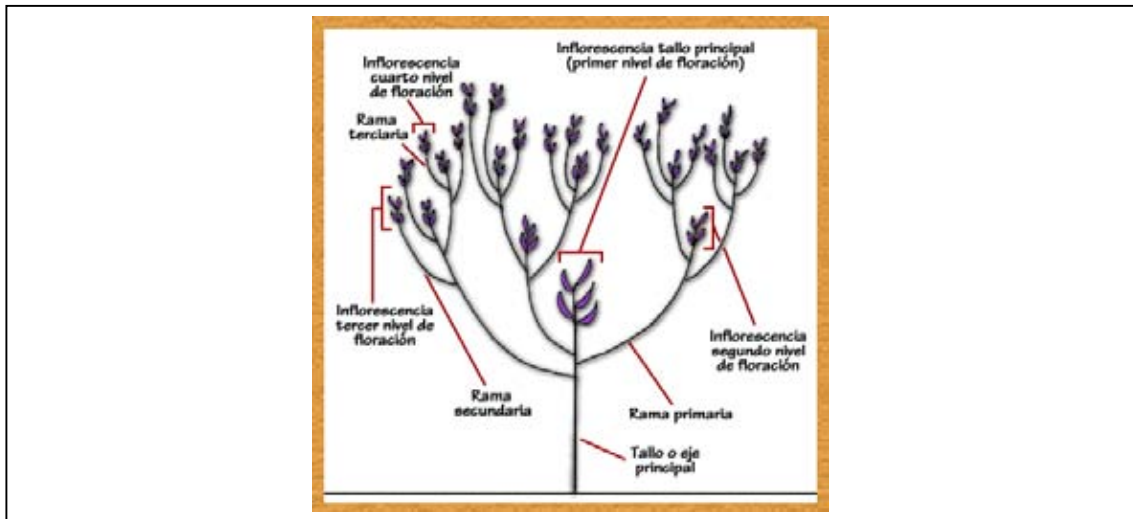
### 2.1 Cultivo del Lupino.

El lupino pertenece a la familia Fabaceae y se cultiva desde hace 2000 años, siendo originario del mediterráneo y de los valles del río Nilo, donde fueron destinados para alimentación humana.

Pueden llegar a una altura de 1,5 m, posee inflorescencias en racimos terminales entre 10-60 cm de largo, con las flores blancas de auto polinización, pero también se consiguen polinizar por insectos. Las vainas son verdes y sedosas, pudiendo medir hasta 13 cm largo con unos espacios estrechos entre las semillas, que son de características grandes, planos, blancos, de hasta 15 mm de tamaño. El hábito de crecimiento es epigeal, en muchos casos se utiliza como abono verde, ya que tiene la capacidad de prosperar en suelos ligeramente ácidos donde otras leguminosas tienden a fallar. (INTERACTIVE EUROPEAN NETWORK FOR INDUSTRIAL CROPS AND THEIR APPLICATIONS, IENICA, 2002)

**2.1.1 Arquitectura de la planta.** Las plantas de lupino cultivadas presentan una arquitectura bastante particular, mostrando distintos niveles de ramificación y de floración; estos niveles van determinando una jerarquía de ejes laterales. El tallo o eje principal termina en una inflorescencia; bajo ésta y a partir de las yemas axilares ubicadas en las hojas de su parte apical, se generan ramas primarias o ejes de primer orden; éstas, junto con ser bastante productivas, originan un nuevo nivel de ramas a partir de yemas axilares ubicadas en sus últimas hojas. Las ramas, al igual que el tallo principal, terminan siempre en una inflorescencia (FAIGUENBAUM, 2004).





**FIGURA 1 Niveles de ramificación y floración en una planta de lupino blanco.**

FUENTE: FAIGUENBAUM, 2004.

Las plantas pueden llegar incluso a generar ejes de cuarto orden, lo que, incluyendo el tallo principal, determinaría cinco niveles secuenciales de floración. Las ramas primarias también pueden llegar a desarrollarse a partir de nudos inferiores del tallo principal, generándose en ese caso, ramas primarias basales. El tallo principal puede ser en definitiva prominente, si es que emerge por sobre sus ramas laterales, o no prominente, si es que las ramas alcanzan su misma altura. Los tallos de lupino blanco son gruesos, huecos y de estructura más bien leñosa hacia la madurez (FAIGUENBAUM, 2004).

## 2.2 Usos del Lupino.

El principal uso del lupino se relaciona con la alimentación de animales rumiantes, especialmente bovinos, ya sea en forma de forraje verde o de grano introducido en la dieta como suplemento proteico. El lupino también se utiliza en la nutrición humana, aprovechando sus altos contenidos de proteína y aceite, y en menor medida, como abono verde, contribuyendo a mejorar la estructura del suelo e incrementando los contenidos de materia orgánica, nitrógeno y fósforo (FAIGUENBAUM, 2004).

Según lo citado GLADSTONES, (1999) varias especies de lupino se han utilizado para alimentación animal y humana, algunos son desagradables y a menudo tóxicos debido a la presencia de alcaloides, la concentración es más alta en vainas y semillas. Sin embargo pueden ser removidos cociendo al vapor. Los lupinos dulces son variedades o especies con un contenido bajo de alcaloides 0,01-0,03% comparados con 0,8-0,9% en las variedades amargas.

**2.2.1 Consumo animal.** El lupino es una alternativa adecuada para la alimentación de animales, en especial aves, ganado menor, conejos y peces. Se considera que el lupino es apto para el consumo animal si el contenido de semillas amargas no exceda el 5%, lo que equivale a un contenido total de alcaloides de un 0,05%. Puede ser usado como forraje suplementario en verano en condiciones de secano, tanto como soiling, pastoreo y ensilaje (EWERT, 2003).

La salmonicultura ofrece una oportunidad de crecimiento para el lupino, como sustituto parcial de la harina de pescado en la alimentación de salmones, con el fin de remplazar en forma parcial la proteína aportada de origen animal, por proteína de buena calidad de origen vegetal (AGROECONOMICO, 2004).

**2.2.2 Consumo en la dieta humana.** El lupino posee un alto potencial para ser una competencia seria de la soya en el consumo humano y la oportunidad que presenta para diversificar y mejorar la dieta de personas diabéticas. En la actualidad la fibra dietética constituye un componente alimentario de importancia ya que su baja ingesta produce problemas digestivos como constipación, diverticulosis y cáncer al colon (AGROECONOMICO, 2004).

**2.2.3 Abono verde y precultivo.** Cabe destacar que el lupino para uso como abono verde, no interesa si el que siembra es de origen amargo o dulce ya que ambos presentan igual resultado, a la fecha se han obtenido buenos resultados en plantaciones de paltos y otros frutales, como también antes de la siembra de maíz y trigo, hortalizas y otros cultivos (VON BAER, 1986).

### 2.3 Características nutricionales del Lupino

Según lo señalado por FUNDACION CHILE (2003), es una de las leguminosas con mayor potencial para ser utilizado en la alimentación, siendo su calidad nutricional equivalente e incluso superior a la de la soya y de otras legumbres. El contenido proteico varía de un 29% a un 45% según la variedad, la presencia de cáscara y otros factores. Se hacen referencias a valores de un 38% de proteína para semillas sin cáscara y un 38%-52% para harinas sin cáscara.

El mayor componente proteico en las tres especies de lupino (*Lupinus albus* L., *Lupinus angustifolius* L. y *Lupinus luteus* L.), lo componen las globulinas; la g-conglutina, b-conglutina y la g-conglutina. Estas tres proteínas muestran idéntica estructura, composición y propiedades físicas para las especies anteriores, contienen bajas cantidades de aminoácidos sulfurados (metionina y cistina) en sus proteínas, pero superior a la soya, aunque en relación a la misma especie presenta valores más bajos en lisina y triptofano. Sin embargo es rico en arginina y presenta un adecuado balance de aminoácidos esenciales con alto grado de digestibilidad (FUNDACIÓN CHILE, 2003).

El lupino presenta valores bajos para factores antinutricionales como ácido fítico, saponinas, lecitina e inhibidores de tripsina, presentes en la harina de soya. (FUNDACIÓN CHILE, 2003).

**CUADRO 1 Composición proximal de semillas enteras de lupino de distintas especies (g/100g)**

| Índice           | <i>Lupinus albus</i><br>L. | <i>Lupinus angustifolius</i> L. | <i>Lupinus cosentinii</i><br>(Guss) | <i>Lupinus luteus</i> L. |
|------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Materia seca     | 90-92                      | 90-93                           | 90-94                               | 91-92                    |
| Proteína total   | 29-40                      | 27-37                           | 23-38                               | -                        |
| Lípidos totales  | 8-12                       | 5-7                             | 3-4                                 | 5-6                      |
| Cenizas          | 3-4                        | 3                               | 2-4                                 | 3-4                      |
| Fibra            | 9-13                       | 12-24                           | 15-24                               | 14-21                    |
| FDA              | 12-21                      | 16-24                           | -                                   | 20-28                    |
| FDN              | 14-23                      | 20-29                           | -                                   | 28-38                    |
| Lignina          | 0.4-1.8                    | 0.4-1.9                         | -                                   | 0.7- 0.8                 |
| Linoleico * w3   | 13-25                      | 31-47                           | -                                   | 47-48                    |
| Linolenico * w6  | 7-12                       | 3-7                             | -                                   | 8-9                      |
| Calcio           | 0.1-0.3                    | 0.2-0.3                         | 0.1-0.4                             | 0.2-0.3                  |
| Fósforo          | 0.3-0.9                    | 0.2-0.4                         | 0.2-0.5                             | 0.3-0.6                  |
| Magnesio (mg/kg) | 23-3772                    | 7-76                            | 8-326                               | 25-50                    |

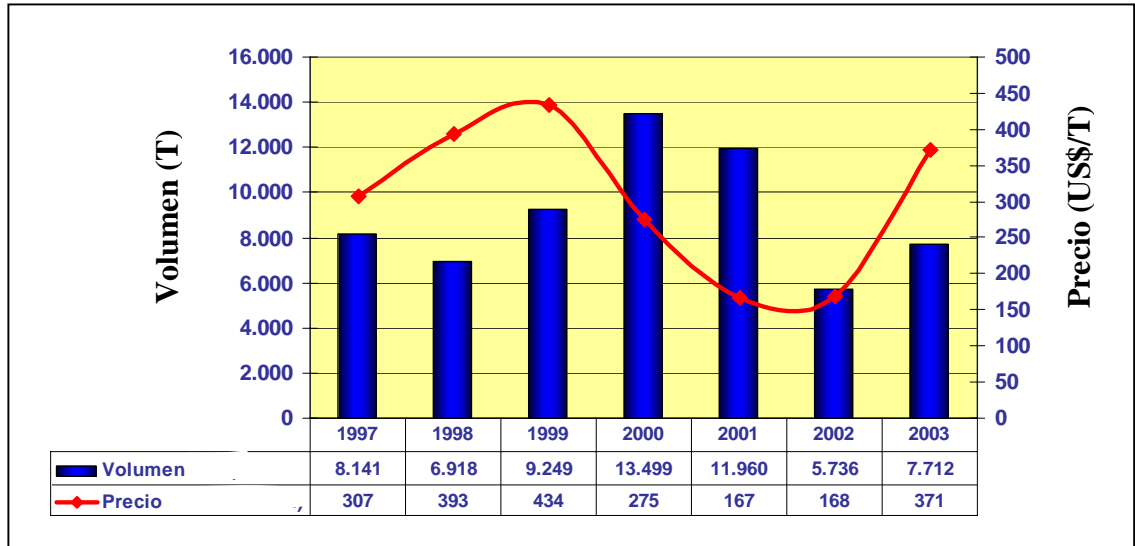
FUENTE: FUNDACIÓN CHILE (2003).

## 2.4 Mercado del Lupino

Según lo señalado por JORDAN (2004), la comercialización interna de lupino en la temporada 2003-2004, alcanzó las 19.400 t, de las cuales el 41,9% se destinó a la salmonicultura, el 29,3% a la alimentación de aves y el 28,9% a la alimentación de bovinos.

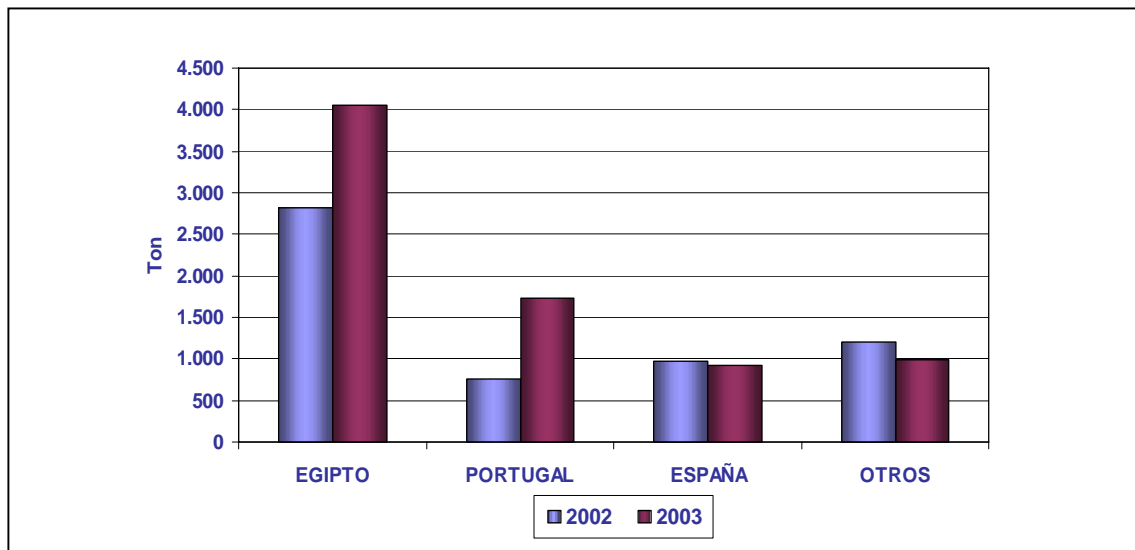
Las exportaciones Chilenas de lupino tuvieron una fuerte alza en los años 2000, 2001, bajando a partir del año 2002, pero eso debido al mayor consumo por parte de la industria salmonera nacional. Actualmente Chile exporta lupino a un total de 17 países. El retorno al alza de las exportaciones en los últimos años se debe principalmente al aumento de la demanda por parte de Egipto, con el 51% del volumen exportado y Portugal con el 19%. Estos son los países que mayor volumen importan desde Chile,

luego le sigue España con un 14% de las importaciones, respectivamente (JORDAN, 2004).



**FIGURA 2 Exportaciones Chilenas de lupino, evolución volumen y precios FOB**

FUENTE: JORDAN, (2004).



**FIGURA 3 Exportaciones Chilenas de lupino, principales destinos.**

FUENTE: JORDAN, (2004).

## 2.5 Producción nacional del lupino

A nivel nacional se cultiva *Lupinus albus* y *Lupinus angustifolius*, como también lupino amargo, principalmente variedades de tipo albus. Cabe mencionar que los lupinos llamados amargos y dulces pueden pertenecer a la misma especie ya que esta calificación solo responde al nivel de alcaloides presentes en ellos. La superficie sembrada en la temporada 2003-2004, fue aproximadamente de 15.700 ha, de las cuales se estiman que unas 6-7 mil ha. fueron de lupino dulce y unas 7-9 mil ha. de lupino amargo, de éstas se obtuvo una producción total 43.500 t, con un rendimiento promedio de 2,8 t/ha, bastante superior a Australia, quien es el principal país productor de lupino y que su producción promedio por hectárea es de 1,1 t/ha, (FUNDACION CHILE 2003)

Según JORDAN, (2004), mediante la aplicación de encuestas a productores (VIII, IX y X Región) se identificó 6.078 ha (aprox. 17.000 t) con lupino dulce para la temporada 2003/2004, con la siguiente distribución por comunas dentro de la IX Región.

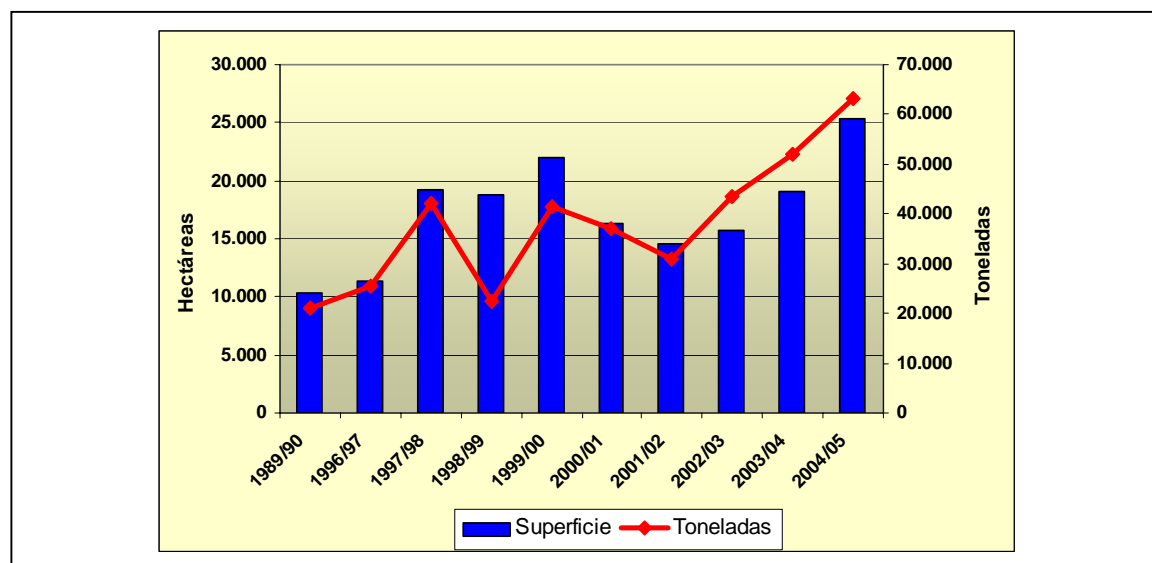
**CUADRO 2 Distribución de la producción de lupino, para la temporada 2003/2004 en la IX Región.**

| Comuna      | ha    | % del total |
|-------------|-------|-------------|
| Mulchen     | 69    | 1,8         |
| Lautaro     | 1.384 | 29,8        |
| Perquenco   | 1.246 | 26,8        |
| Traiguén    | 1.059 | 22,8        |
| Galvarino   | 394   | 8,5         |
| Imperial    | 278   | 6,0         |
| Pitrufoquén | 120   | 2,6         |
| Collipulli  | 60    | 1,3         |
| Vilcún      | 20    | 0,4         |
| TOTAL       | 4.630 | 100         |

FUENTE: Adaptado de JORDAN, (2004)

Para la temporada 2004-2005 la superficie sembrada alcanzó a 25.300 hectáreas, superando en 32,1% al área cultivada en la temporada anterior, de las cuales 6 mil a 8 mil hectáreas pertenece a lupino amargo, destinado a exportación, concentrándose básicamente en sectores de pequeños agricultores predominantes en los secanos interior y costero de la IX Región, la cual concentra el 93% de la producción nacional. Unas 18.000 hectáreas correspondieron a lupino dulce, concentrándose en la misma Región y recientemente incorporándose a la X Región. Su consumo es principalmente interno, para la formulación de alimentos para salmones. Además, se pronostica que en la temporada 2005/06 continuará el incremento de estas siembras, estimándose que en esta ocasión podrían aumentar 10% (CHILE, OFICINA DE ESTUDIOS y POLITICAS AGRARIAS, (ODEPA), 2005).

Se concreta así el tercer incremento consecutivo de las siembras de esta especie, ratificando el claro proceso de desarrollo que viene experimentando en el último tiempo. Hay que tener presente que las proyecciones que se han formulado para este rubro indican que continuará expandiéndose en los próximos años, especialmente en la medida que se mantenga una importante demanda por lupino dulce de parte de la industria de alimentos para salmones (ODEPA, 2005).



**FIGURA 4** Evolución del área de siembra y de la producción de lupino en Chile.

FUENTE: Adaptado de ODEPA (2005).

## **2.6 Caracterización de los sistemas productivos.**

En Latinoamérica, las diferentes condiciones socioeconómicas modifican el carácter del agricultor y por lo tanto éstos no presentan un perfil único ni estático, dentro de estas características existen algunas que lo identifican tanto a los agricultores en si, como a su sistema productivo. Sin embargo existen elementos que diferencian a los agricultores, los cuales son de importancia conocer a la hora de definir estrategias de acción y de desarrollo (GUAMAN, 1998).

Según lo señalado por el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE) (1986), citado por FERNANDEZ (1996), para describir y diagnosticar los sistemas de producción, se debe tener una fuente de información secundaria, reconocimientos rápidos, sondeos o encuestas de una sola visita (diagnóstico estático), con un mínimo de un ciclo productivo, con el fin de describir los sistemas, identificar las metodologías de producción y finalmente establecer una jerarquía de las limitantes y fortalezas de los sistemas.

## **2.7 Características de la producción de lupino.**

Dentro de los agricultores que producen lupino se podría decir que todos siguen un patrón similar, pero sin embargo son algunos manejos que realizados correctamente pueden marcar la diferencia de un productor a otro. Las características y manejo de la producción de lupino es de vital importancia para optar a un buen resultado que se traduzca en un buen rendimiento y por lo tanto rentabilidad del cultivo, es por esta razón que no solo importan los distintos manejos que se realicen si no también el como y cuando se hagan<sup>1</sup>.

Según PEÑALOSA (1996a), el lupino amargo se ha desarrollado muy bien en la zona para el mercado de exportación, sobre todo en manos de pequeños agricultores.

---

<sup>1</sup> Anriquez R. 2005. Ing. Agr. Gerente Comercial Avelup Lda. Comunicación personal.



En cambio el lupino dulce, es producido por agricultores medianos a grandes, con orientación hacia el mercado interno, para la industria de alimentos de salmones.

Al momento de sembrar y comercializar el lupino, se distinguen dos tipos; el lupino amargo y el lupino dulce, este último está representado por dos especies *Lupinus angustifolius* y *Lupinus albus*, siendo la primera de mayor importancia por los volúmenes que se comercializan a nivel internacional, básicamente porque ha sido adoptada por Australia por sus condiciones de desarrollo. Los lupinos amargos están representados por las mismas especies, pero que por cruzamientos sucesivos con especies amargas van recuperando su contenido de alcaloides iniciales (FUNDACIÓN CHILE, 2003).

Según lo señalado por ROMERO (1993), y corroborado por FAIGUENBAUM (2004), las producciones de lupino en Chile se enmarcan dentro de los sistemas agrícolas, principalmente como producción de grano o forraje, siendo esta última modalidad adoptada principalmente por los predios lecheros. En menor medida se establece como abono verde en la conservación de suelos.

Otra característica importante de la producción de lupino es cuando ésta se enmarca en un sistema de rotación de cultivos, principalmente por romper el ciclo de enfermedades de los cereales, además de potenciar el rendimiento del cereal que sucede al lupino. En general el rendimiento de los cereales que siguen al lupino en la rotación puede ser 30% superior al rendimiento de un cereal que siga después de otro cereal (NELSON y HAWTHORNE, 1997).

A la vez PEÑALOSA (1996a) señala que el lupino debe enmarcarse en una rotación de 3 a 4 años, para obtener buenos resultados, pero que en la actualidad se ha visto limitado por el aumento de problemas fitosanitarios y por una inestabilidad en su comercialización.

Por otra parte PANNEL, (1999), tomando como ejemplo a los agricultores del Oeste de Australia, afirma que a la hora de sembrar lupino se deben tener en consideración cinco puntos clave: Factores de ganancia a corto plazo, factores

dinámicos, factores de sustentabilidad, factores de riesgo y factores del predio completo. Cada uno de estos puntos se detalla en el Cuadro 2.

**CUADRO 3 Características y consideraciones que se deben tener presente al momento de sembrar lupino.**

|   |  |
|---|--|
| <i>Factores de ganancia a corto plazo</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimiento en grano del lupino.</li> <li>- Producción de rastrojo de calidad.</li> <li>- Valores de los insumos.</li> <li>- Precios del grano y rastrojo.</li> <li>- Rendimiento en grano del lupino.</li> <li>- Producción de rastrojo de calidad.</li> <li>- Valores de los insumos.</li> <li>- Precios del grano y rastrojo.</li> </ul> |
| <i>Factores dinámicos</i>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fijación de nitrógeno y el estímulo en rendimiento para los cultivos que suceden.</li> <li>- Enfermedades del cultivo.</li> <li>- Manejo del rastrojo</li> <li>- Control de malezas</li> <li>- Método de labranza</li> <li>- Remanente de fertilizantes</li> </ul>  |
| <i>Factores de sustentabilidad</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia a los herbicidas</li> <li>- Degradación de suelos</li> <li>- Persistencia del cultivo para las otras temporadas.</li> </ul>   |
| <i>Factores de riesgo</i>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabilidad del rendimiento</li> <li>- Variabilidad del precio</li> <li>- Flexibilidad de la empresa para enfrentar las condiciones variantes</li> <li>- Actitud del agricultor frente al riesgo</li> </ul>  |
| <i>Factores del predio</i>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria</li> <li>- Disponibilidad</li> <li>- Que cubran las diferentes labores en el predio</li> <li>- Disponibilidad de finanzas y costos</li> <li>- Disponibilidad de mano de obra y costo</li> <li>- Los objetivos del agricultor</li> <li>- Conocimiento y experiencia del agricultor en lupino</li> </ul>                           |

FUENTE: adaptado de PANNEL, (1999).

## **2.8 Características económicas del cultivo.**

Si bien los ingresos del lupino pueden ser inferiores a los que generan otros cultivos, es importante considerar los beneficios extras al retorno monetario, como son el aporte a mantener la sustentabilidad de los sistemas de producción en el mediano y largo plazo, romper el ciclo de enfermedades particulares de los cereales, su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y el valor nutricional de los residuos de cosecha (PANNEL, 1999).

A la vez VON BAER (2001), señala que al hacer un análisis beneficio-costos del cultivo de lupino, se debe considerar la rotación, es decir si el lupino se enmarca dentro de una rotación de cultivo de 3 o 4 años. Aparte de los costos y beneficios directos, son también relevantes los costos y beneficios indirectos sobre el rendimiento en cultivos posteriores al lupino. Estudiado está que después de lupino se incrementa el rendimiento en trigo. Según sea el caso, el incremento puede oscilar entre un 5 a 20% más por sobre un trigo sembrado sobre rastrojo de trigo. También ocurre una economía en fertilizantes fosfatados y nitrogenados, preparación de suelo, como en herbicidas y fungicidas, ya que el lupino corta el ciclo de algunas enfermedades fungosas de los cereales.

**2.8.1 Costos de producción.** Los costos de producción difieren mucho entre las distintas realidades de los productores, principalmente si se analiza considerando los gastos incrementales y efectivos del rubro. Los costos de producción con todos los items incluidos, fluctúan entre los \$90.000 y \$150.000, pesos chilenos, esto equivale a US\$130-US\$150/ha, a esto se suman los costos financieros y comisiones respectivas, con lo cual los costos por hectárea podrían subir al orden de US\$ 230 (FUNDACION CHILE, 2003).

**CUADRO 4 Costos directos de producción de una ha de lupino.**

| LABORES                      | \$/ha   | OBSERVACIONES                            |
|------------------------------|---------|--|
| <i>Maquinarias y Equipos</i> |         |  |
| Preparación de suelo         | 16.000  | Cinzel + Rastra o vibrocultivador        |
| Siembra                      | 8.000   |  |
| Aplicación de herbicidas     | 9.000   | Presiembra y postemergencia              |
| Cosecha                      | 20.000  | Automotriz                               |
| <i>Mano de obra</i>          |         |  |
| Preparación y siembra        | 1.000   | ¼ JH                                     |
| Aplicación                   | 1.000   | 2/8 JH                                   |
| Cosecha                      | 1.500   | 3/8 JH                                   |
| <i>Insumos</i>               |         |  |
| Semilla                      | 25.000  | 110-160 kg desinfectada                  |
| Fertilizantes                | 12.800  | 70 unidades                              |
| Agroquímicos                 | 23.000  | Herb. Pre-siembra + H. Ancha y H angosta |
| Total costos directos        | 119.300 |  |

FUENTE: FUNDACION CHILE, (2003).

### 3 MATERIALES Y METODO

#### 3.1 Material.

El material utilizado en este estudio se orienta a caracterizar la producción de lupino que provee a la empresa AVELUP Ltda., ubicada en la localidad de Freire a 38°56` de latitud y 72°36` de longitud, al sur de la ciudad de Temuco en la Novena Región. El estudio de la producción de lupino se centró en la IX Región, dentro de la cual, la empresa participa con el 40% de la Región y con un 90% de la producción de lupino blanco dulce. Se utilizaron los registros de producción de lupino de la empresa AVELUP, temporada 2004-2005, más la implementación de una encuesta cerrada a los agricultores.

El instrumento que se empleó para la recolección de datos (encuesta), fue diseñado de tal forma que permite caracterizar y tipificar social y productivamente los productores de lupino, además de estimar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la producción.

**3.1.1 Área de estudio.** El estudio se llevó a cabo con los productores que abastecen a la empresa AVELUP Ltda., los cuales se encuentran repartidos dentro de las comunas de la IX Región, específicamente Angol, Collipilli, Freire, Galvarino, Lautaro, Los Sauces, Pitrufoquén, Traiguén, Temuco, Victoria, Vilcún y la parte sur la VIII Región, en las Comunas de Mulchen y Los Ángeles, todas ubicados en el valle central.

**3.1.2 Universo de Estudio.** El universo de estudio corresponde al total de agricultores que abastecen a la empresa y el total de proveedores correspondientes a la temporada 2004-2005, los cuales fueron 60 agricultores.

**3.1.3 Otros materiales.** Durante la ejecución de la tesis, se utilizó un equipo computacional con los programas Word y Excel, Internet, correo electrónico, impresora, además del programas estadístico SPSS 10.0, para la realización del análisis de datos.

## **3.2 Método.**

El diseño de investigación empleado fue el no experimental (SALKIND, 1999), en donde las variables independientes ya ocurrieron, por lo tanto es imposible manipularlas intencionalmente. Específicamente, el tipo de diseño no experimental fue el transaccional o transversal (HERNÁNDEZ *et al.*, 2003), el cual recolecta los datos en un tiempo único, con el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

**3.2.1 Encuesta.** Se diseñaron preguntas con el fin de cumplir cada uno de los objetivos planteados en esta investigación. Para llevar a cabo el análisis descriptivo, se utilizó una encuesta cerrada, (HERNÁNDEZ *et al.*, 2003), dirigida a los agricultores. Se envió la encuesta (encuesta piloto) a un grupo heterogéneos de agricultores, con el fin de validar las preguntar y observar si se cumplían los objetivos de éstas. Los encuestados en forma piloto fueron ocho, representando el 13% de la población. Posteriormente la encuesta definitiva fue enviada a la población relevante del estudio. El cuestionario de la encuesta utilizada se presenta en el Anexo 1.

**3.2.2 Establecimiento de variables.** En conjunto con el departamento técnico de la empresa AVELUP, se determinaron las variables que permitirían caracterizar a los proveedores de la empresa. Las variables involucradas en los sistemas productivos son del tipo cuantitativas y cualitativas.

**3.2.2.1 Características del agricultor.** Se consideraron variables como edad, sexo, nivel de educación, campo ocupacional, interés por informarse en lupino de acuerdo a los medios que utiliza para adquirir dicha información, experiencia sembrando lupino medido en temporadas se siembra junto a la empresa AVELUP.

3.2.2.2 Características de la explotación agrícola. Superficie total del predio (ha), rubro principal de la explotación, superficie destinada al lupino la temporada 2004-2005, rol del lupino dentro del sistema agrícola, uso de computación en el predio.

3.2.2.3 Capital humano. Mano de obra que participa en el rubro lupino, nivel de estudios de la mano de obra.

3.2.2.4 Aspectos técnicos del cultivo. Se incluyeron variables como, fecha de siembra, dosis y tipo de semilla, usos y dosis de fertilizantes, nivel tecnológico para el uso de herbicida preemergente, triasulfuron para hoja ancha, graminicidas, insecticidas y fungicidas, momento del día en el cual se cosechó el lupino.

3.2.2.5 Calidad de la cosecha. Porcentaje de humedad de la cosecha, porcentaje de impurezas de la cosecha y rendimiento.

**3.2.3 Instrumento de evaluación.** El instrumento empleado para llevar a cabo la caracterización de los productores de lupino, se divide en dos partes la primera, donde se determinaron las características principales del conjunto de agricultores que siembran lupino, utilizando estadística descriptiva (media, desviación estándar, mediana y modas). En la segunda etapa se identificaron tipologías por medio de análisis factorial de correspondencias múltiples, apoyado por un análisis cluster.

Por medio del análisis de correspondencias múltiples se determinaron las variables más relevantes que permitan hacer las diferencias entre los grupos.

3.2.3.1 Análisis de correspondencias múltiples. VIVANCO (1999), señala que el análisis de correspondencias múltiples equivale a una técnica exploratoria de reducción de dimensiones en el contexto de tablas de contingencia o matrices de datos, con el propósito de representar gráficamente la estructura de relación, según distancia entre los puntos, de dos o más variables cualitativas, mediante mapas de posicionamiento.

Por otra parte HAIR *et al.*, (1999), señalan que la creación de mapas perceptuales en el análisis de correspondencias múltiples facilita la comprensión y la

elaboración de conclusiones y permite visualizar en un área las semejanzas y diferencias entre las variables analizadas.

3.2.3.2 Análisis de conglomerados o cluster. Los autores HAIR et al. (1999), señalan que ésta es una técnica objetiva que permite hacer un adecuado estudio, buscando una estructura natural entre las observaciones, basada en un perfil multivariable, formando grupos homogéneos, que faciliten el estudio de un universo de datos.

Por otro lado, los mismos autores, señalan que hay que tener en claro que un análisis de cluster es un análisis exploratorio, descriptivo, atóxico, y no inferencial y que las soluciones no son únicas (HAIR et al., 1999).

Según lo señalado por FIGUERAS (2001), el análisis de cluster agrupa a los individuos y los objetos en conglomerados, con el fin de tener grupos de objetos de tal forma que, por un lado, los objetos pertenecientes a un mismo grupo sean muy semejantes entre sí, es decir, que el grupo debería mostrar un alto grado de homogeneidad interna, y por otra parte los objetos pertenecientes a grupos diferentes tengan un comportamiento distinto, es decir, que cada grupo esté aislado de otro, mostrando heterogeneidad entre un grupo y otro.



## 4 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

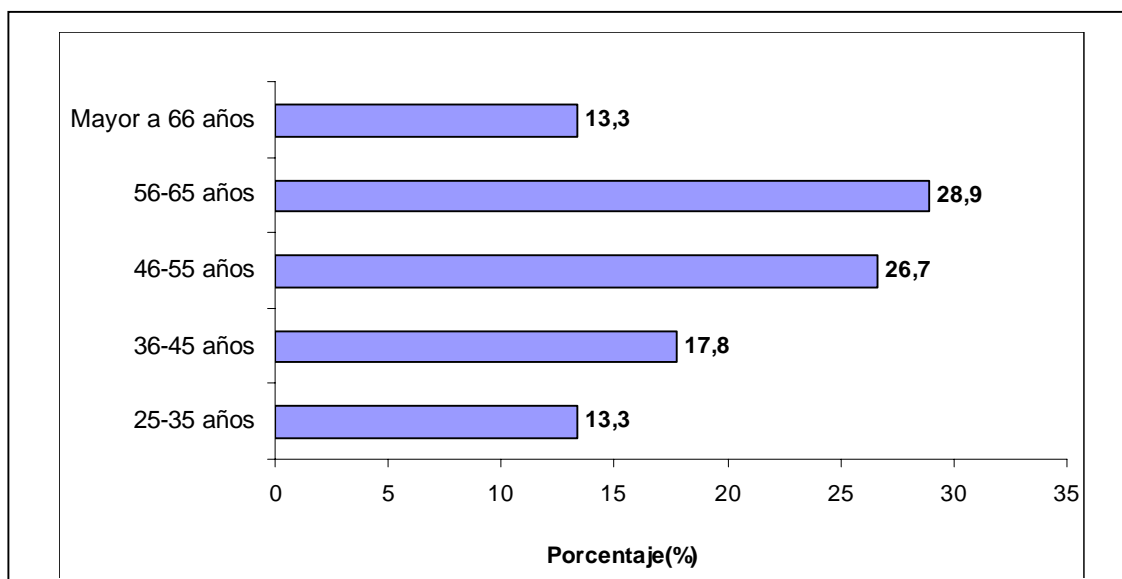
### 4.1 Características de los agricultores.

En el presente estudio, que originalmente contaba con 60 agricultores, sólo el 75% fue encuestado, lo que corresponde a un número de 45 agricultores, donde todos ellos sembraron lupino blanco dulce (*Lupinus albus* L.), cultivar Rumbo B., bajo contrato con la empresa AVELUP Ltda., durante la temporada 2004-2005, en la IX Región y parte sur de la VIII Región de Chile.

Entre los agricultores y sus explotaciones agrícolas existen diferencias del ámbito social, económico y productivo. Para poder llevar a cabo un análisis de estas diferencias, es necesario estudiar cada una de las variables que se detallan en los puntos posteriores.

**4.1.1 Características sociales de los empresarios.** Con el fin de caracterizar socialmente a los agricultores que giran en torno a la empresa, se utilizaron las variables edad, sexo, escolaridad, profesión, campo ocupacional e interés por información en lupino blanco.

4.1.1.1 Edad. Por medio de esta variable es posible observar que existen diferencias de edades entre los agricultores. Estas fluctúan entre los 25 y 83 años, con un promedio de 52 años, más menos 14 años. Para poder realizar un mejor análisis se estratificaron en rangos (Anexo 3), sin embargo la distribución no es homogénea entre éstos, lo que permite identificar una clara tendencia hacia una edad sobre los 46 años, siendo el 68,9% de los encuestados.



**FIGURA 5 Distribución de los agricultores según edad en porcentaje.**

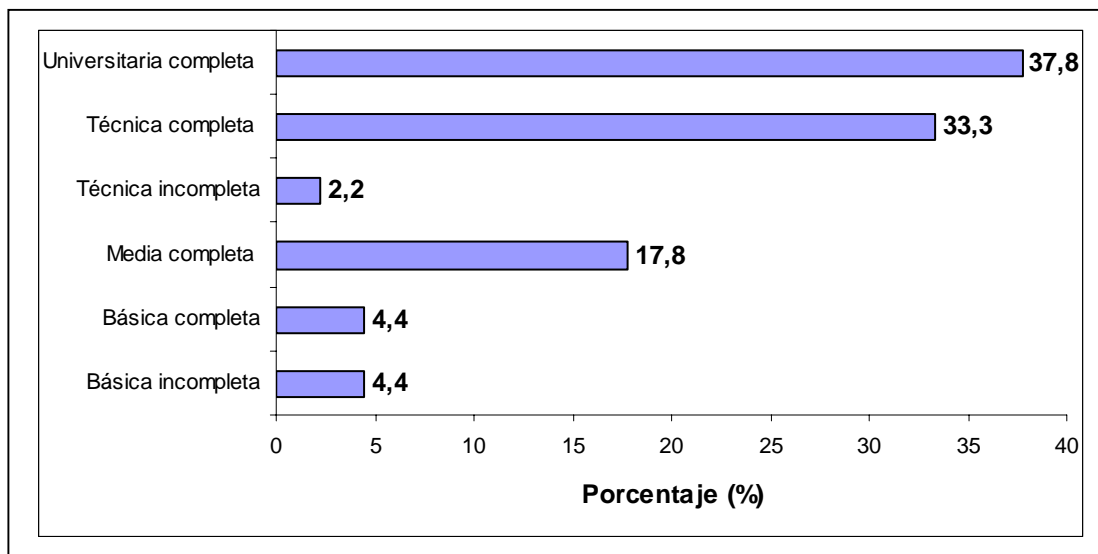
De la Figura 5, se observa que el mayor porcentaje, 28,9%, corresponde a agricultores que se encuentran entre los 56 y 65 años. El menor porcentaje, de 13,3%, corresponde a los agricultores con edad entre los 25 a 35 años, existiendo una diferencia significativa entre el mayor y el menor porcentaje. Esto concuerda con lo señalado por CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), (1997), el cual indica en su último censo agrícola, que dentro de la Novena Región, el 71% de los agricultores se encuentran por sobre los 46 años y que los menores de 35 años alcanzan solamente el 9%.

Para este mismo tema Ahumada (1996), citado por GUAMAN, (1998), señala que el promedio de edad fluctúa entre los 32 y 61 años, en trabajos realizados en la zona central de Chile. Por su parte GUAMAN, (1998), en su trabajo, Caracterización y tipificación de agricultores usuarios del Centro de Gestión Empresarial (CEGE) de Paillaco, encontró que la edad promedio de dichos agricultores era de 54 años, lo cual es dos años más que los resultados de este estudio. Por otra parte AZOCAR (2005) en similar estudio con agricultores del CEGE de Río Bueno, encontró una edad promedio de los agricultores de 59 años, por lo cual, los resultados de este estudio son similares a los citados anteriormente.

4.1.1.2 Sexo. Esta variable representa la proporción de agricultores hombres con respecto a las agricultoras mujeres dentro del universo de encuestados. Se pudo observar que los agricultores hombres son la mayoría y alcanzan un 91% (41 agricultores), del total de los encuestados, lo que podría demostrar que siguen siendo los varones los que tienen a cargo la administración agrícola.

Las agricultoras solamente representan el 9% (4 agricultoras) de los encuestados, lo cual demuestra que las mujeres no tienen una presencia importante dentro de la administración y dirección de los predios agrícolas, entre los agricultores encuestados.

4.1.1.3 Escolaridad. Con el fin de poder identificar claramente a los agricultores y sus características, se realizó un análisis correspondiente al nivel de escolaridad de los encuestados, expresándolo en rangos, expresión porcentual y número (Anexo 3). En este punto se pudo observar que el 33,3% de los agricultores tienen estudios técnicos completos y el 2,2% no alcanzaron a completarlos, el 37,8% tienen estudios superiores completos. Si se suma el 17,8% correspondiente a los que terminaron la enseñanza media, más los agricultores con estudios técnicos y universitarios, se puede resaltar que el 88,9% de los agricultores terminaron con su enseñanza media (Figura 6). Existe igual porcentaje de agricultores que solamente terminaron la educación básica, como aquellos que no la terminaron, siendo del 4,4% para ambos niveles de educación.



**FIGURA 6 Distribución porcentual de los agricultores según escolaridad.**

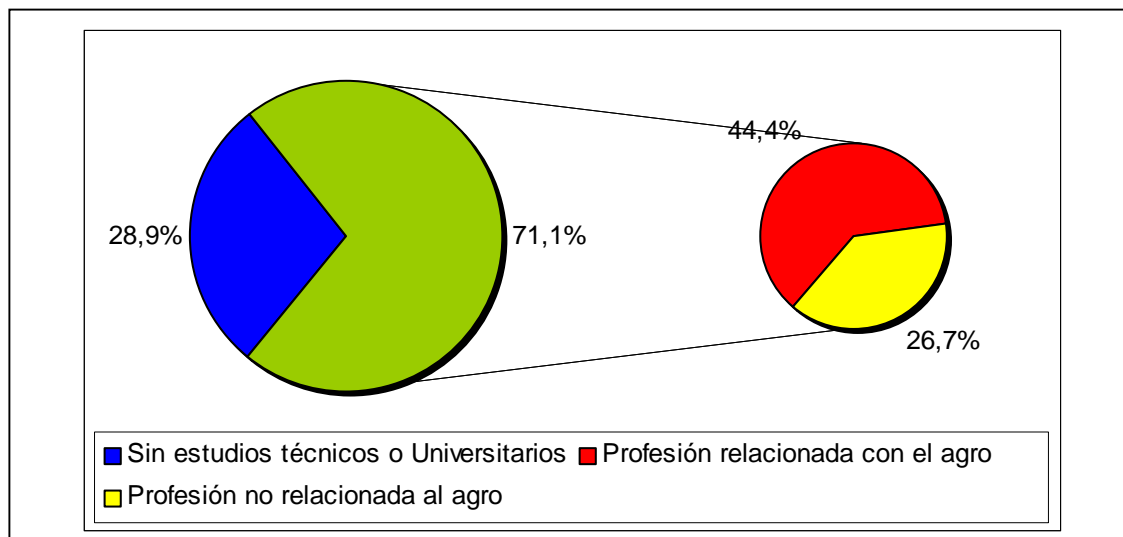
Los resultados anteriores difieren con lo señalado por el INE, (1997), en el censo agrícola del 1997, ya que en relación a la escolaridad de los agricultores en la IX Región, señala que solamente el 1,4% de ellos tiene una educación técnica completa y el 2,8% tiene una educación universitaria completa. Por su parte GUAMAN (1998), quien caracterizó a los agricultores del Centro de Gestión Empresarial de Paillaco, determinó que un 45% de los agricultores de su estudio poseía educación básica, un 46% educación media y un 6% no tenía educación.

Por otro lado en la caracterización de los productores lecheros de la X Región norte, realizado por SMITH (1999), se encontraron niveles de escolaridad de un 33% con educación media completa y un 59% con estudios técnicos o universitarios, lo cual difiere con el 71% encontrado para el mismo parámetro en este estudio.

Los resultados encontrados en esta investigación pueden deberse al tamaño más reducido de la muestra, también al tipo de agricultura bajo contrato y las asistencias técnicas que realiza la empresa, demandando una mayor preparación educacional por parte de los agricultores.

4.1.1.4 Profesión. Anteriormente se pudo observar que el 33,3 % de los agricultores tienen una escolaridad técnica, el 37,8% universitaria completa y el 28,8% no poseen

estudios técnicos o universitarios, sin embargo esto no los ha limitado para poder desenvolverse como agricultores.



**FIGURA 7 Distribución de los agricultores según el nivel de educación y profesionales del área agrícola, en porcentaje.**

En la Figura 7 se observa que del 71,1% de los agricultores que poseen una educación técnica o universitaria, sólo el 44,4% cuenta con una profesión relacionada con la agricultura, el resto de los profesionales abarcan una amplia gama de áreas, que van desde químico analista, hasta técnico automotriz.

4.1.1.5 Campo ocupacional de los agricultores. Como se observó en los puntos anteriores, existen agricultores que tienen profesiones que pertenecen al área agrícola y otros que tienen otra profesión, lo cual no los limita a desarrollar otras actividades. Es por esta razón que un 28,9% (13 agricultores) de los encuestados desarrollan actividades complementarias con su labor de agricultor, y el 71,1% (32 agricultores) de ellos se dedica a tiempo completo a las labores agrícolas de sus predios.

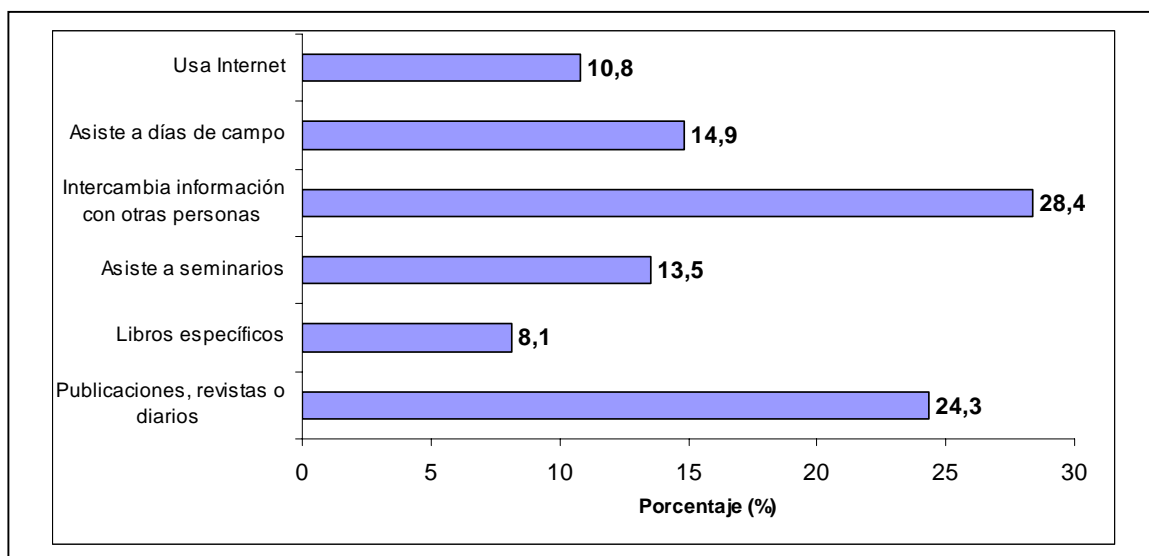
4.1.1.6 Motivación por informarse. La motivación que presentan los agricultores por informarse con respecto al lupino blanco es variada, así se logra constatar que el 77,8% se informa acerca del cultivo, y el 22,2%, no lo hace. A la hora de analizar el interés por informarse, igual existen diferencias, ya que el 84,4% tiene un interés por

poder informarse con respecto al cultivo y el 15,6% no tiene ningún interés. Esto demuestra que los agricultores hoy en día piensan y estudian sus opciones de cultivo, viendo sus explotaciones como un negocio y no una simple agricultura de subsistencia (Cuadro 5). Sin embargo de los 10 agricultores que no se informan con respecto al cultivo, existen solamente tres que manifiestan un interés por llegar a informarse, lo cual hace suponer que no existe interés de los demás en recibir alguna información o capacitación al respecto.

**CUADRO 5 Agricultores que se informan con respecto al cultivo del lupino e interés por informarse.**

| Agricultores                    | Agricultores |      |
|---------------------------------|--------------|------|
|                                 | (Nº)         | (%)  |
| Se informan                     | 35           | 77,8 |
| No se informan                  | 10           | 22,2 |
| Total                           | 45           | 100  |
| Tienen interés por informarse   | 38           | 84,4 |
| No tiene interés por informarse | 7            | 15,6 |
| Total                           | 45           | 100  |

Al analizar los diferentes medios que prefieren los agricultores para poder informarse, se pudo observar que el 54,3% de ellos prefieren de uno a dos métodos de información, el 34,3%, prefiere de dos a tres métodos y el 11,4 % prefiere de tres a cuatro. Las preferencias por el método vía la cual adquieren esta información, se puede observar en la Figura 8, identificando que el más utilizado es la comunicación e intercambio de conocimientos y experiencias con otras personas, con un 28,4%, mientras que el menos utilizado es la lectura de libros específicos sobre el cultivo de lupino blanco, con un 8,1%. Esta información resulta relevante a la hora de divulgar experiencias y nuevos conocimientos por parte de la empresa.



**FIGURA 8 Medios de autoinformación que prefieren los agricultores que siembran lupino en torno a la empresa AVELUP.**

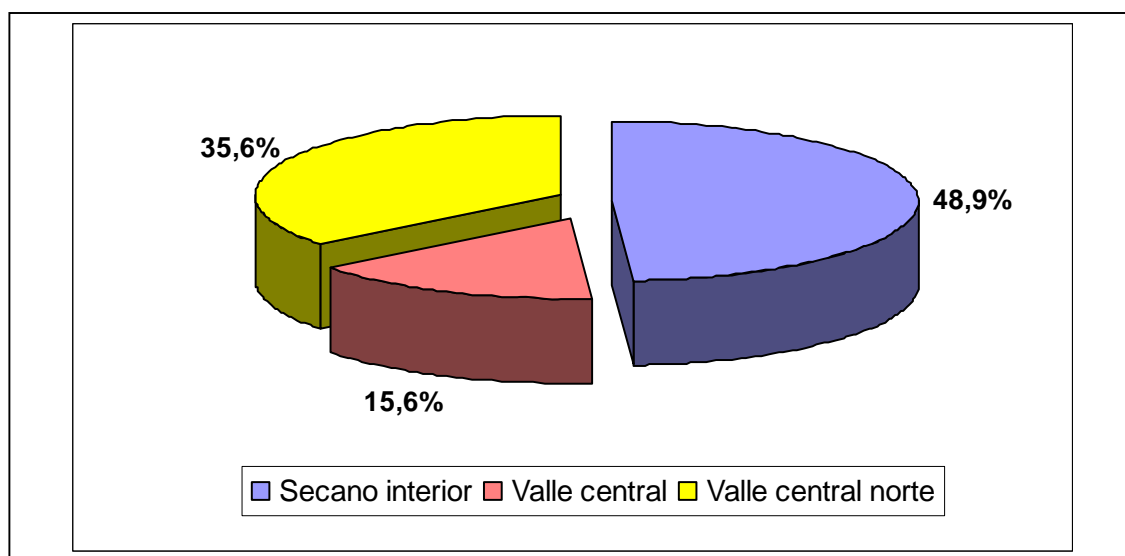
#### **4.2 Aptitudes productivas de los agricultores.**

Los agricultores que siembran bajo contrato con AVELUP Ltda., tienen distintas características productivas, las que hacen mención tanto a la zona agroecológica donde se encuentran, rubro principal de la explotación, la superficie total del predio, motivo por el cual siembra, superficie destinada a siembra, textura de sus suelos, uso de la computación en el predio, etc. Estos son algunos factores que de una u otra forma influyen en un buen resultado.

**4.2.1 Zona agroecológica donde se ubica el predio.** Debido a las características del estudio, los agricultores que siembran bajo contrato con la empresa AVELUP Ltda., se encuentran repartidos por toda la IX Región y la parte sur de la VIII.

Según lo señalado por ROUANET *et al.*, (1988), en la Novena Región se pueden encontrar cinco zonas agroecológicas; secano costero, secano interior, valle central (Norte y sur), precordillera andina y cordillera andina. Por su parte DEL POZO y DEL CANTO (1999), hacen una descripción similar para la VIII Región de Chile.

Los resultados obtenidos en este estudio ubican a los agricultores de la siguiente forma: 48,9% (22 agricultores), en el secano interior, 15,6% (7 agricultores), se ubican en el valle central y 35,6% (16 agricultores) se ubican en el valle central norte de la Novena Región (Figura 9). Esto indica que de los encuestados todos se ubican entre el valle central y el secano interior de la Novena y Octava Región, quedando fuera el secano costero y la precordillera andina, al menos de los agricultores que respondieron a este estudio.



**FIGURA 9** Distribución de los agricultores según ubicación agroecológica, en porcentaje.

**4.2.2 Rubro principal del predio.** Es importante conocer cuáles son los sistemas agrícolas que prefieren sembrar lupino dentro de sus rotaciones de cultivos, en este caso se pudo determinar que los agricultores que giran en torno a la empresa AVELUP Ltda., 73,3% tienen como rubro principal el cultivo de cereales, mientras que 26,7% de los encuestados tienen como rubro principal cultivos variados como remolacha, papas, cereales, frutales, etc.

Estos resultados concuerdan con lo señalado por FAIGUENBAUM (2004), quien señala que el cultivo de lupino se enmarca principalmente en los sistemas de cultivos de cereales.



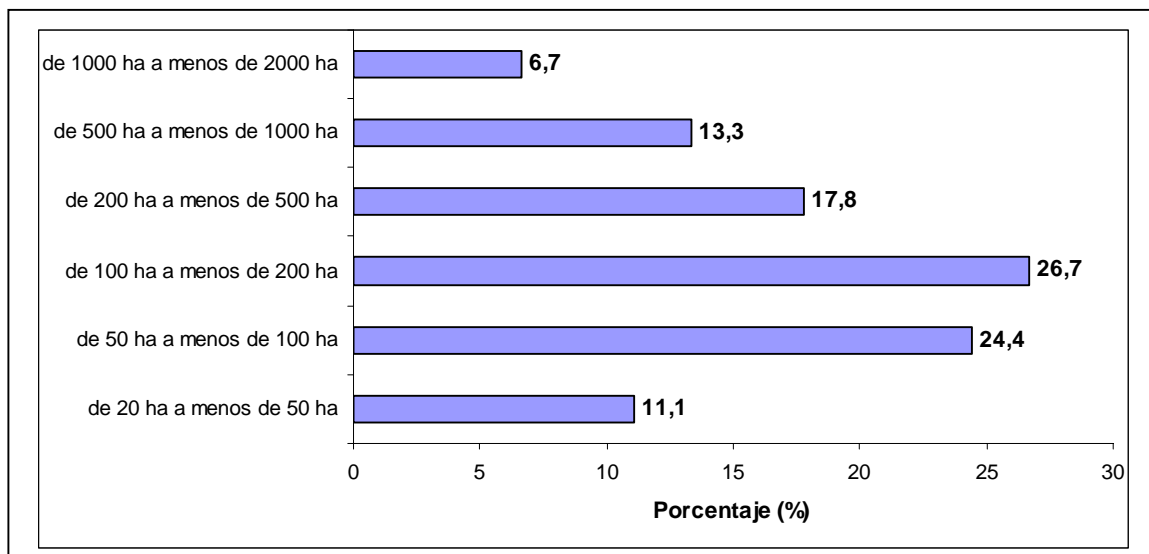
Por su parte NELSON y HAWTHORNE, (1997) señalan que la producción de lupino se inserta en un sistema de rotación de cultivos con los cereales, principalmente por romper el ciclo de enfermedades, además de potenciar el rendimiento del cereal que sucede al lupino.

**4.2.3 Superficie total del predio.** En este punto se puede observar que en promedio los agricultores cuentan con 303,8 ha, sin embargo la desviación estándar para estos datos es de 377 ha lo cual es muy alto, es decir que la dispersión de los datos con respecto a la media calculada es muy amplia, por lo que, en este caso la descripción se realiza siguiendo la metodología empleada por HERNÁNDEZ *et al* (2003), el cual sugiere agrupar a los agricultores. Esto se debe a que el rango entre los cuales fluctúan las superficies van entre 25 ha y 1800 ha. Esto demuestra que los agricultores que siembran bajo contrato con la empresa tienen distintas superficies totales en sus predios, lo que es absolutamente normal. Para comprender mejor este punto se estratificaron las superficies que poseen los agricultores, según los rangos utilizados por INE, (1997), en el Censo Agropecuario de 1997 (Cuadro 6).

**CUADRO 6 Estratificación de las superficies de suelo que poseen los agricultores que siembran con AVELUP.**

| Rango | Superficie (ha) | Agricultores |      |
|-------|-----------------|--------------|------|
|       |                 | (Nº)         | (%)  |
| 1     | 20-50           | 5            | 11,1 |
| 2     | 51-100          | 11           | 24,4 |
| 3     | 101-200         | 12           | 26,7 |
| 4     | 201-500         | 8            | 17,8 |
| 5     | 501-1000        | 6            | 13,3 |
| 6     | 1001-2000       | 3            | 6,7  |
| TOTAL |                 | 45           | 100  |

El rango de superficies en donde entran la mayor parte de los agricultores es el tres, con un 26,7%, y el rango en donde entran el menor número de agricultores es el seis con 6,7%. Es de importancia señalar que el 62,2% de los agricultores cuentan con una superficie menor a las 200 ha.



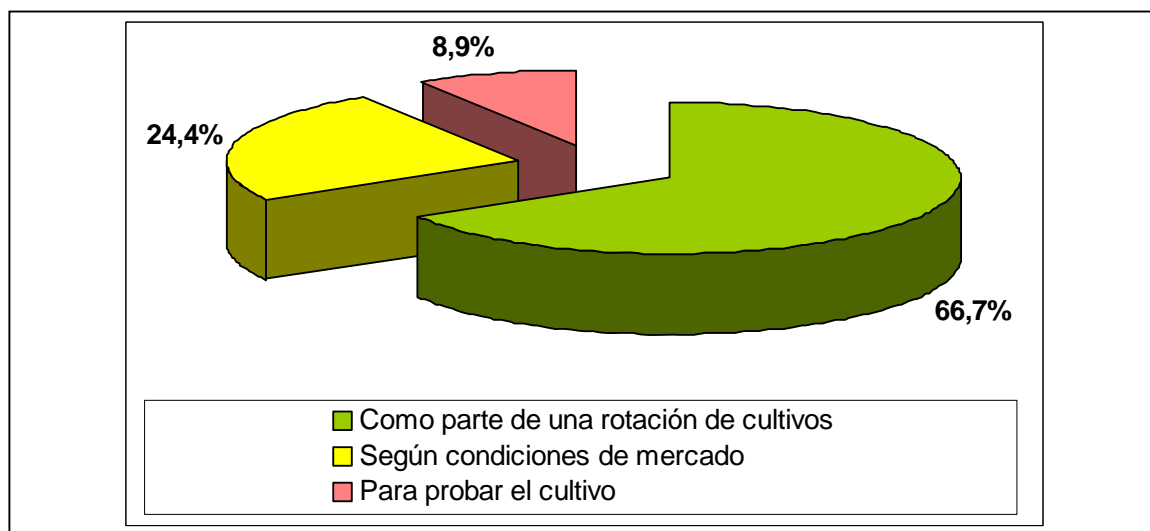
**FIGURA 10** Distribución en porcentaje de los agricultores según superficie total del predio.

Estos resultados difieren con lo publicado por el INE (1997), en el censo agrícola, donde el mayor porcentaje de agricultores, 29,7% tienen una superficie de explotación de 1 ha a menos de 5 ha y que los agricultores que tienen como tamaño de explotación superficies entre 100 ha y menos de 200 ha, solamente alcanzan el 1,7% a nivel nacional. Estos datos se pueden explicar por el tamaño menor de la muestra y que este estudio está enfocado principalmente a la IX Región.

**4.2.4 Motivo de siembra de lupino.** La situación bajo la cual se cultiva el lupino dentro de los agricultores encuestados, es variada, por ello se pudo constatar que un 66,7% lo enmarcan bajo una rotación de cultivos con cereales, en que el cultivo sucesor es siempre el trigo, el 24,4% cultiva el lupino blanco según las condiciones presentes en el mercado nacional, aumentando o bien disminuyendo la superficie sembrada, según como se comporten los precios del grano y también según los precios del grano del trigo.

Se pudo constatar que para la temporada en análisis, un 8,9% de los encuestados estaban probando el cultivo en sus predios (Figura 11). Esto resulta de importancia principalmente por que si es bajo rotación de cultivo, las superficies de un año a otro no cambian drásticamente, además se pueden esperar mejores resultados,

tanto para el cultivo sucesor como para el mismo lupino si se vuelve a sembrar en un mismo potrero, por efectos de una mejor nodulación de las bacterias asociadas a sus raíces.



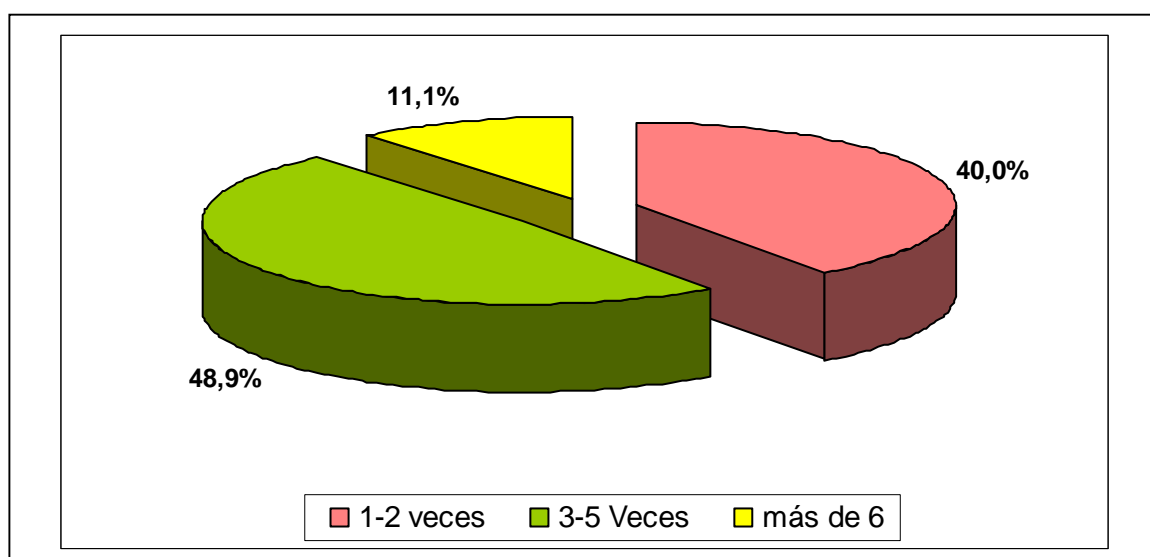
**FIGURA 11 Distribución en porcentaje de los agricultores según el motivo por el cual siembran lupino blanco**

Esto es corroborado por NELSON y HAWTHORNE (1997), como también por PEÑALOZA (1996), ya que si bien los ingresos generados por el cultivo de lupino pueden ser inferiores a los que se pueden obtener con otros cultivos, es importante considerar los beneficios extras al retorno económico inmediato, como el ser un componente esencial en la sustentabilidad de los sistemas de producción en el mediano y largo plazo, como también su importancia en la rotación de cultivos para romper el ciclo de enfermedades, particularmente en cereales y su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. Todos estos parámetros deben ser considerados a la hora de incorporar el lupino a las rotaciones de cultivos, para no subestimar el aporte real de esta leguminosa.

**4.2.5 Temporadas sembrando lupino.** En este punto se hará referencia a los años sembrando lupino con la empresa AVELUP Ltda., ahora si bien no es necesario sembrar con la empresa para poder tener experiencia en el cultivo, se debe tener en consideración que éstos abarcan el 90% de la producción de lupino blanco dulce de la

Región, además de estar desde 1976 sembrando y promoviendo el cultivo en la Región. Por otro lado, los agricultores que tienen más años sembrando lupino con la empresa, cuentan con una mayor experiencia por el hecho de disponer de apoyo técnico todo el año y sin costos para ellos. Las visitas con las temporadas se hacen menos recurrentes, ya que adquieren la experiencia en el manejo del cultivo<sup>2</sup>.

Se puede observar que el 40% de los agricultores ha tenido contrato de siembra con la empresa, al menos en dos oportunidades, el 48,9% lo ha hecho en tres o cinco oportunidades y el 11,4% en seis o más (Figura 12). Estos resultados demuestran que los agricultores que giran en torno a la empresa cuentan con cierta experiencia en el cultivo, proporcionado por los años junto a ella, lo cual beneficia el manejo y por consecuencia los resultados económicos que se obtengan.



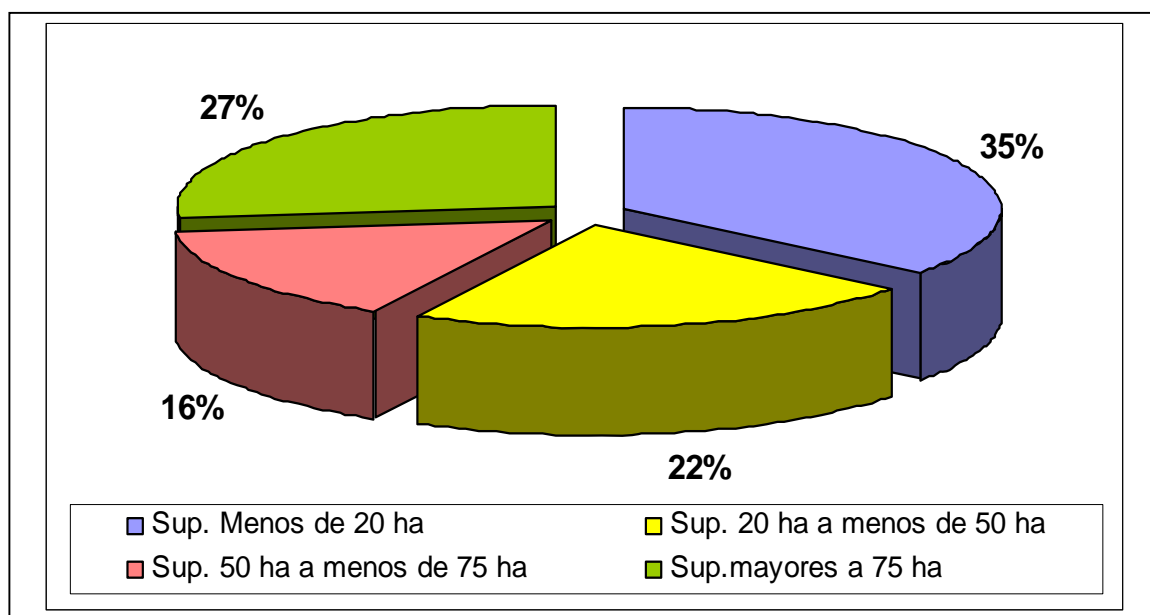
**FIGURA 12** Distribución porcentual de los agricultores según las temporadas que han sembrado lupino blanco junto a la empresa AVELUP.

**4.2.6 Superficie de lupino por agricultor.** Si bien la superficie total del predio es de importancia para poder estimar un potencial de siembra para la empresa, también es trascendental conocer la superficie destinada para lupino dentro de los predios

<sup>1</sup> Anriquez R. 2005. Ing. Agr. Gerente Comercial Avelup Lda. Comunicación personal.

agrícolas. Cabe señalar que estos datos corresponden a la temporada 2004-2005, pero que esta superficie no varía mucho de año a año, salvo en situaciones puntuales<sup>1</sup>, y como se pudo analizar en el punto anterior, la mayor parte de los que siembran lupino lo hacen por rotación de cultivos.

Se pudo observar que en promedio existe una superficie de siembra por agricultor de 48,8 ha, con una desviación estándar de 38,7 ha, ya que el rango que va desde las 8 ha hasta las 170 ha de siembra de lupino. Se estratificaron cuatro niveles de superficie, según lo que es más rentable para la empresa. Así se pudo identificar que el 35% de los agricultores fluctúan en un rango menor a 20 ha de lupino bajo contrato, el 22% entre 20 ha y menos de 50 ha, el 16% una superficie entre 50 ha y menos de 75 ha, mientras que el 27% consta con una superficie igual o superior a 75 ha (Figura 13).



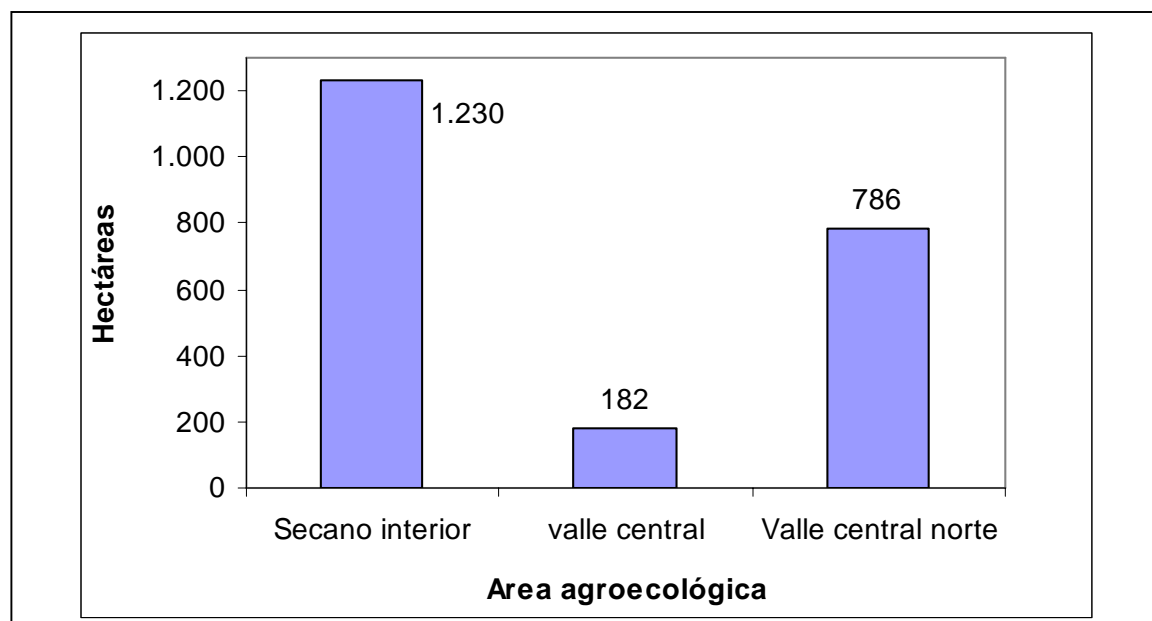
**FIGURA 13** Distribución porcentual de los agricultores, según superficie de siembra con lupino.

Relacionando los resultados de este punto con los del anterior, se puede señalar que se podría esperar que en un 66,7% de los agricultores, la superficie de siembra se mantuviera sin mayores alteraciones, por concepto de rotación de cultivo.

Estos datos se contraponen a los descritos por el INE (1997), ya que ellos describen a nivel nacional que los productores de lupino que siembran menos de 20 ha abarcan el 79%, esto se debe al tamaño menor de la muestra utilizado para este estudio.

Se pudo observar que la mayor superficie se encuentra ubicada en el secano interior de la novena Región con 1.230 ha de siembra de lupino, 182 ha en el valle central y 786 ha en la parte norte del valle central de la Novena Región y sur de la Octava Región (Figura 14).

La distribución de los agricultores obedece únicamente a los encuestados, por lo tanto quedan fuera de este análisis todos los agricultores que no respondieron la encuesta (Anexo 4).



**FIGURA 14** Distribución de las hectáreas de siembra, según zona agroecológica.

**4.2.7 Tipo de suelos.** Para este punto se consultó a los agricultores encuestados si conocían la clasificación de los suelos sobre los cuales cultivaban lupino.

Al igual que el punto anterior, estos datos fueron proporcionados por los agricultores y no fueron corroborados con mapas de clasificación de suelos, por lo tanto queda planteado para estudios posteriores, poder realizar una investigación más a fondo con respecto a este tema.

Sin embargo, se pudo constatar que el 97,8% de los encuestados aseguró conocer el tipo de sus suelos. Los resultados de este punto se pueden apreciar en el Cuadro 7.

**CUADRO 7 Clasificación de suelo en los cuales cultivan lupino los agricultores encuestados.**

| Tipo de suelos | Agricultores (%) |
|----------------|------------------|
| Trumao         | 20,0             |
| Rojo arcilloso | 71,1             |
| Transición     | 31,1             |
| No la conoce   | 2,2              |

De lo anterior se establece que el 71,1% de los agricultores dice cultivar el lupino en suelos de características rojos arcillosos. Esto concuerda con las características de la Región, además de una estigmatización de los suelos trumaos por parte de los agricultores que siembran lupino, debido a su mayor contenido de materia orgánica y por consecuencia problemas de enfermedades, como *Delia platura* (Meigen), (mosca del poroto), lo cual hoy en día, con el uso de desinfectantes de semillas, se reduce considerablemente <sup>2</sup>.

**4.2.8 Uso de la computación en predio.** Hoy en día tener acceso a programas de gestión o Internet requieren del uso de la computación. La agricultura no queda al margen del progreso y por lo tanto es importante poder conocer y manejar las tecnologías que se ofrecen para poder optar a un mejor desarrollo, gestión y resultado

<sup>2</sup> KIND, J. 2005. Ing. en Ejec. Agr. Gerente de producción AVELUP Ltda. Comunicación personal.

económico de los predios agrícolas. Bajo esta perspectiva se consultó por el uso de la computación a nivel predial y también el interés por aprender.

**CUADRO 8 Uso de computación y programas de gestión a nivel predial**

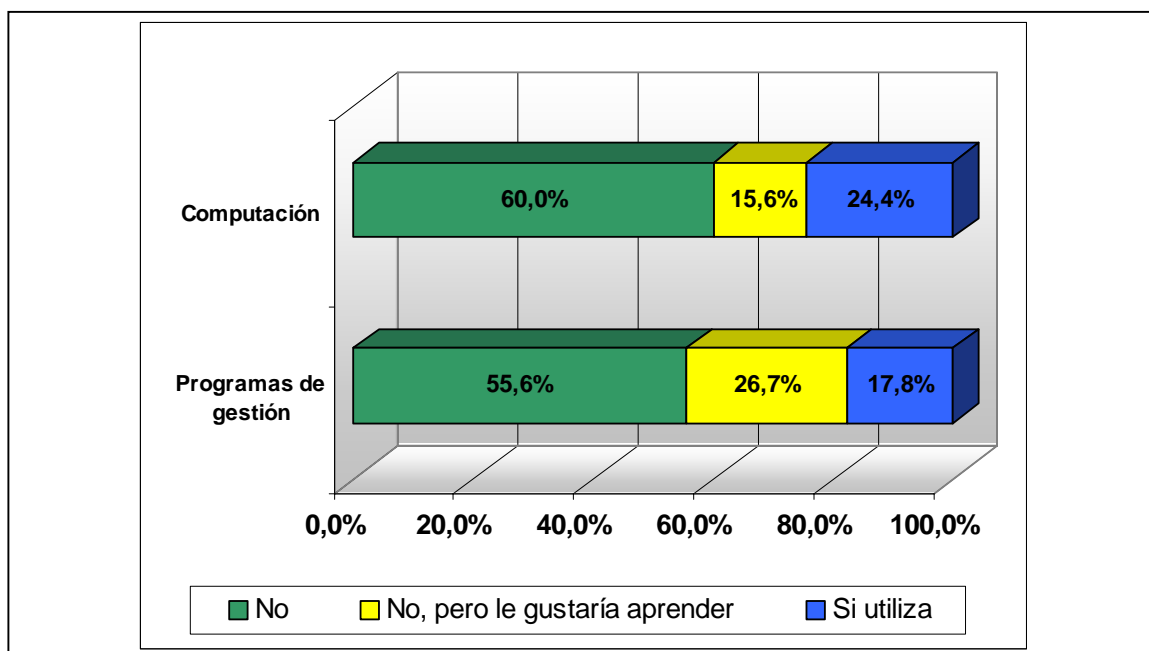
| Computación                   | Agricultores |      |
|-------------------------------|--------------|------|
|                               | (Nº)         | (%)  |
| Si utiliza                    | 11           | 24,4 |
| No utiliza                    | 27           | 60,0 |
| No, pero le gustarla aprender | 7            | 15,6 |
| TOTAL                         | 45           | 100  |
| Programas de gestión          | (Nº)         | (%)  |
| Si utiliza                    | 8            | 17,8 |
| No utiliza                    | 25           | 55,6 |
| No, pero le gustarla aprender | 12           | 26,7 |
| TOTAL                         | 45           | 100  |

Como se logra apreciar en el Cuadro 8, en total 33 agricultores de los 45 no utilizan computación. En cuanto a la utilización de programas de gestión, sólo 8 agricultores los utilizan.

Se puede apreciar que el 82,3% de los agricultores no utilizan programas de gestión y solamente el 26,7% de éstos manifiestan un interés en aprender, lo cual dificulta la implementación de un sistema computacional de gestión para los agricultores que giran en torno a la empresa.

Este punto además se relaciona con la edad de los agricultores, analizada en puntos anteriores, en donde 31 agricultores (68,9%) tienen edades por sobre los 46 años, lo cual según lo señalado por LERDON (1978), la edad de los agricultores influye negativamente en los niveles de producción, éstos se niegan a la adopción de nuevas tecnologías siendo más a versos al riesgo y manteniendo sus sistemas productivos de forma tradicional.





**FIGURA 15 Distribución porcentual de los agricultores según el uso de computación y programas de gestión a nivel predial e interés por aprender a utilizarlos.**

Por otra parte, según lo señalado por MONARES (2005), el uso de la Computación y Tecnologías Informáticas (TIC), son hoy en día un gran salto para el desarrollo rural, sobre todo de aquellas empresas agrícolas que se encuentran en la marginalidad. El uso de la computación ofrece un sin número de posibilidades para insertarse en la competitividad, de mejorar su gestión, e incluso permitir la comercialización de sus productos, para poder mejorar sus explotaciones y hacerlas más eficientes. Sin embargo, la disponibilidad por parte de los agricultores no siempre resulta favorable, lo cual concuerda con lo descrito en este estudio.

A la vez, BERMEJO y MENESSES (2004), en un estudio realizado en España afirman que, para poder disfrutar de los beneficios de las TIC, es necesario superar previamente una serie de barreras. La inmensa mayoría del personal agrícola, aunque posee un buen nivel de conocimientos y habilidades vinculadas a las prácticas agrícolas, no tiene formación suficiente para asimilar las nuevas tecnologías que continuamente aparecen. Unida a esta carencia de formación, los agricultores poseen una falta de información, en relación a las potenciales ventajas que las tecnologías

pueden aportar a sus explotaciones. Además, existe una insuficiencia de infraestructuras desplegadas que soporten el acceso a Internet en los sectores rurales.

### 4.3 Características del capital humano.

Con el fin de caracterizar la mano de obra de los agricultores que siembran lupino con AVELUP, se utilizaron las variables, número de operarios, escolaridad, interés por capacitar a la mano de obra.

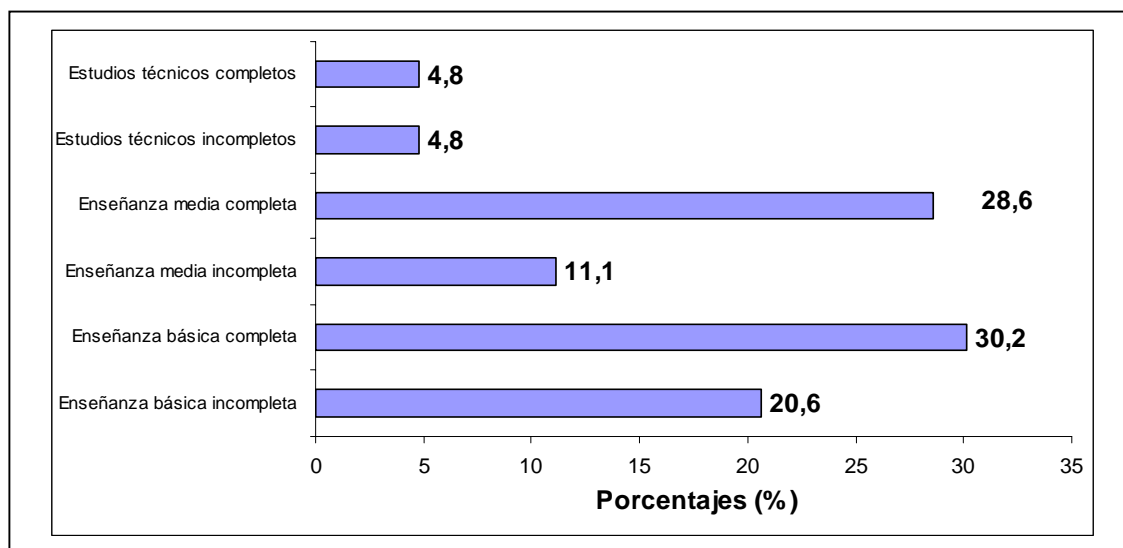
**4.3.1 Número de obreros que participa del cultivo.** La disponibilidad de mano de obra para poder realizar un buen cultivo de lupino se detalla según el número de operarios que tenga el agricultor para poder realizar sus labores. Según lo que se pudo observar dentro de los agricultores encuestados el 64,4% cuenta con uno a dos operarios, el 28,9% cuenta con tres a cuatro operarios y el 6,7% de los encuestados cuenta con un número superior a cuatro operarios para poder realizar sus labores de cultivo (Cuadro 9).

**CUADRO 9 Número de obreros que participa en el cultivo de lupino**

| Número de obreros | Agricultores |      |
|-------------------|--------------|------|
|                   | (Nº)         | (%)  |
| 1-2               | 29           | 64,4 |
| 3-4               | 13           | 28,9 |
| +4                | 3            | 6,7  |
| TOTAL             | 45           | 100  |

**4.3.2 Nivel de educación de los obreros.** El nivel de educación que tengan los operarios que participan en el cultivo, si bien no tiene una relación directa con el éxito o el fracaso del agricultor, puede tener cierta influencia en la capacidad de comprender la importancia del trabajo realizado y también una mayor capacidad analítica a la hora de pensar en capacitarlos. Se pudo observar que el 20,6% de los trabajadores agrícolas tienen una escolaridad básica incompleta, un 30,2% tienen una escolaridad básica completa. La educación media la finalizaron el 28,6% y el 11,1% no finalizaron esta

etapa de la educación. El 4,8% tienen estudios técnicos incompletos, y el 4,8% tienen estudios técnicos completos (Figura 16).



**FIGURA 16 Nivel de educación de los obreros que trabajan en los predios encuestados.**

**4.3.3 Interés por capacitar a su mano de obra.** Dentro del grupo de agricultores encuestados existen algunos que tienen interés por capacitar a su mano de obra, y otros que no, así se pudo confirmar que el 68,9% de los agricultores no tienen interés por capacitar a su mano de obra, mientras que el 31,1% si tienen interés (Cuadro 10).

**CUADRO 10 Interés de los agricultores encuestados por capacitar su mano de obra.**

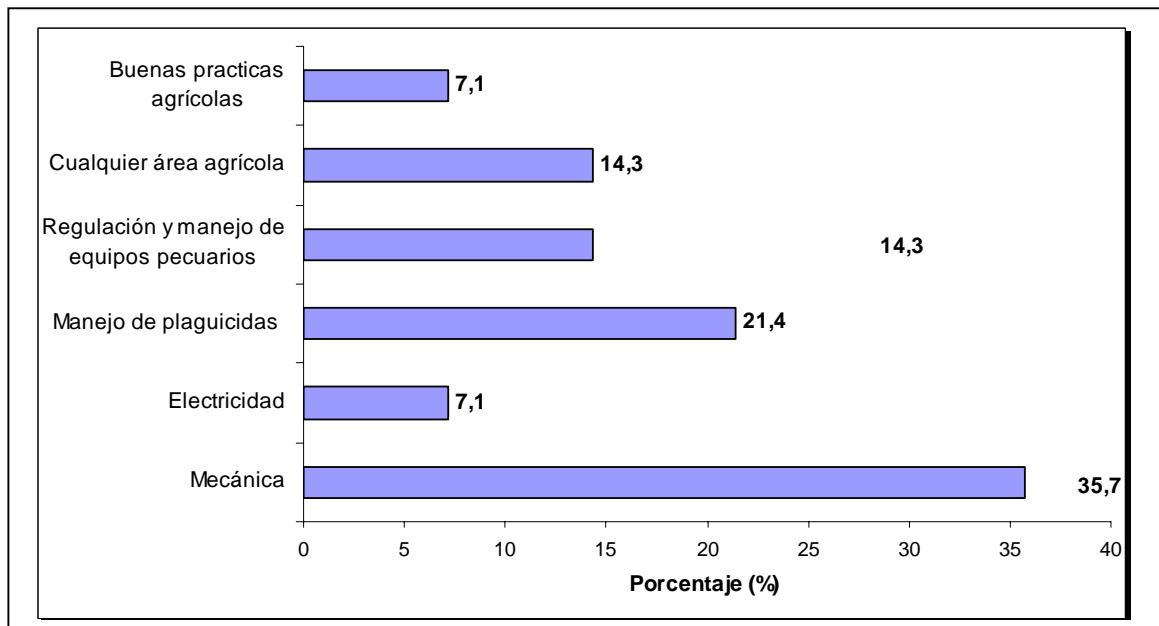
| Superficie (ha)  | Agricultores |      |
|------------------|--------------|------|
|                  | (Nº)         | (%)  |
| Si tiene interés | 14           | 31,1 |
| No tiene interés | 31           | 68,9 |
| TOTAL            | 45           | 100  |

Estos resultados concuerdan con lo señalado por GALDES y CALDERÓN (2003), quienes señalan que existe un bajo interés por los agricultores por capacitar a sus trabajadores, principalmente por el bajo grado de importancia que le asignan y el

desconocimiento y bajo uso de la franquicia tributaria ofrecida por el Servicio Nacional de Capacitación (SENCE).

Por su parte HAEFNER (2002), manifiesta la posibilidad de falta de convergencia entre la oferta y la demanda, debido a que lo que ofrece el mercado en capacitación dista a los requerimientos reales de los distintos sectores productivos, quedando en evidencia una falla en los procesos de detección de las necesidades de capacitación.

Dentro de los interesados por capacitar a sus trabajadores existe una amplia gama de áreas que van desde la mecánica hasta el manejo de plaguicidas (Figura 17), sin embargo los temas de mayor interés son la mecánica y manejos de plaguicidas, concordando con lo manifestado por GALDES y CALDERÓN (2003).



**FIGURA 17** Distribución porcentual de los agricultores según las áreas con mayor interés para capacitar su mano de obra.

#### **4.4 Aspectos técnicos del cultivo.**

Con el fin de poder caracterizar los manejos al cultivo de lupino blanco que realizan los agricultores que trabajan bajo contrato con la empresa AVELUP Ltda. , se definieron variables que en conjunto influyen en un buen o mal resultado, pero sin embargo por las características del estudio, como también la distribución geográfica de los agricultores es imposible determinar cuál de ellas es la más relevante para el éxito del cultivo. No obstante se alcanza a determinar cual es la tendencia de manejos que realizan los agricultores y asociarlos al resultado final, para ello se estudiará cada una de las siguientes variables; Método de labor de suelo, época de siembra, dosis y tipo de semilla, uso y dosis de fertilización, nivel tecnológico para la decisión en el uso de agroquímicos.

**4.4.1 Método de labor de suelo que utiliza.** El método de labor de suelo tiene importancia en el desarrollo radicular de las plantas de lupino, por lo tanto suelos mejor trabajados permiten una mejor oxigenación y un mejor desarrollo radicular y nodular.<sup>3</sup>

A la hora de trabajar el suelo para establecer lupino, existen claramente tres métodos bien definidos, la cero labranza, mínima labranza y labranza tradicional. Se debe dejar en claro que se entiende por labranza tradicional a la inversión de suelo más labores posteriores de rastra y otros. La mínima labranza se entiende como labores de preparación de suelo sin inversión y utilización de arado cincel, rastra etc. La cero labranza es cuando no existe preparación de suelo y se utiliza maquinaria especializada en realizar las labores de siembra.

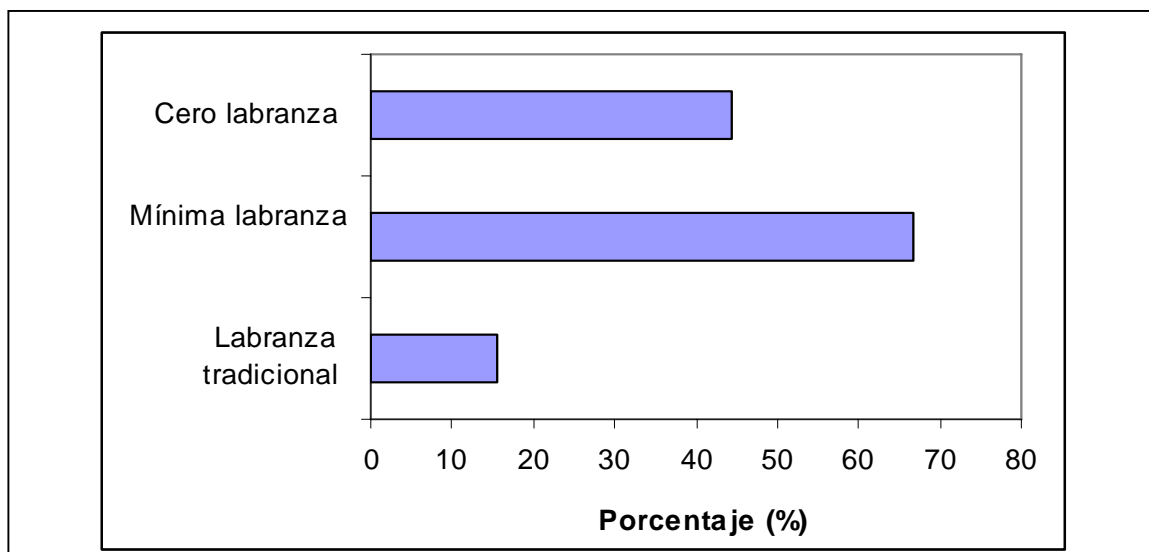
Dentro de los agricultores encuestados algunos utilizan más de un método, esto dependiendo de razones técnicas, debido a las condiciones de sus potreros en los cuales establecen el cultivo, a la preferencia de los agricultores por razones tanto económicas o bien por gusto. Así se pudo constatar que el 15,6% de los agricultores

---

<sup>3</sup> VON BAER. 2005. Ing. Agr. Gerente General AVELUP Ltda. Comunicación personal.

prefieren la labranza tradicional, mientras que el 66,7% realizan una labranza mínima y el 44,4% realizan cero labranza en sus potreros (Figura 18).

CARRASCO (2003), en su estudio, "Control de malezas en el cultivo de lupino en cero labranza en base a herbicidas suelo activos", determinó que no existen diferencias en rendimiento en suelos trabajados con cero labranza y labranza tradicional. Sin embargo las diferencias en rendimiento que se consiguen tener entre un sistema y otro, son variables según las condiciones climáticas en las que se encuentre el cultivo, las cuales pueden ser muy diferentes de un año a otro<sup>4</sup>.



**FIGURA 18** Distribución porcentual de los agricultores según los métodos de preparación de suelos que utilizan.

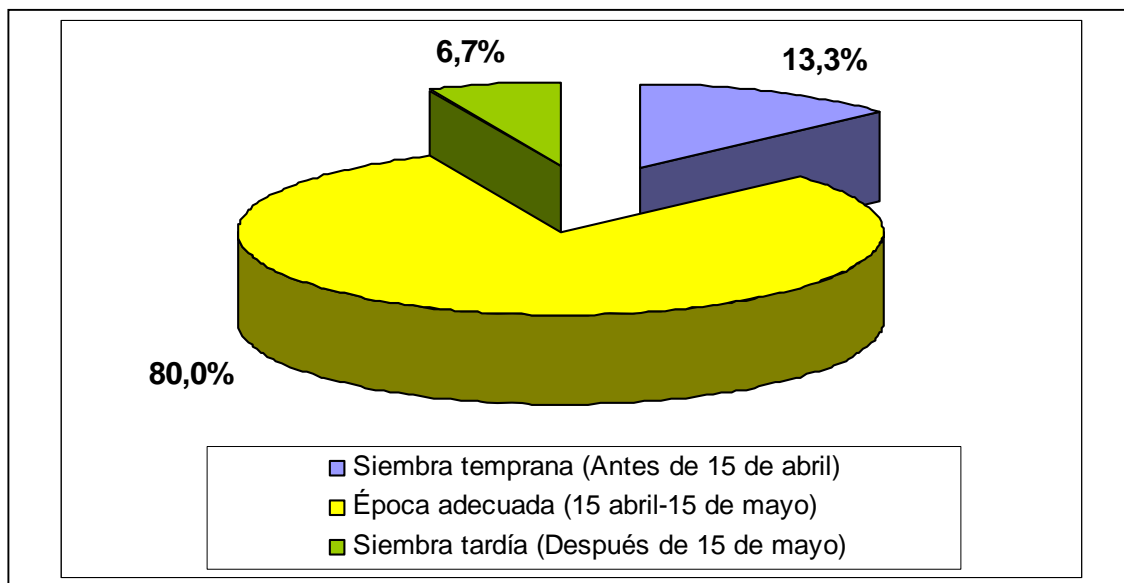
Del resultado anterior se observa que la mínima labranza es la que utilizan la mayor parte de los agricultores, esto debido a que son suelos trabajados todos los años y que por ende después de las quemas realizan pasadas con arado cincel. De los agricultores que realizan labranza tradicional, son aquellos que principalmente realizan incorporación de rastrojos al suelo después de la cosecha, siendo el menor porcentaje dentro de los agricultores encuestados.

<sup>4</sup> Anriquez R. 2005. Ing. Agr. Gerente Comercial Avelup Lda. Comunicación personal.

**4.4.2 Época de siembra.** La época de siembra dentro del cultivo de lupino es de importancia para un buen establecimiento. Al respecto Von Baer (1990), citado por ARDILES, (1997), dice que en Chile las siembras de lupino blanco para producción de grano, son más comunes en otoño, con las primeras lluvias a partir del 15 de abril. Por otro lado SEMILLAS BAER (2005), recomienda una época de siembra en general de abril a junio para el cultivar Rumbo B., sin embargo, el departamento técnico de AVELUP Ltda., considera una época adecuada, entre el 15 de abril y el 15 de mayo para la zona en estudio, concluyendo una siembra después del 15 de mayo, como tardía, coincidiendo con lo señalado por SILVA y ACEVEDO (2005).

Dentro de los agricultores encuestados, se pudo constatar que el 13,3% realizaron su establecimiento en forma temprana, (antes del 15 de abril), mientras que el 80% lo realiza dentro del rango adecuado (15 abril al 15 mayo). El 6,7% realizó su siembra de forma atrasada (Figura 19 y Anexo 5). Por lo tanto el mayor porcentaje de los agricultores concuerda con lo señalado por los autores mencionados en el párrafo anterior.

Por su parte PERRY (1975), dice que debe existir una adecuada pluviometría en el periodo de floración a llenado de grano, debido a que este periodo determina en gran medida el rendimiento en grano, además el periodo vegetativo también es importante por el aumento de ramas laterales que permitirán aumentar el rendimiento. Esto concuerda con la época de siembra descrita anteriormente en la Novena Región.



**FIGURA 19 Distribución porcentual de los agricultores según la época de siembra de lupino (temporada 2004-2005).**

**4.4.3 Dosis y tipo de semilla.** Al igual que el punto anterior esta variable cobra importancia para poder optar a un buen establecimiento y densidad de plantas. SEMILLAS BAER (2005), recomienda para el cultivar Rumbo B., una dosis de semillas entre 100 a 120 kg/ha, parámetro bajo el cual se estratificó esta variable.

Dentro de los agricultores encuestados (Cuadro 11), se observó que el 80% utiliza una dosis entre 100-120 kg/ha de semillas y un 20% utiliza una dosis de semillas superior a los 120 kg/ha. Es importante mencionar que no se encontraron respuestas para dosis bajas de semillas, por lo tanto se asume que los agricultores manejan bien este concepto para poder optar a un buen cultivo.

Por lo tanto el mayor porcentaje de los encuestados concuerda con lo señalado por TAY *et al.*, (2003) y SILVA y ACEVEDO (2005), mencionando que una correcta dosis de semilla es de 100 a 120 kg/ha. Se observó, además, que el 95,6% de los encuestados utilizó semilla inoculada y desinfectada por la empresa, mientras que el 4,4% restante compró semilla sin inocular y desinfectar.



**CUADRO 11 Dosis de semillas utilizadas por los agricultores encuestados.**

| Dosis de semillas                      | Agricultores |     |
|--|--------------|-----|
|  | (Nº)         | (%) |
| Dosis baja (menos de 100 kg/ha)        | 0            | 0   |
| Dosis adecuada (entre 100 y 120 kg/ha) | 36           | 80  |
| Dosis alta (más de 120 kg/ha)          | 9            | 20  |
| Total                                  | 45           | 100 |

**4.4.4 Uso y dosis de fertilización.** Dentro de los agricultores encuestados, se determinó que el 28,9% de ellos no realizan ningún tipo de fertilización, mientras que el 15,6% realiza una fertilización baja con sulfato de calcio, y el 55,6% realiza una fertilización con sulfato de calcio, considerada como normal según literatura y el departamento técnico de AVELUP Ltda., (Cuadro 13). No existieron respuestas para dosis altas, lo cual parece lógico, ya que ningún agricultor estará dispuesto a sobredimensionar manejos que tengan por consecuencia un menor margen por hectárea y por ende menor beneficio económico (Figura 20).

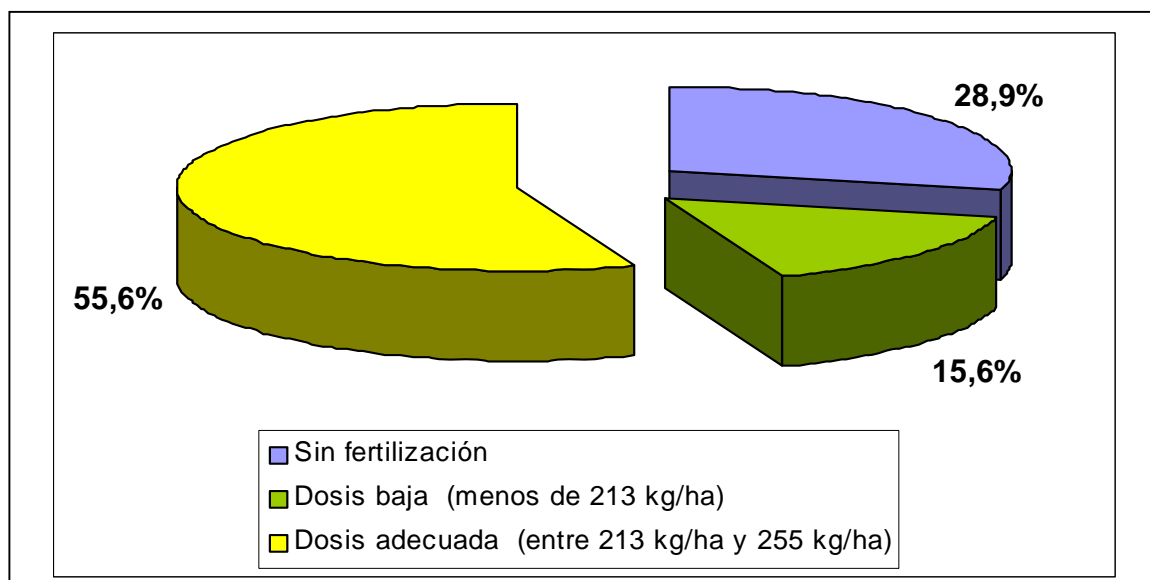
Lo anterior concuerda con lo señalado por VON BAER (2001), el cual dice que existen respuestas significativas del lupino a la fertilización con yeso paletizado, el cual va en el orden de 300 kg/ha, y que no existen respuestas significativas con fertilizaciones fosforadas y nitrogenados.

**CUADRO 12 Dosis de sulfato de calcio utilizadas por los agricultores encuestados.**

| Dosis de Fertilizante                  | Agricultores |      |
|--|--------------|------|
|  | (Nº)         | (%)  |
| Sin fertilización                      | 13           | 28,9 |
| Dosis baja (menos de 213 kg/ha)        | 7            | 15,6 |
| Dosis adecuada (entre 213 y 255 kg/ha) | 25           | 55,6 |
| Dosis alta (más de 255 kg/ha)          | 0            | 0    |
| Total                                  | 45           | 100  |

Por otro lado PEYRELONGUE *et al.*, (1996), mencionan que el lupino no responde en forma significativa a las aplicaciones de fósforo y potasio en suelos ultisoles y andisoles de la IX Región. En el mismo tema BORIE *et al.*, (1998), señalan que el lupino blanco, por ser una leguminosa, posee la capacidad de nodular y abastecerse de su propio nitrógeno, y específicamente tiene una alta capacidad de movilizar fósforo del suelo, por medio de la secreción de ácido cítrico y fosfatazas a la rizosfera, por lo cual no se han observados diferencias significativas en el uso de fertilizantes fosfatados en suelos volcánicos.

Por otro lado BARRIENTOS *et al.*, (1996) y BARRIENTOS *et al.*, (2001), señalan que la fertilización nitrogenada en lupino blanco no tiene respuestas significativas e incluso en algunos casos va en desmedro de la producción. Esto concuerda con lo señalado por los agricultores en esta encuesta, ya que ellos aplican solamente sulfato de calcio a su cultivo.

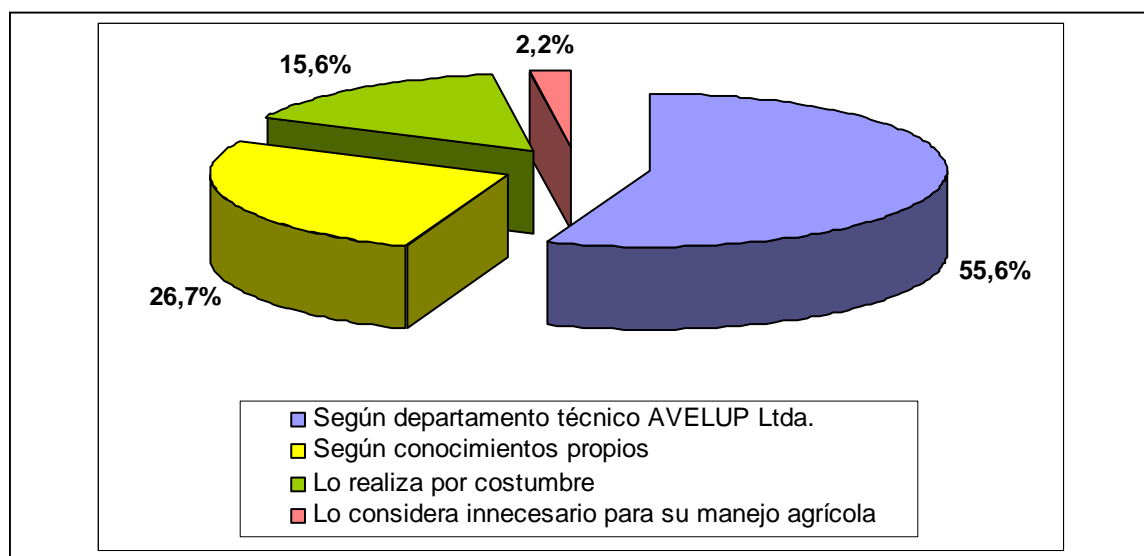


**FIGURA 20** Distribución porcentual de los agricultores según dosis de sulfato de calcio utilizadas.

**4.4.5 Utilización de agroquímicos.** Para optar a un buen resultado, la literatura y las empresas químicas recomiendan diferentes productos para el adecuado manejo del cultivo. Es por esta razón que en los siguientes puntos se pretende evaluar el nivel

tecnológico bajo el cual realizan estos manejos, como la capacidad de trabajar en equipo de los agricultores. Para poder analizar lo que ocurre con los agricultores que trabajan junto a la empresa, se utilizaron variables que predigan bajo qué contexto ellos aplican productos químicos. Así se evaluó, la utilización de herbicidas, gramínicidas, fungicidas e insecticidas.

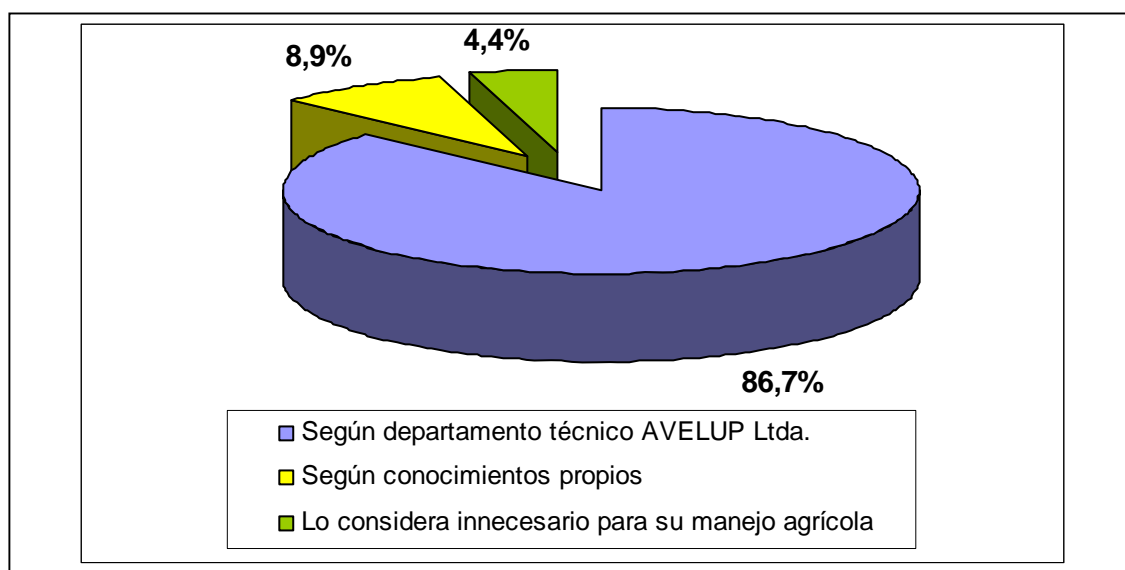
4.4.5.1 Utilización de herbicidas preemergente. La utilización de herbicidas preemergentes en algunos agricultores es una necesidad, sin embargo otros lo ven como una costumbre. Así se pudo determinar que el 55,6% de los agricultores realizan la aplicación de herbicida preemergente según las dosis y plazos indicados por los asesores de la empresa, el 26,7% lo hace bajo sus conocimientos propios, ya sea por su experiencia o bien por sus conocimientos técnicos. El 15,6% de los encuestados realiza la aplicación de herbicidas preemergente como una costumbre, independientemente de los consejos de los asesores y de las necesidades del cultivo. De los agricultores encuestados sólo uno (2,2%), señaló considerarlo innecesario, ya que por razones particulares asegura que en ocasiones anteriores no ha tenido resultados adecuados (Figura 21, Anexo 6).



**FIGURA 21** Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de herbicidas preemergente.

A pesar de lo anterior, todos los encuestados utilizan las dosis adecuadas según el producto, siendo en un 96% simazina en dosis de 1,6 g/ha, aplicados como Gesatop 90 WG, lo cual concuerda con lo señalado por VON BAER (2001), quien recomienda el uso de simazina en igual dosis como herbicida preemergente.

4.4.5.2 Utilización de herbicidas contra hoja ancha. Por las características del lupino, las malezas de mayor dificultad en controlar son las de hoja ancha, para ello las fichas técnicas del cultivo recomiendan la aplicación de sulfonilureas, precisamente el ingrediente activo triasulfuron. Dentro de los agricultores encuestados se pudo constatar, que el 86,7% lo hace según las dosis y plazos del departamento técnico de AVELUP Ltda., el 8,9% según sus conocimientos propios. Ninguno de ellos lo hace por costumbre y solamente el 4,4% lo considera innecesario (Figura 22 y Anexo 7).

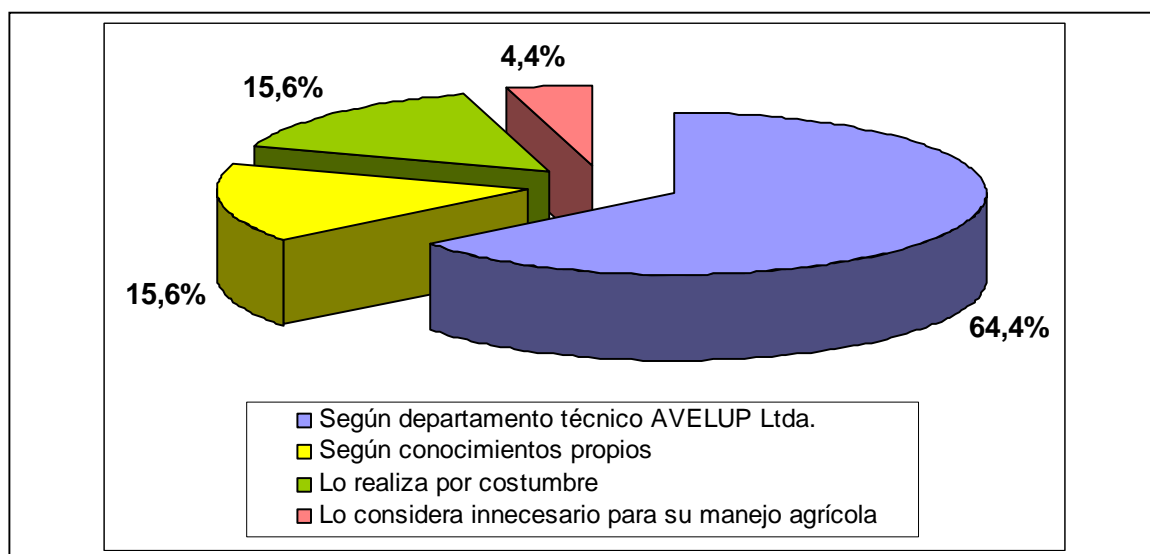


**FIGURA 22** Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de herbicidas contra malezas hoja ancha.

Los resultados en este punto difieren con los del punto anterior con respecto al uso de herbicidas preemergentes. Esta situación se debe a que la aplicación del producto representa un punto crítico dentro de la producción, principalmente por que debe ser antes que el lupino blanco presente botón floral, además de la dosis

adecuada, ya que una sobredosis podría afectar fuertemente a las plantas, debido a que este producto se utiliza en el control de malezas de hoja ancha en trigo. Sin embargo el 100% aplica la dosis recomendada 5,25 g/ha de triasulfuron, aplicados como Logran 75 WG. Esto concuerda con lo señalado por VON BAER (2001), quien recomienda el uso de 7 g/ha de Logran 75 WG, sin aceites y sin mezclar con otros productos. Además, señala que el uso de este herbicida está solamente recomendado para las especies de lupino blanco, ya que el lupino australiano se ve afectado por el herbicida.

4.4.5.3 Utilización de graminicidas. Dentro de los agricultores encuestados se pudo determinar que el 91,1% utilizan para el control de malezas gramíneas en lupino blanco el ingrediente activo clethodim, en dosis de 112,5-125 g/ha, concordando con lo recomendado por VON BAER (2001). A la hora de evaluar bajo qué contexto realizan estas aplicaciones se pudo determinar que el 64,4% de los encuestados realiza esta aplicación según las dosis y plazos del departamento técnico de AVELUP Ltda., el 15,6% lo hace según sus conocimientos propios, el 15,6% lo hace por costumbre y el 4,4% lo considera innecesario para su sistema agrícola (Figura 23, Anexo 8).



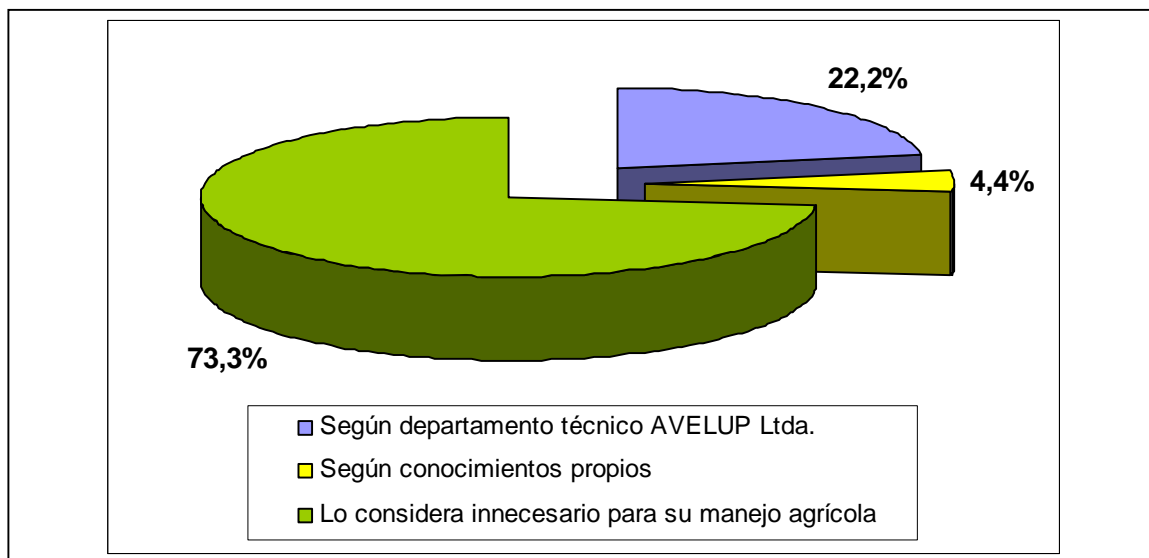
**FIGURA 23** Distribución de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de herbicidas contra malezas gramíneas, en porcentaje.

Estos resultados si bien no son tan claros como los del punto anterior, se ve igualmente una tendencia a realizar los manejos según lo dictado por el departamento técnico de la empresa. Sin embargo, sumando los que realizan las aplicaciones según la empresa, conocimiento propio y por costumbre, se llega al 94,5% de los encuestados. Los agricultores que consideran innecesaria la aplicación de estos productos se deben a que tienen un buen historial de manejos en los potreros o bien consideran que en sus sistemas agrícolas no afecta seriamente el rendimiento.

4.4.5.4 Utilización de fungicidas. La aplicación de fungicidas puede ser, según el caso, la determinante para poder optar a un buen resultado, si es que el cultivo ha sido atacado severamente por alguna enfermedad fungosa como antracnosis (*Colletotricum sp.*), mancha café (*Pleiochatea setosa* (Kirch)), etc.

En cuanto al criterio de decisión en la aplicación de fungicidas se determinó que el 22,2% lo realiza según las indicaciones y plazos del departamento técnico de la empresa, el 4,4% según sus propios conocimientos y el 73,3% lo consideran innecesario (Figura 24, Anexo 9). Esto se debe a que el cultivar Rumbo B. utilizada por estos agricultores es tolerante a antracnosis y otras enfermedades fungosas, por lo tanto los ataques de este tipo de enfermedades en ocasiones puntuales traspasan el umbral económico que tenga por consecuencia pérdidas considerables y que sea necesaria una aplicación de fungicidas. Por esta razón es que la aplicación de estos químicos no es considerado, por el mayor porcentaje de los encuestados, como un manejo habitual en lupino.

De los ingredientes activos utilizados por quienes realizaron tratamientos se determinó que los más citados fueron tebuconazole + triadimenol, epoxiconazol + carbendazim y prochloraz + carbendazima. Esto concuerda con lo señalado por VON BAER (2001), y corroborado por FAIGUENBAUM (2003), quienes recomiendan la utilización de estos productos para el control de enfermedades fungosas en el cultivo de lupino.

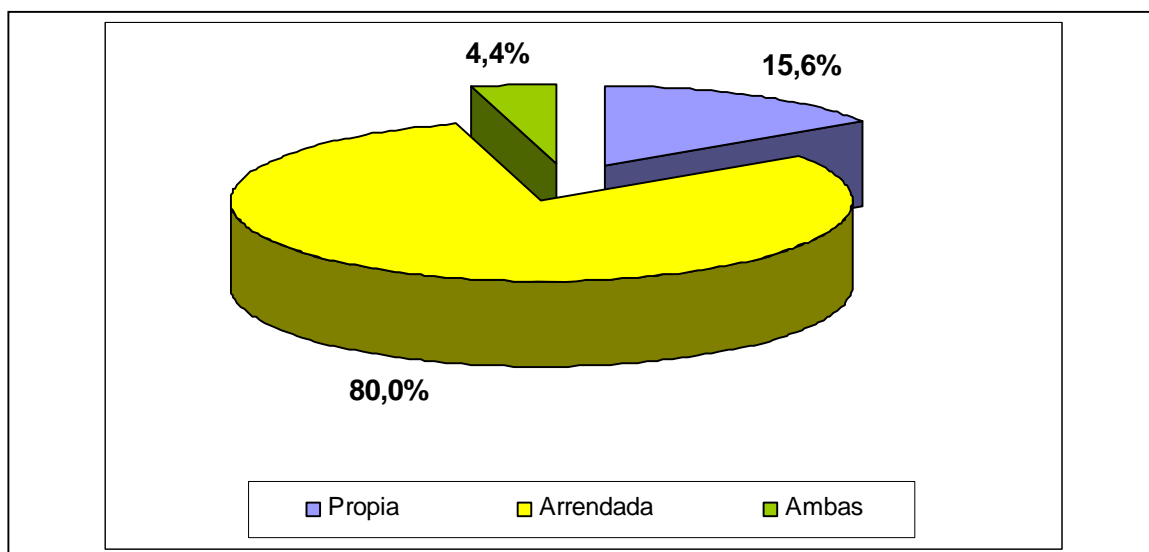


**FIGURA 24** Distribución porcentual de los agricultores según criterio de elección para la aplicación de fungicidas.

4.4.5.5 Utilización de Insecticidas. Dentro de los agricultores encuestados se determinó que 0% de ellos realizan aplicaciones de insecticidas al cultivo, además de considerarlo un manejo innecesario, ya que en situaciones puntuales los daños por insectos logran traspasar el umbral económico que justifique una aplicación de productos químicos. Otro punto a favor de los agricultores, y como se observó en el punto “dosis y tipo de semilla” en que el 95,6% utiliza semilla inoculada y desinfectada por la empresa, lo cual baja los posibles daños por insectos, como la mosca del poroto (*Dalia platura* (Meigen)).

**4.5 Cosecha.** Dentro de los manejos en el cultivo de lupino blanco, la cosecha es uno de los puntos críticos, ya que por sus características se podrían producir grandes pérdidas por desgrane de las vainas. Para poder realizar un análisis de lo que ocurre con la cosecha de los agricultores encuestados, es que se determinaron variables a describir como, el origen de la maquinaria, hora a la cual se cosechó, calidad de la cosecha, rendimientos por ha.

**4.5.1 Origen de la maquinaria.** El origen de la maquinaria con la cual se cosecha resulta importante ya que explica problemas como de hora de cosecha, granos partidos y pérdidas en el potrero por mal manejo de la cosechadora, cosechas tardías, etc.

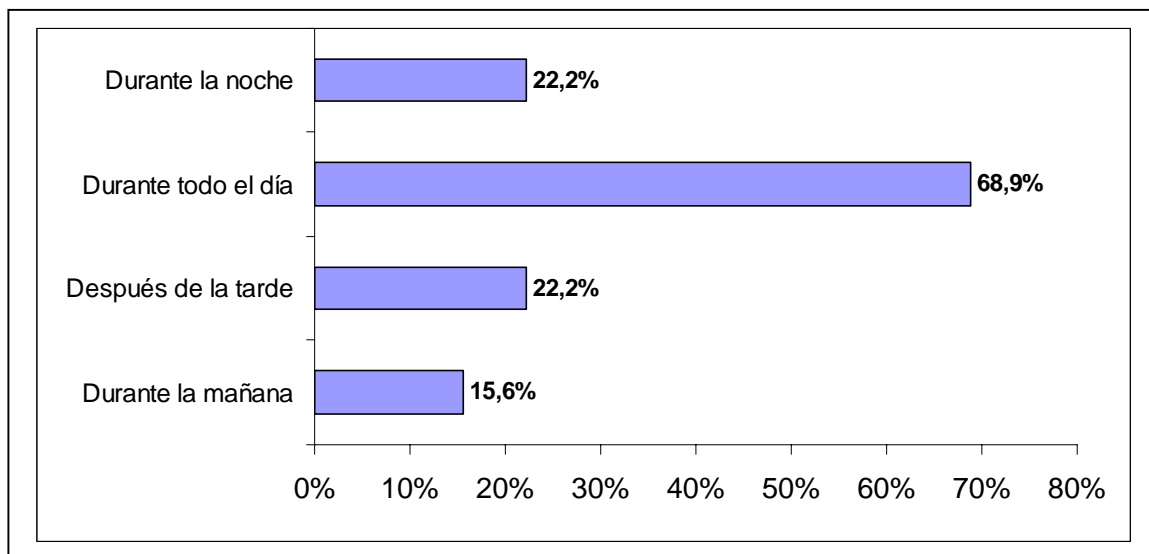


**FIGURA 25 Distribución porcentual de los agricultores según el origen de la maquinaria para cosechar lupino.**

Se observa en la Figura 25 que el 84,4% de los agricultores utilizan de alguna forma maquinaria arrendada, lo cual puede presentar problemas de disponibilidad y de inadecuada cosecha si el operador no tiene la suficiente experiencia para cosechar lupino blanco. Algunos agricultores manifiestan también que este es un problema que los obliga a cosechar tarde, sobre todo a aquellos que no cuentan con grandes superficies de cultivo.

**4.5.2 Momento del día durante el cual se cosecha.** El lupino debe ser cosechado preferentemente en la mañana o bien durante horas de la tarde y noche, para así evitar un desgrane de vainas que por estar demasiado secas, al solo contacto con la maquina éstas se abran y se desgranen. Según lo señalado por los agricultores encuestados el 15,6% cosecha durante la mañana, el 22,2% lo hace durante la tarde, el 68,9% cosecha durante todo el día y el 22,2% cosecha durante la noche (Figura 26, Anexo 10).





**FIGURA 26 Distribución porcentual de los agricultores según el momento del día al cual cosecha su lupino.**

Estos resultados se logran explicar por el punto anterior, ya que al ser 84,4% máquinas de arriendo, las opciones de disponer de ellas es relativa y mas bien tienen que cosechar mientras tengan la oportunidad, lo cual los obliga a cosechar todo el día, sin parar, ya que detener las faenas a media tarde significa tiempo perdido para los dueños de las máquinas, y por lo tanto pérdidas económicas.

Al respecto VON BAER (2001), menciona que cosechar en horas de más calor (medio día), y sobre todo con máquinas mal reguladas, causaría pérdidas de hasta el 20%. También señala que se debe cosechar el grano con un 12 a 14% de humedad, marcado por las vainas terminales, que por lo general están más verdes, esto concuerda con lo recomendado por FAIGUENBAUM (2003). Este punto se debe tener en cuenta, ya que según los resultados de este estudio, el 69% de los encuestados deben cosechar durante todo el día y principalmente porque el 84% utiliza maquinaria arrendada.

**4.5.3 Parámetros de calidad a la cosecha.** A la hora de la cosecha la empresa AVELUP Ltda., basa su sistema de pago, bonificando o castigando el precio pagado a productor, principalmente en el porcentaje de humedad del grano a la cosecha y el porcentaje de impurezas. También es medido el porcentaje de granos partidos, pero

este parámetro no es incluido en el sistema de pagos, debido que el lupino se destina principalmente a la producción de grits (grano partido). Los estándares de calidad que influyen en el sistema de pago se describen en el Cuadro 13.

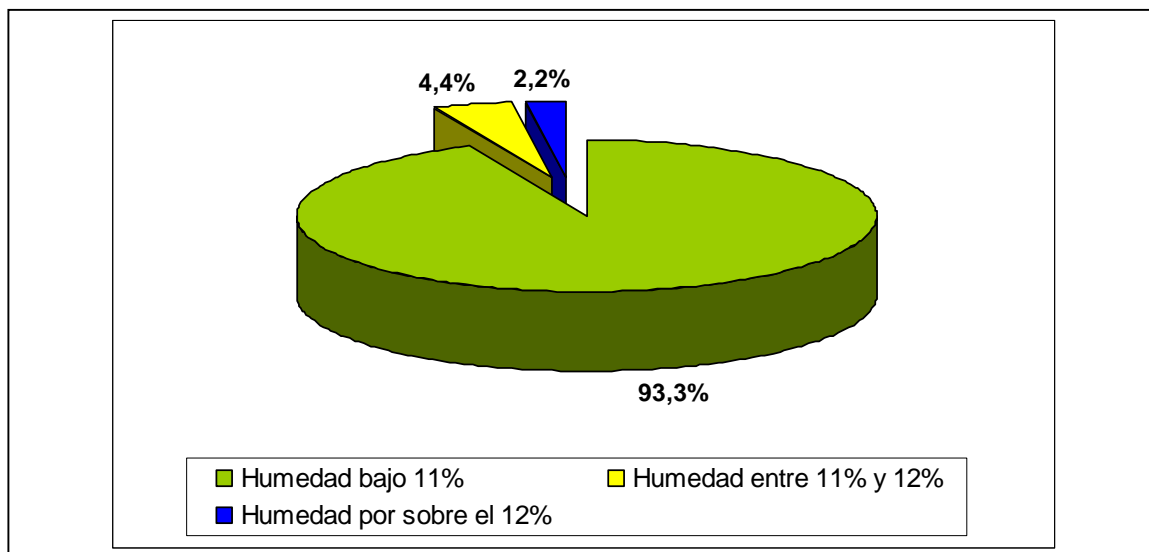
**CUADRO 13 Parámetros de calidad de lupino que influyen en el sistema de pago de la empresa AVELUP.**

| Parámetro               | Bajo | Normal | Alto |
|-------------------------|------|--------|------|
| Porcentaje de impurezas | <2%  | 2-4%   | >4%  |
| Humedad                 | <11% | 11-12% | >12  |

4.5.3.1 Humedad a la cosecha. La humedad a la cosecha es de importancia para poder optar a un buen almacenamiento de los granos, en el Cuadro 13, se describe lo deseable para la empresa, el cual va desde un 11% a 12% de humedad, corroborado por lo señalado por VON BAER (2001) y confirmado por FAIGUENBAUM (2003).

Estos datos se obtienen por medio de una muestra al azar de cada camión que llega a la planta, clasificado según productor. Los datos se obtienen por medio de un medidor de humedad modelo Wile 35, basado en la conductividad eléctrica de los granos. Este análisis se realiza primeramente en la recepción de la planta como en el laboratorio de semillas Baer, ubicado en Cajón, IX Región, sin que transcurran 14 horas entre un análisis y otro. Luego se obtiene un promedio de los datos, el cual se utilizó para este estudio.

En relación a los datos obtenidos en este análisis y correspondientes a la temporada 2004-2005, se obtuvo en promedio una humedad de 8,07%, con una desviación estándar de 1,7%, y una moda de 7,5%. A la hora de observar los resultados, según los parámetros indicados en el Cuadro 15, se obtuvo que el 93,3% (42 agricultores), obtuvieron a la cosecha una humedad bajo un 11%, un 4,4% (dos agricultores) obtuvieron humedades entre el rango óptimo, y el 2,2% (un agricultor) obtuvo una humedad superior a 12% (Figura 27).



**FIGURA 27 Distribución porcentual de lo rangos de humedad a la cosecha de los agricultores encuestados.**

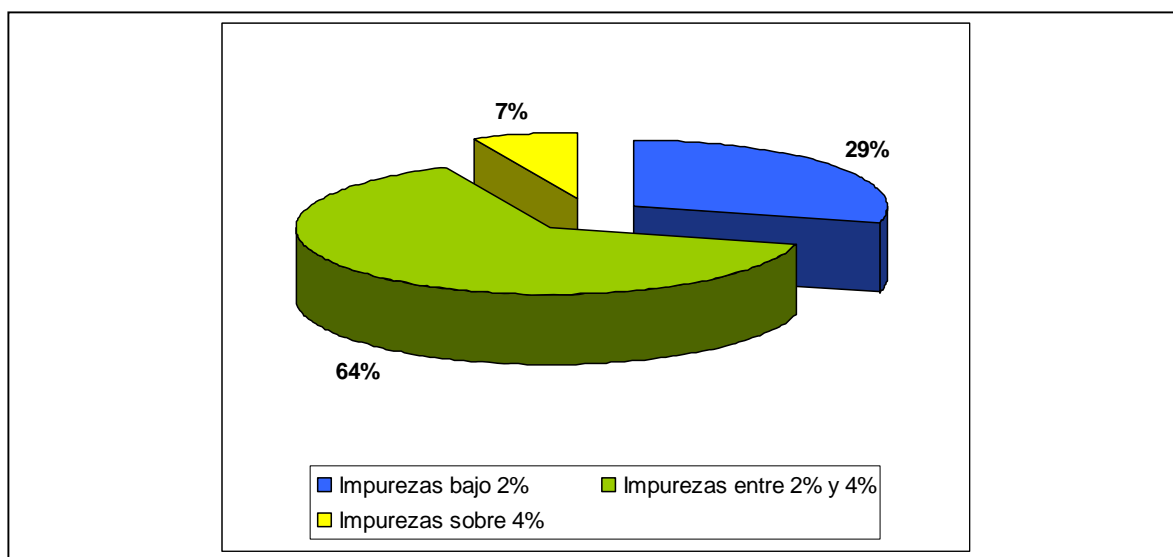
4.5.3.2 Porcentaje de impurezas. Otro parámetro de calidad en el cual se basa el sistema de pago de AVELUP, son los porcentajes de impurezas de las cosechas. Este punto tiene su relevancia ya que influyen directamente en los costos de la empresa por efectos de selección y limpieza. En el Cuadro 13 se observa con detalle los distintos rangos, siendo el óptimo entre el 2%-4%.

La metodología bajo la cual se calcula este parámetro es por medio de toma de muestras de cada camión que llega a la empresa, clasificado según productor. De la muestra se pesan 200 g y se hacen pasar por un harnero de 6 mm, todo lo que cae bajo él se clasifica como impurezas, luego esto se pesa y se divide por dos para obtener un porcentaje. Este proceso se realiza con dos repeticiones por muestra, tanto en el lugar de recepción como en el laboratorio de Semillas Baer, ubicado en la localidad de Cajón, IX Región.

Los datos utilizados en este estudio corresponden al promedio que obtuvo cada agricultor durante la temporada 2004-2005.

Los resultados obtenidos indican un promedio de 2,8% de impurezas para todos los agricultores, con una desviación estándar de 1,73%. De los agricultores

encuestados se observó que 13 agricultores, representando el 28,9%, obtuvieron impurezas por debajo del 2%, 29 agricultores, representando el 64,4% de los encuestados, obtuvieron impurezas entre el rango óptimo de 2%-4% y tres agricultores, representando el 6,7% tuvieron un porcentaje de impurezas por sobre el 4% (Figura 28).



**FIGURA 28** Distribución porcentual de los rangos de impurezas de los agricultores encuestados.

**4.5.4 Rendimiento por hectárea.** Los rendimientos por hectáreas son diversos, según las variedades y los agroclimas en donde se encuentre el cultivo, sin embargo para este punto SEMILLAS BAER (2005), describe rendimientos potenciales de 60 qm/ha para el cultivar Rumbo B.

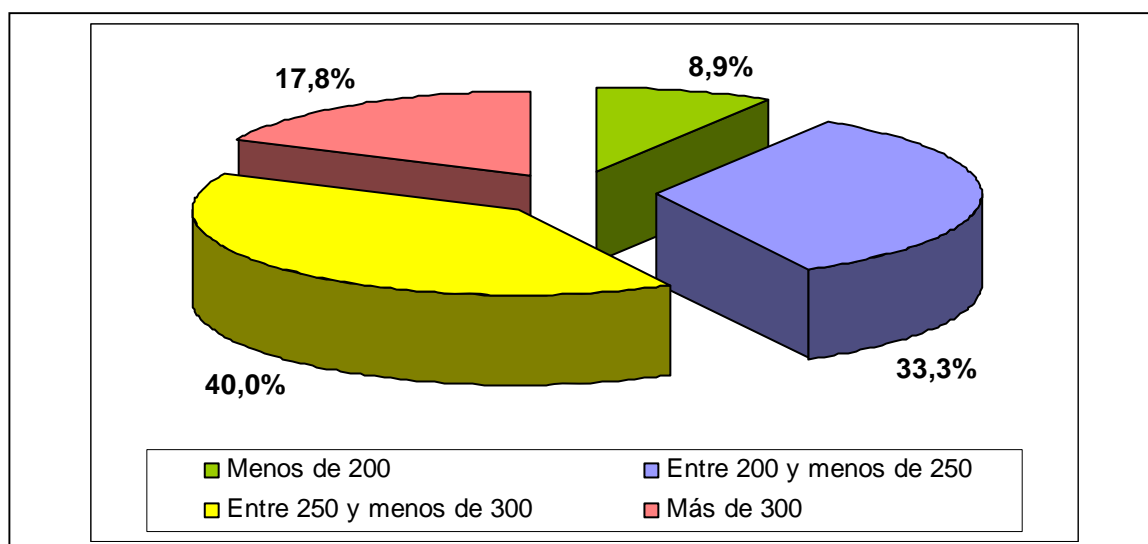
Se utilizaron los datos correspondientes a la temporada 2004-2005, para los agricultores encuestados, los cuales fueron clasificados en rangos y se describen en el Cuadro 14.

**CUADRO 14 Rendimientos por hectárea de los agricultores encuestados.**

| Rendimiento                    | Agricultores |      |
|--------------------------------|--------------|------|
|                                | Nº           | %    |
| Bajo 20 qm/ha                  | 4            | 8,9  |
| Entre 20-25 qm/ha              | 15           | 33,3 |
| Sobre 25 qm/ha y bajo 30 qm/ha | 18           | 40,0 |
| Sobre 30 qm/ha                 | 8            | 17,8 |

Se observa que el 40% de los encuestados obtuvieron rendimientos entre 25-30 qm/ha, y que el menor porcentaje de 8,9% corresponde a los que tuvieron rendimientos por debajo de los 20 qm/ha. Un 17,8% obtuvieron rendimientos considerados como excelentes ya que son iguales o superiores a 30 qm/ha. Hay que resaltar que según lo descrito por ODEPA (2005), el 57,8%, obtuvo un rendimiento por sobre el promedio nacional de 25 qm/ha para la temporada 2004-2005.

**4.6 Ingresos por hectárea.** Este punto está directamente ligado al anterior y que representa el ingreso bruto por hectárea que obtuvieron los agricultores encuestados durante la temporada 2004-2005 (Figura 29).



**FIGURA 29 Distribución porcentual de agricultores según los rangos de ingresos brutos por hectáreas en miles de pesos.**

La mayor parte de los agricultores (40%) se encuentran dentro del rango de \$250 mil y menos a \$300 mil pesos, eso concuerda con lo señalado por FUNDACIÓN CHILE (2003), en la descripción de costos de producción agrícola y márgenes a productor, señalan para el lupino un ingreso bruto de \$291.412, para una temporada con épocas de siembras correctas, favorables condiciones y adecuadas lluvias primaverales. Otro porcentaje importante (33,3%) percibe ingresos brutos entre \$200 mil/ha y \$250 mil/ha, lo cual según AVELUP es un ingreso calificado como normal. El menor porcentaje 8,9% se encuentra por debajo de los \$200 mil/ha, siendo un ingreso bajo. El 17,8% recibe ingresos brutos por sobre los \$300 mil/ha, lo cual es un ingreso calificado como muy bueno según los mismos productores y departamento técnico de AVELUP.

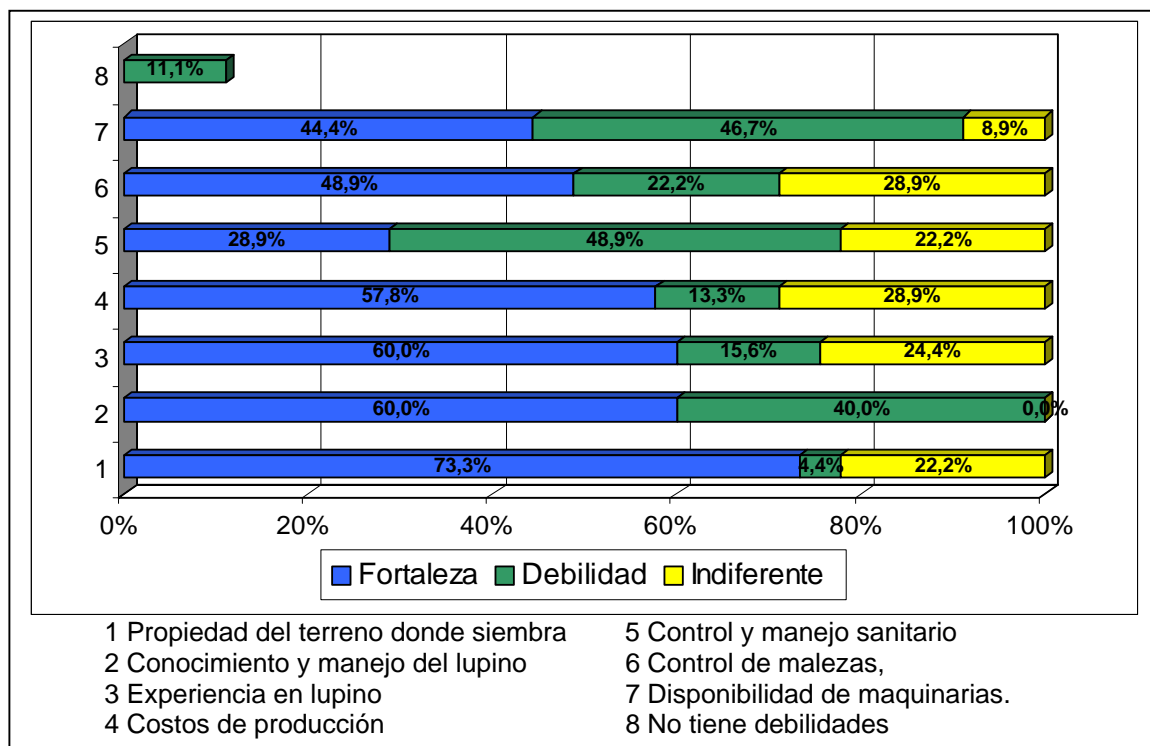
Por medio de los manejos descritos, por el mayor porcentaje de los encuestados, se puede adaptar un cuadro de manejos utilizado en el lupino blanco (Anexo 11), y poder estimar los costos directos por hectárea. A pesar que los productos que utilizan los agricultores no son muy variados, quedando demostrado en este trabajo, la diferencia existiría en el costo de uso de la maquinaria, ya que no será igual un agricultor que arriende servicios que otro que tenga maquinaria propia. Por lo tanto sería incorrecto asumir que todos los agricultores incurren en el mismo costo, ya que la tendencia general es que agricultores más grandes, con un mayor nivel tecnológico y con adecuadas horas de utilización de maquinaria, tengan un menor costo en su uso, cumpliéndose el principio de las economías de escala.

#### **4.7 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.**

La superficie con lupino ha ido en aumento, así se comprueba en la literatura y así también lo ha experimentado la empresa AVELUP. A su vez, las expectativas para el cultivo hablan de un claro aumento en la demanda por parte de las industrias de alimentos para salmones. En base a los antecedentes mencionados, podría suponerse que la tendencia sería que aumentara la siembra de lupino blanco, razón por la cual resulta interesante y necesario realizar un análisis de la situación actual de la producción de esta especie, con el fin de obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

En este sentido, el análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación, permitiendo determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de los agricultores que siembran junto a la empresa AVELUP, como también las oportunidades y amenazas hacia ellos como productores.

**4.7.1 Fortalezas y debilidades de los agricultores.** Por medio de la encuesta realizada a los agricultores se consideraron las características productivas que puedan presentarse como una debilidad o fortaleza en la producción de lupino (Anexo 1). Para facilitar el análisis, se consideraron las variables que surgieron con mayor frecuencia, siendo éstas, la propiedad del terreno donde siembra, conocimiento y manejo del lupino, experiencia en lupino, costos de producción, control y manejo sanitario, control de malezas, disponibilidad de maquinarias. En estos parámetros, cada agricultor definió si era una fortaleza o debilidad en su empresa. Los resultados obtenidos se presentan gráficamente en la Figura 30.



**FIGURA 30 Descripción porcentual de las debilidades y fortalezas de los agricultores encuestados.**

Como se observa en la Figura 30, la fortaleza que se detecta con mayor frecuencia entre los agricultores es la propiedad de los terrenos donde siembran, suficiente como para seguir cultivando e incluso aumentando la superficie de siembra. Por otra parte, el conocimiento y manejo del cultivo, es considerada por un 60% de los agricultores, como una fortaleza, sin embargo, el 40% mencionan a este punto como una debilidad debido a inexperiencia en el rubro o por no informarse con respecto al cultivo.

El 60% de los encuestados mencionan la experiencia sembrando lupino como una fortaleza, debido a que llevan varios años sembrando. Sólo un 15,6% de los encuestados visualiza su propia experiencia en el rubro como una debilidad, principalmente por los años que llevan cultivando esta especie. Para un 24,4% de la muestra este punto le es indiferente, no considerándolo una variable interna que afecte positiva o negativamente el resultado del negocio.

Los costos de producción son mencionados por algunos encuestados (57,6%,) como una fortaleza con respecto a otros agricultores. Por otra parte el 13,3% lo ve como una debilidad y al 28,9% de los agricultores encuestados le es indiferente.

El control de malezas es considerada por prácticamente la mitad de los agricultores encuestados (48,9%), como una de las acciones eficientes de su gestión; y un porcentaje de ellos, (22,2%), consideran este punto como debilidad para sus sistemas de producción de lupino.

Dentro de las debilidades que se observaron con mayor frecuencia se encuentra el manejo sanitario del cultivo, con el 48,9% de los agricultores. A pesar de que en los puntos anteriores se observó que el 75,9% consideraba las aplicaciones de fungicidas innecesarias y el 100% no aplicaba insecticidas, los agricultores ven este punto como una debilidad, ya que si tuvieran que realizar manejos sanitarios no cuentan con la experiencia necesaria como también aumentarían sus costos de producción.



El manejo y conocimiento del cultivo si bien no está catalogado por la mayor parte de los agricultores como debilidad, como se planteó en los párrafos anteriores, un porcentaje considerable de ellos los mencionan como tal (40% respectivamente). Esto debido al escaso tiempo que llevan sembrando, por un desinterés en informarse con respecto al cultivo, lo cual repercute en el manejo y sobre acciones puntuales que se tengan que tomar en el lupino. .

La disponibilidad de maquinaria es considerada por el 46,7% como una debilidad, haciendo mención principalmente a la cosecha. Como se trazó en los puntos anteriores el 84,4% de los agricultores utiliza maquinaria arrendada en la cosecha, lo cual dificulta la disponibilidad y se manifiesta también en este punto.

Cabe mencionar que el 11,1% de los agricultores consideran que sus empresas agrícolas no tienen, en términos globales, debilidades frente al cultivo de lupino. Esto se debe a la experiencia sembrando, la disponibilidad de maquinarias para cosechar y un constante trabajo en equipo, junto a la asistencia técnica de la empresa AVELUP.

#### **4.7.2 Oportunidades y amenazas**

Al analizar el ambiente externo asociado a la producción de lupino blanco, se consideran aquellas variables ajenas a la gestión de la empresa (y por lo tanto no controlables desde el punto de vista de la gestión del agricultor), las cuales pueden incidir positivamente (oportunidades) y que por lo tanto debieran ser aprovechadas por los productores, o bien influir negativamente la producción (amenazas) y que por lo tanto debieran ser consideradas al momento de proyectar la producción y enfrentar el mercado, buscando la mejor forma de sobrellevarlas, sin afectar el negocio.

Se describen a continuación las oportunidades y amenazas que observan los agricultores respecto del medio hacia sus predios y haciendo énfasis en el cultivo de lupino (Cuadro 15).

**CUADRO 15 Oportunidades y amenazas de los agricultores frente al cultivo de lupino.**

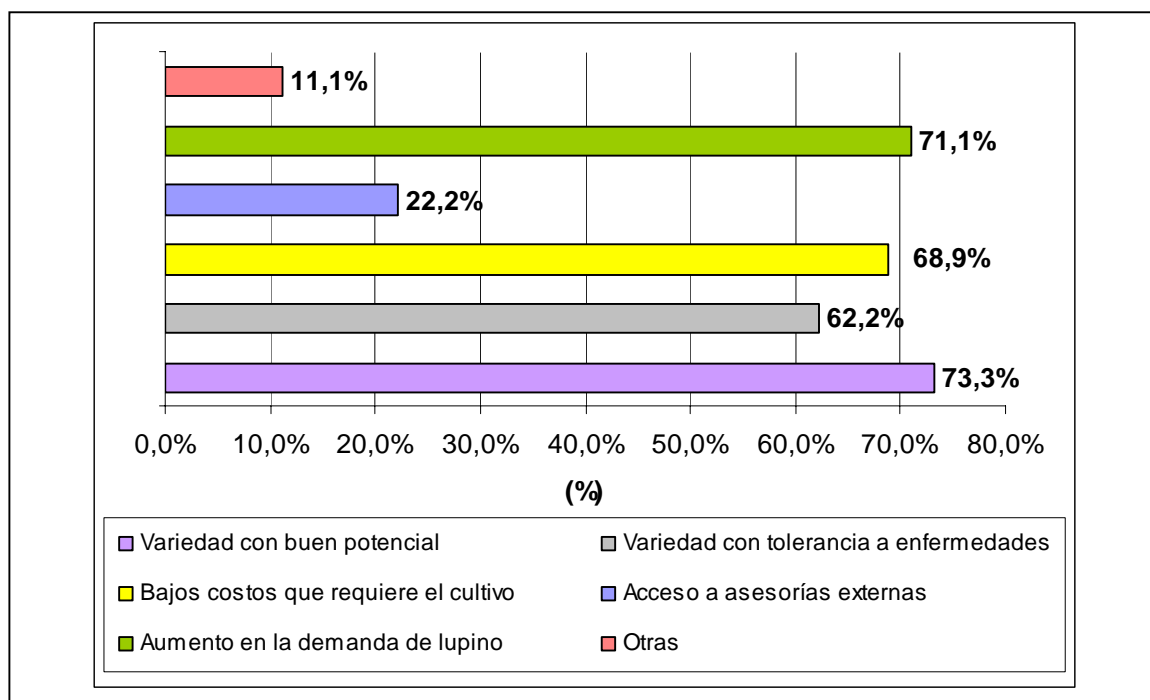
| Oportunidades                          | Agricultores |      |
|--|--------------|------|
|  | (Nº)         | (%)  |
| Cultivar con buen potencial            | 33           | 73,3 |
| Cultivar con tolerancia a enfermedades | 28           | 62,2 |
| Bajos costos que requiere el cultivo   | 31           | 68,9 |
| Acceso a asesorías externas            | 10           | 22,2 |
| Aumento en la demanda de lupino        | 32           | 71,1 |
| Otras                                  | 5            | 11,1 |
| Amenazas                               | (Nº)         | (%)  |
| Aumento de problemas fitosanitarios    | 20           | 44,4 |
| Disponibilidad de terrenos en arriendo | 6            | 13,3 |
| Costos de los insumos                  | 18           | 40,0 |
| Costo de los combustibles              | 27           | 60,0 |
| Caída de los precios a productor       | 30           | 66,6 |

En el cuadro 15 se observa que los agricultores tienen un buen concepto del cultivar de *Lupinus albus* Rumbo B, tanto en potencial como en tolerancia a enfermedades, ya que 33 de ellos (73,3 %) y 28 (62,2%) agricultores, respectivamente, consideran estos puntos como una oportunidad para poder desarrollar el cultivo en sus predios agrícolas.

Dentro de las oportunidades con mayor frecuencia, 71,1%, se encuentra la fuerte demanda en el mercado nacional por parte de la industria salmonera, considerándola una oportunidad que ofrece el mercado para poder sembrar lupino en forma rentable e incorporarlo a sus rotaciones de cultivos (Figura 31).

Los bajos costos de inversión del cultivo, también son considerados una oportunidad para los agricultores, así lo manifiesta el 68,9%, ya que los mismos dos puntos anteriores facilitan un cultivo con el menor uso de insumos agrícolas, sin embargo cuando se analizaron las debilidades, se determinó que el 48,9% de los

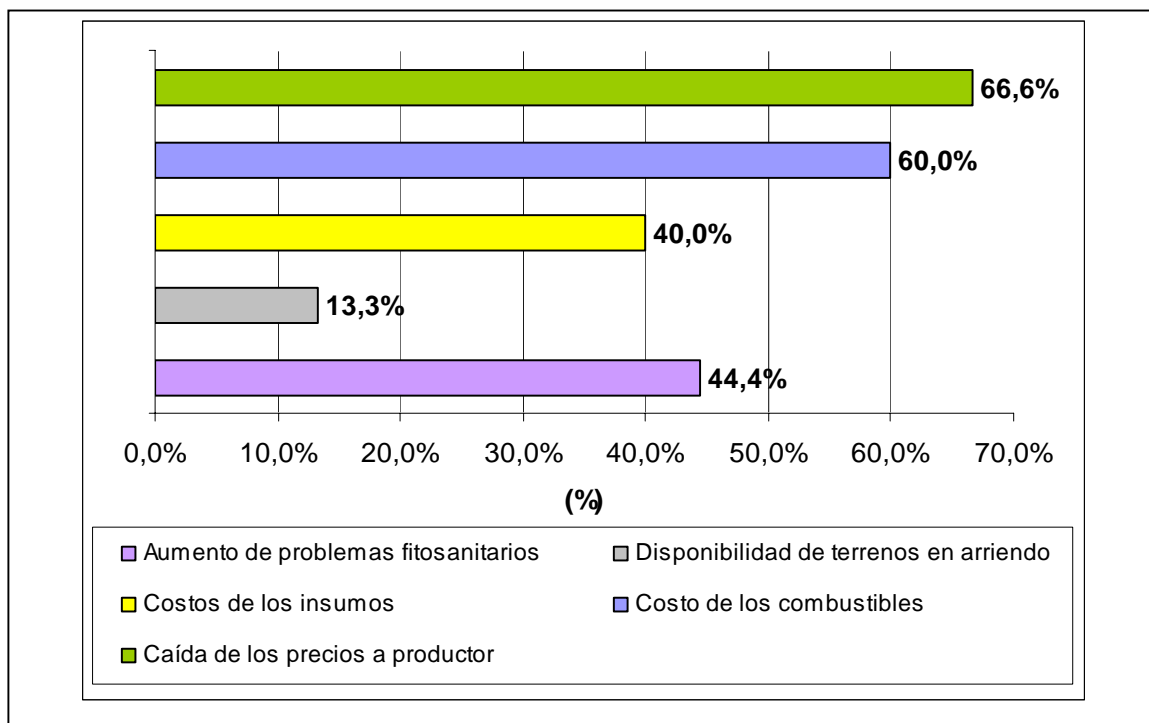
agricultores manifestaron el manejo y control sanitario como una debilidad, esto principalmente por la inexperiencia, el temor a que el cultivo se enferme y se obtengan pérdidas importantes (Figura 31).



**FIGURA 31 Distribución porcentual de los agricultores según su visión de las oportunidades que ofrece el medio para seguir produciendo lupino.**

Con respecto a las amenazas se pudo observar que el 66,6% de los encuestados ven como una amenaza la caída repentina de los precios pagados a productor. En su opinión, esta situación se podría dar por un derrumbe repentino de las exportaciones del salmón chileno, un bajo precio de la proteína vegetal importada, o una caída en el dólar (Figura 32).

Los aumentos en los costos de insumos y combustibles también son considerados una amenaza por los agricultores, (40% y 60%, respectivamente). La inestabilidad que han tenido los precios de combustibles en los últimos años inevitablemente repercute en todas las personas y empresarios, por ende, los agricultores no están fuera de ello y ven como una amenaza importante este punto (Figura 32).

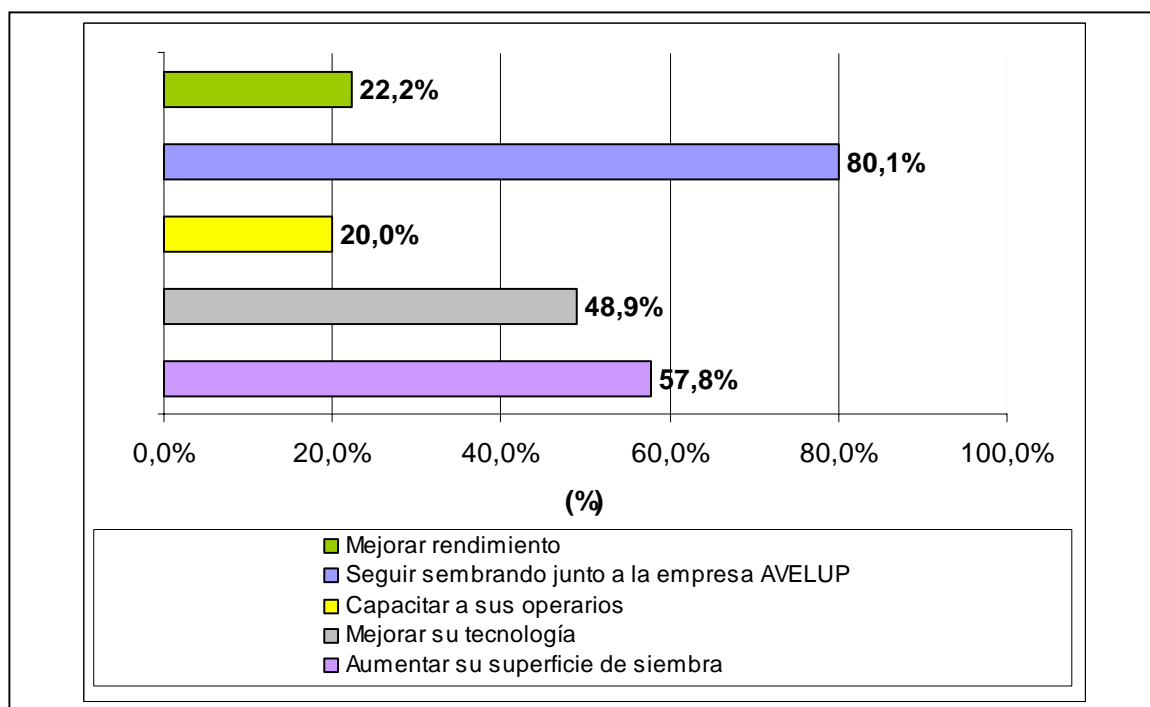


**FIGURA 32 Distribución porcentual de los agricultores según su visión de las amenazas que ofrece el medio para seguir produciendo lupino.**

#### **4.8 Perspectivas de los agricultores.**

Para poder dilucidar las proyecciones de los agricultores que giran en torno a la empresa AVELUP, con respecto a la siembra de lupino blanco, se preguntó a los encuestados cuáles serían sus perspectivas a mediano plazo en su rol de agricultores. Así se pudo identificar que el 80,1% pretende seguir sembrando lupino blanco junto a la empresa AVELUP, lo cual indicaría un respaldo a la empresa en su labor de difundir y promover el cultivo de lupino blanco en la zona, confirmando la satisfacción que manifiestan los agricultores con la empresa. Otra perspectiva importante es la de aumentar su superficie de siembra, debido a las condiciones de mercado que ha presentado el cultivo del lupino en los últimos años y que por razones de precios de otros cultivos, especialmente el trigo, los agricultores ven con buenas expectativas al lupino blanco, por lo que el aumento en la superficie de siembra representa el 57,8% de las expectativas (Figura 33).

El menor porcentaje, 20% de los encuestados, señaló la capacitación de sus trabajadores en algún área relacionada con la agricultura, como una perspectiva en el mediano plazo, corroborando el poco interés de los agricultores en este punto, lo cual ya se había observado anteriormente en este trabajo, en el punto que trata específicamente la capacitación de los trabajadores agrícolas (Figura 33).



**FIGURA 33 Distribución porcentual de los agricultores según sus perspectivas en el mediano plazo.**

Estas expectativas se respaldan en las proyecciones realizadas por distintas instituciones, como ODEPA (2005), quien afirma que es conveniente tener presente que las proyecciones que se han formulado para este cultivo, señalan una expansión en los próximos años, especialmente en la medida que se mantenga una importante demanda por lupino dulce de parte de la industria de alimentos para salmones. De esta forma, es previsible que en el futuro cercano se sigan batiendo las marcas de superficie sembrada. Por su parte FUNDACION CHILE (2003), también realiza una proyección optimista para el cultivo de lupino para los próximos años, con una superficie de siembra de 42.000 ha para el año 2008 y 115.000 ha para el año 2013 (Cuadro 16).

**CUADRO 16 Proyecciones de demanda potencial para el cultivo de lupino.**

| Año  | % de proteína a<br>sustituir | Volumen (miles de t) | Superficie en miles de<br>ha |
|------|------------------------------|----------------------|------------------------------|
| 2008 | 10%                          | 95                   | 42                           |
| 2013 | 20%                          | 258                  | 115                          |

FUENTE: Adaptado de FUNDACION CHILE, (2003).

#### **4.9 Tipificación de los agricultores asociados a la empresa AVELUP.**

Anteriormente, en el capítulo de materiales y métodos, se hizo referencia a la metodología a utilizar para la tipificación de los agricultores, el cual es el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (AFCM).

Las variables se recopilaban de la encuesta aplicada a los agricultores (Anexo 1). En primer lugar se realizó una selección de las preguntas, descartando aquellas de opinión personal, luego se eligieron aquellas variables que entregaban mayor información, a través de las medidas de discriminación entregado por el AFCM, el cual permite seleccionar las variables que más aportan a la elaboración de la tipificación. Dentro de las variables seleccionadas para realizar el análisis, se consideraron variables económicas, productivas, físicas, fortalezas, amenazas, criterios para el uso de herbicidas e interés por informarse (Cuadro 17).

**CUADRO 17 Patrones de variables consideradas para la elaboración de la tipificación.**

| Variables             | Indicador  |
|-----------------------|--|
| Económicas            | Ingresos brutos por ha   |
| Físicas - Productivas | Rendimiento en qm/ha<br>Superficie de siembra de lupino<br>Criterio de utilización de herbicidas |
| Fortalezas            | Fortalezas como productor de lupino  |
| Debilidades           | Debilidades como productor de lupino   |
| Información           | Interés por informarse en relación al lupino   |

Las variables consideradas (8), y sus modalidades se presentan en el Cuadro 18, donde las variables son, interés por información, superficie de siembra de lupino, rendimientos por ha, ingresos brutos por ha, criterio de utilización para herbicidas contra hoja ancha, criterio de utilización de herbicida contra hoja angosta, fortalezas, debilidades, (Cuadro 17).

**CUADRO 18 Variables seleccionadas con sus modalidades y símbolos.**

| Nº | Variable   | Modalidades  | Símbolo |
|----|--|--|---------|
| 1  | Se Informa sobre el cultivo                            | Nunca  | n       |
|    |  | A veces  | a       |
|    |  | Siempre  | s       |
| 2  | Superficie de lupino                                   | <20 ha   | z       |
|    |  | 20 ha a menos de 50 ha   | y       |
|    |  | 50 ha a menos de 75 ha   | w       |
|    |  | Más de 75 ha   | x       |
| 3  | Rendimientos en qm/ha                                  | Menos de 20 qm ha  | <r      |
|    |  | 20 a menos de 30 qm/ha   | r       |
|    |  | Más de 30 qm/ha  | >r      |
| 4  | Ingresos brutos por ha                                 | Menos de \$200 mil/ha  | <ib     |
|    |  | \$200 mil ha a menos de \$250 mil ha                                   | ip      |
|    |  | \$250 mil/ha a menos de \$300 mil/ha                                   | ih      |
|    |  | Más de \$300 mil/ha  | >ib     |
| 5  | Criterios para el uso de herbicida contra hoja ancha   | Siguen estrictamente lo señalado por el departamento técnico de AVELUP | av      |
|    |  | Los realizan bajo sus conocimientos y propios u otros                  | cp      |
| 6  | Criterios para el uso de herbicida contra hoja angosta | Siguen estrictamente lo señalado por el departamento técnico de AVELUP | dt      |
|    |  | Los realizan bajo sus conocimientos y propios u otros                  | ot      |
| 7  | Fortalezas   | Entre 1 a 2 fortalezas   | mf      |
|    |  | Entre 3 y 4 fortalezas   | fi      |
|    |  | Más de 4 fortalezas  | cf      |
| 8  | Debilidades  | Sin debilidades  | sd      |
|    |  | Entre 1 a 2 debilidades  | md      |
|    |  | Entre 3 a 4 debilidades  | ad      |



**4.9.1 Ejes y planos factoriales.** Los resultados obtenidos en los valores propios del AFCM, son presentados en el Anexo 12, en donde para realizar el mapa porcentual en un plano, se consideraron solamente las dos primeras dimensiones, ya que son los valores propios más altos (0,667 el primer eje y 0,465 el segundo eje), esto se respalda por lo señalado por ESCOFIER y PAGES, (1992) y VIVANCO (1999), los cuales recomiendan trabajar sobre los dos primeros ejes, para una mayor comprensión del análisis.

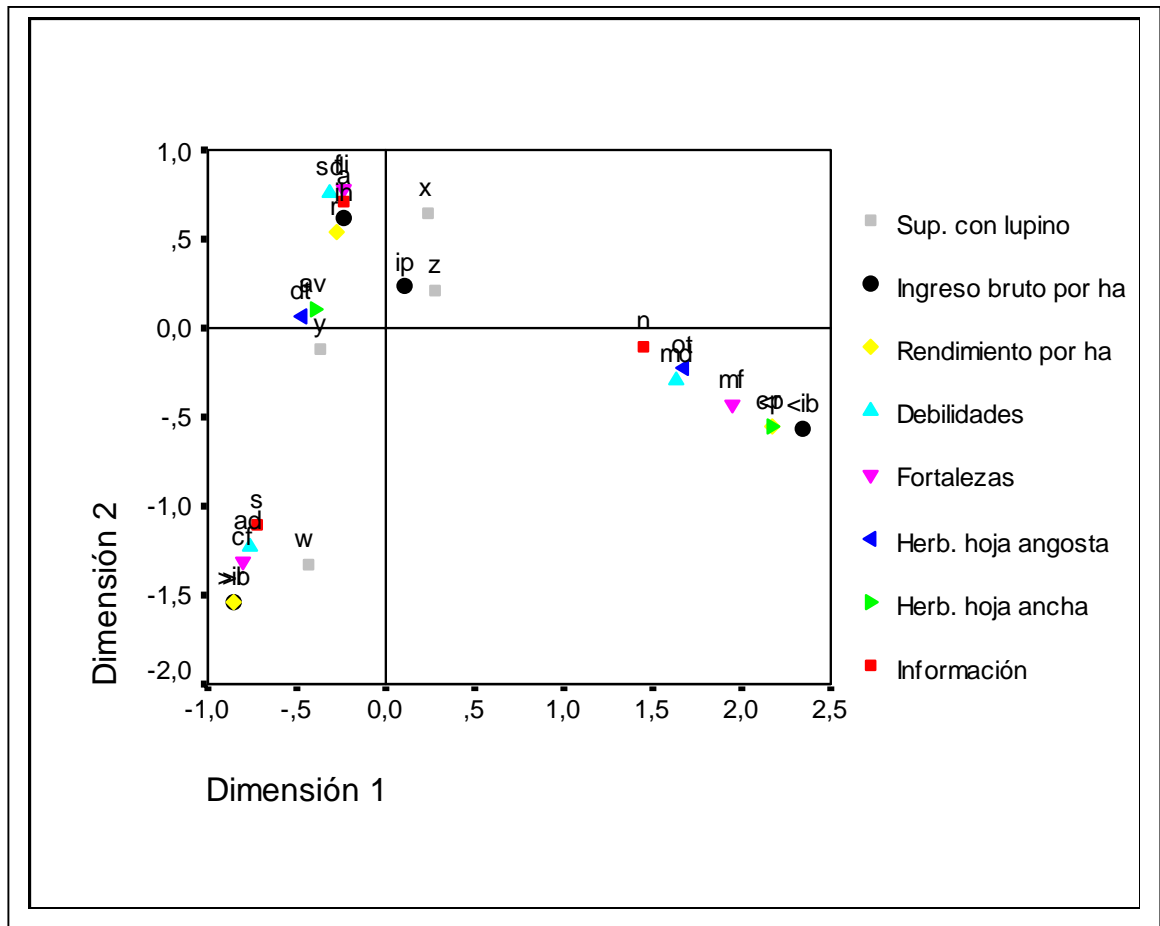
Según lo señalado por VIVANCO (1999), las medidas de discriminación obtenidas (Cuadro 19), señalan la varianza de las variables cuantificada, en donde valores altos hacen referencia que en los ejes correspondientes, las modalidades de la variable se encuentran separadas, y los individuos, en este caso los agricultores, se encuentran cercanos al centroide de su categoría, así forman una subnube de puntos en torno a la modalidad, siendo el valor de la modalidad cuantificada el centroide de la subnube.

**CUADRO 19 Medidas de discriminación de las variables consideradas para la elaboración de la tipificación.**

| Variables   | Dimensión ( ejes ) |       |
|---|--------------------|-------|
|   | 1                  | 2     |
| Modo de información                                 | 0,342              | 0,479 |
| Criterio de uso de herbicida de hoja ancha          | 0,850              | 0,080 |
| Criterio de uso de herbicida de contra hoja angosta | 0,727              | 0,019 |
| Fortalezas  | 0,914              | 0,842 |
| Debilidades   | 0,808              | 0,714 |
| Rendimiento por ha                                  | 0,906              | 0,676 |
| Ingresos brutos por ha                              | 0,657              | 0,621 |
| Superficie sembrada con lupino                      | 0,133              | 0,292 |

La solución óptima según lo descrito por HAIR et al., (1999), ocurre cuando la dispersión entre las modalidades de una variable es máxima y a la vez la dispersión de

las puntuaciones objetos (agricultores), en una modalidad es mínima. Esto se logra con un ciclo de interacciones (Anexo 13), la cual se detiene cuando la heterogeneidad alcanzada es máxima entre las subnubes de una misma variable y la homogeneidad es máxima entre los puntos de una subnube. La distribución de las modalidades en el plano factorial se observa en la Figura 34, donde cada modalidad agrupa los agricultores según su similitud (Figura 35).



**FIGURA 34 Plano factorial del primer y segundo eje (dimensión), con las modalidades de cada variable.**

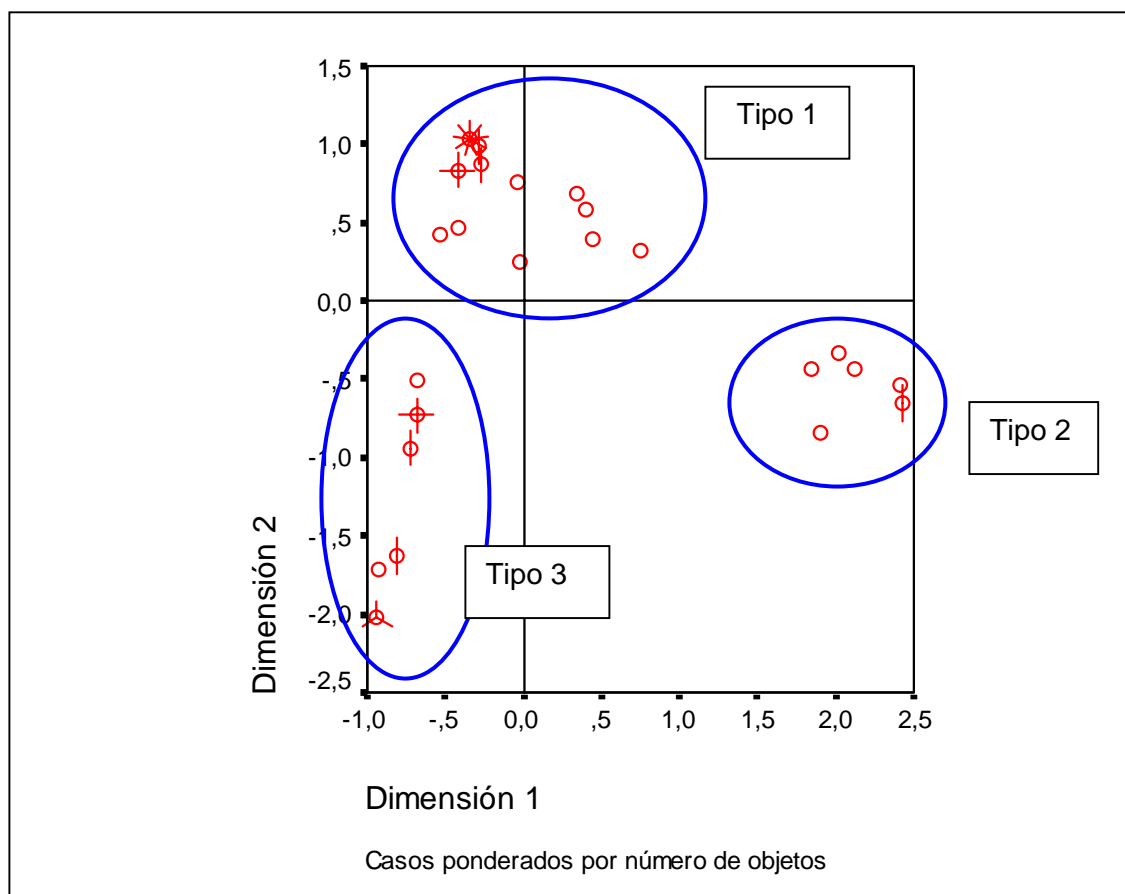
En la Figura 34, se observa la distribución de las modalidades de cada variable en el plano factorial. Anteriormente se hizo referencia a que las modalidades o categorías de cada variable deben encontrarse lo más dispersas posibles, para que los agricultores (objetos), formen una subnube, la cual correspondería a la agrupación con

sus propias características, formando así una tipificación de los agricultores. Cabe recordar que las modalidades corresponden a cada categoría de una variable, por ejemplo, para la variable “se informa con respecto al cultivo de lupino”, las modalidades son; “Nunca”, “A veces”, “Constantemente”.

Las coordenadas de las variables se determinaron por medio del AFCM, las que se ubican en el Anexo 14. Anteriormente en la Figura 34, se observaron la distribución de las modalidades de cada variable en el plano factorial, donde las variables que definen el primer eje (dimensión 1) en su parte positiva son; Ingresos brutos por ha, en su modalidad “Menos de 200 mil”, rendimientos por ha en su modalidad “Menos de 20 qm”, fortalezas en su modalidad “Entre 0 y 2 fortalezas”, debilidades en su modalidad “Entre 3 y 4 debilidades”, criterio de utilización de herbicida contra hoja ancha, en su modalidad “Conocimientos propios y otros”, criterio de utilización de herbicida contra hoja angosta, en su modalidad “Conocimientos propios y otros”, se informa acerca del cultivo, en su modalidad “Nunca”. Por otra parte las variables que definen a este eje en su parte negativa son; superficie de lupino en su modalidad “Entre 20 ha y menos de 50 ha” y “Entre 50 ha y menos de 75 ha”, criterio de utilización de herbicida contra hoja ancha, en su modalidad “Según las instrucciones de AVELUP”, criterio de utilización de herbicida contra hoja angosta, en su modalidad “Según las instrucciones de AVELUP”, (Anexo 15).

En cuanto el segundo eje (dimensión 2), en su parte positiva, esta descrito por las siguiente variables; superficie con lupino, en su modalidad, “Mayor o igual a 75 ha”, ingresos brutos por ha, en sus modalidades “Entre 200 mil y menos de 250 mil” y “Entre 250 mil a menos de 300 mil”, rendimientos por ha, en su modalidad “Entre 20 qm y menos de 30 qm”, Fortalezas, en su modalidad “Entre 3 y 4 fortalezas”, debilidades en su modalidad “Entre 1 y 2 debilidades”, se informa acerca del cultivo, en su modalidad “A veces”. La parte negativa del eje esta descrita por las variables; superficie con lupino, en su modalidad “Entre 50 ha y menos de 75 ha”, ingresos brutos por ha, en su modalidad “Mayor o igual a 300 mil”, rendimientos por ha, en su modalidad “Mayor o igual a 30 qm”, fortalezas, en su modalidad “Más de 4 fortalezas”, debilidades, en su modalidad “Sin debilidades”, se informa acerca del cultivo, en su modalidad “Siempre”, (Anexo 16).

**4.9.2 Tipos de agricultores que siembran lupino blanco junto a AVELUP.** El AFCM, se aplicó a los 45 agricultores estudiados, para los cuales se obtuvo tipologías. Luego de repeticiones, ajustes y correcciones es posible visualizar tres grupos principales, según lo visualizado en la agrupación de los agricultores en torno a las modalidades de las variables (Figura 35). Las dimensiones de cada agricultor se observan en el Anexo 17.



**FIGURA 35 Distribución de los agricultores en el plano factorial.**

El AFCM, fue interpretado con la ayuda de los datos obtenidos en la construcción de grupos, sobre las dimensiones 1 y 2, (Figuras 34 y 35). En el Cuadro 20, se detallan las distintas variables y sus modalidades que participan en la tipología de los tres grupos de agricultores.

**CUADRO 20 Grupos construidos sobre las dimensiones 1 y 2 del plano factorial.**

| Agricultor Tipo 1                                      |  |         |
|--|--|---------|
| Variable   | Modalidad  | Símbolo |
| Información  | A veces  | a       |
| Superficie con lupino                                  | Más de 75 ha   | w       |
|  | 20 ha a menos de 50 ha   | y       |
|  | Menos a 20 ha  | z       |
| Rendimiento en qm/ha                                   | 20 a menos de 30 qm/ha   | r       |
| Ingresos Brutos por ha                                 | \$200 mil ha a menos de \$250 mil ha                                   | ip      |
|  | \$250 mil/ha a menos de \$300 mil/ha                                   | ih      |
| Criterios para el uso de herbicida contra hoja ancha   | Siguen estrictamente lo señalado por el departamento técnico de AVELUP | av      |
| Criterios para el uso de herbicida contra hoja angosta | Siguen estrictamente lo señalado por el departamento técnico de AVELUP | dt      |
| Fortalezas   | Entre 3 y 4 fortalezas   | fi      |
| Debilidades  | Entre 1 a 2 debilidades  | md      |
| Agricultor Tipo 2                                      |  |         |
| Información  | Nunca  | n       |
| Rendimiento en qm/ha                                   | Menos de 20 qm ha  | <r      |
| Ingresos Brutos por ha                                 | Menos de \$200 mil/ha  | <ib     |
| Criterios para el uso de herbicida contra hoja ancha   | Los realizan bajo sus conocimientos y propios u otros                  | cp      |
| Criterios para el uso de herbicida contra hoja angosta | Los realizan bajo sus conocimientos y propios u otros                  | ot      |
| Fortalezas   | Entre 1 a 2 fortalezas   | mf      |
| Debilidades  | Entre 3 a 4 debilidades  | ad      |
| Agricultor Tipo 3                                      |  |         |
| Información  | Siempre  | s       |
| Superficie de lupino                                   | 50 ha a menos de 75 ha   | w       |
| Rendimiento en qm/ha                                   | Más de 30 qm/ha  | >r      |
| Ingresos Brutos por ha                                 | Más de \$300 mil/ha  | >ib     |
| Fortalezas   | Más de 4 fortalezas  | cf      |
| Debilidades  | Sin debilidades  | sd      |

Según los resultados del AFCM, los 45 agricultores fueron clasificados bajo tres tipologías, las cuales se describen a continuación; los agricultores tipo 1, cuyas características se describen en el Cuadro 14, son aquellos que se informan de forma ocasional con respecto al cultivo de lupino, manejan superficies de siembra inferiores a 50 ha y superficie superiores a 75 ha, poseen un rendimiento en el rango de los 20 qm/ha y menos de 30 qm/ha, los cuales están dentro de los estándares normales para el cultivar Rumbo, como también están dentro de los estándares de los promedios nacionales, descritos por ODEPA (2005). Los ingresos brutos percibidos por los agricultores por concepto de venta del grano de lupino van entre el rango de \$200 mil/ha y menos de \$300 mil/ha. Estos agricultores tratan de seguir de forma regular las instrucciones del departamento técnico de AVELUP, respetando sus plazos y recomendaciones, tanto para el manejo y uso de herbicidas contra hoja ancha y hoja angosta. Describen tener entre 3 y 4 fortalezas para desarrollar un buen cultivo y sólo afirman tener entre 1 a 2 debilidades, las cuales los limitaría a tener una mayor eficiencia, tanto en rendimiento como en calidad de cosecha.

Los agricultores que se enmarcan bajo la tipología 2, son aquellos que no se informan con respecto al cultivo de lupino, manifestando un desinterés con respecto al tema, presentan rendimientos inferiores a los 20 qm/ha, con ingresos brutos, por concepto de venta del grano bajo los \$200 mil/ha. Los criterios de utilización de herbicidas contra hoja ancha y hoja angosta son propios o bien no respetan los plazos e indicaciones establecidas por el departamento técnico de AVELUP, lo cual acarrea problemas en el manejo del cultivo, que tiene como consecuencia los bajos rendimientos descritos anteriormente. Por otro lado manifiestan tener entre 1 a 2 fortalezas y de 3 a 4 debilidades en sus sistemas productivos, para poder desarrollar un adecuado cultivo.

Los agricultores de tipología 3, se describen como aquellos que tratan de informarse constantemente con respecto al cultivo de lupino, manejan superficies entre las 50 y 75 ha de siembra, con rendimientos iguales o superiores a 30 qm/ha, percibiendo por concepto de venta del grano sumas iguales o superiores a los \$300 mil/ha como ingresos brutos. Las fortalezas descritas por estos agricultores son superiores a 4, y a la vez manifiestan no tener debilidades, lo cual los hace estar mejor

preparados para enfrentar un buen desarrollo del cultivo, alcanzando rendimientos calificados como excelentes.

Se utilizó además un análisis de clasificación jerárquica, que es un análisis de conglomerados o cluster (Anexo 18), ya que este análisis complementa el AFCM, el cual se representa por un dendograma, reafirmando la tipología mostrada anteriormente en las Figuras 34 y 35. Esta metodología según lo descrito por HAIR et al (1999), tiene por objeto la agregación de los individuos o casos según sus similitudes, formando así grupos cohesionados entre si y que se distinguen de otros individuos o casos. Los grupos se unen entre si, solamente si tienen alguna vinculación entre si que permita unirlos.

En el dendograma del Anexo 18 se puede apreciar la relación existente entre estos 45 agricultores analizados, en donde el primer grupo concentra el 60,0% de ellos, clasificados como Tipo 1, el segundo grupo concentra a un 15,5%, clasificados como Tipo 2, finalmente el grupo clasificado como Tipo 3 concentra el 24,5% de los agricultores, reafirmando lo descrito anteriormente por el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples.

#### **4.9.3 Tipologías según variables demostrativas**

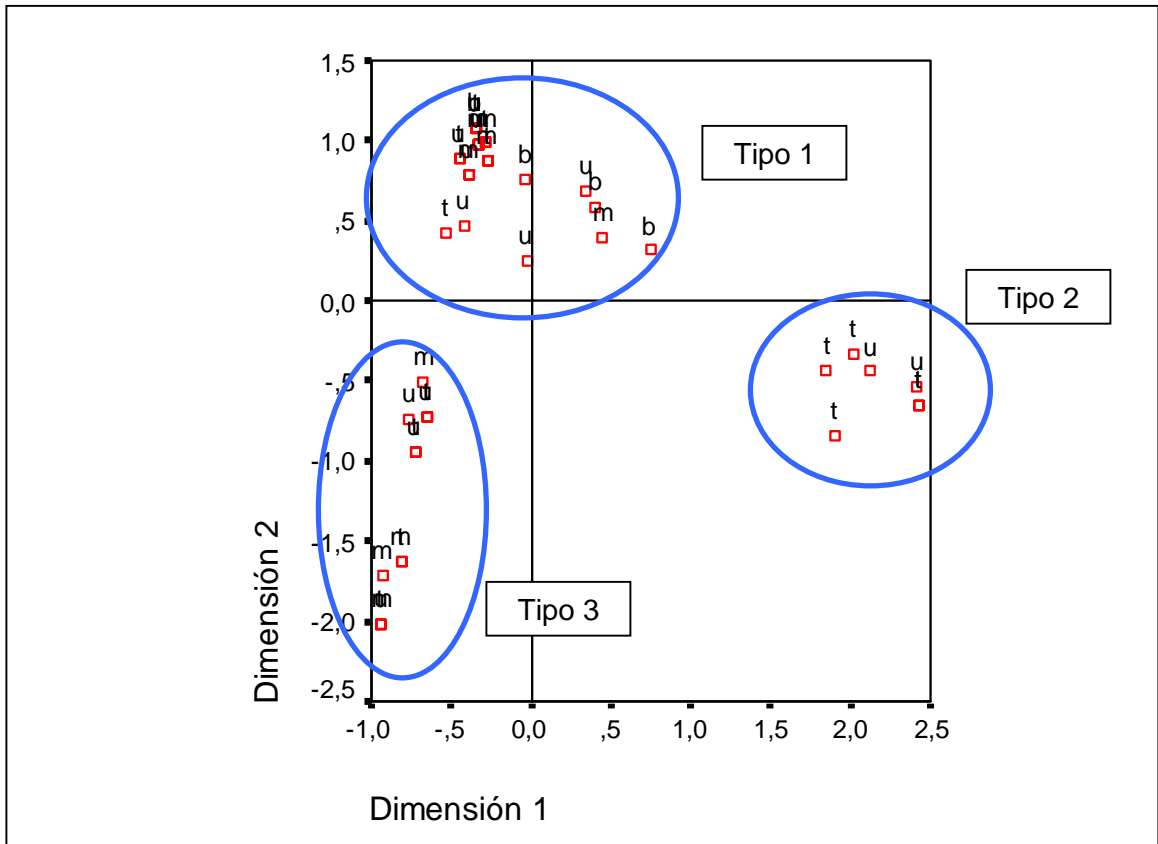
Con el fin de observar si la clasificación anteriormente descrita obedece a algún otro factor, se utilizan variables ilustrativas o pasivas, las cuales según lo descrito por VIVANCO (1999), tienen como objetivo, ubicarse pasivamente sobre el plano factorial, no interviniendo en el análisis. En este punto se utilizaron las variables demostrativas, educación, superficie total del predio, área agroecológica y nivel de impurezas a la cosecha. Las variables, sus modalidades y símbolos se expresan en el Cuadro 21.

**CUADRO 21 Variables demostrativas, modalidades y símbolos.**

| Nº | Variable                        | Modalidad                | Símbolo |
|----|---------------------------------|--------------------------|---------|
| 1  | Educación                       | Básica                   | b       |
|    |                                 | Media                    | m       |
|    |                                 | Técnica                  | t       |
|    |                                 | Universitaria            | u       |
| 2  | Superficie de los predios       | Menor o igual a 50 ha    | c       |
|    |                                 | Mayor a 50 ha a 100 ha   | p       |
|    |                                 | Mayor a 100 ha a 300 ha  | m       |
|    |                                 | Mayor a 300 ha           | g       |
| 3  | Área agroecológica              | Valle central            | v       |
|    |                                 | Secano interior          | s       |
|    |                                 | Valle central norte      | n       |
| 4  | Nivel de impurezas a la cosecha | Bajos 11%                | p       |
|    |                                 | Normales entre 11% y 12% | e       |
|    |                                 | Altos sobre 12%          | a       |

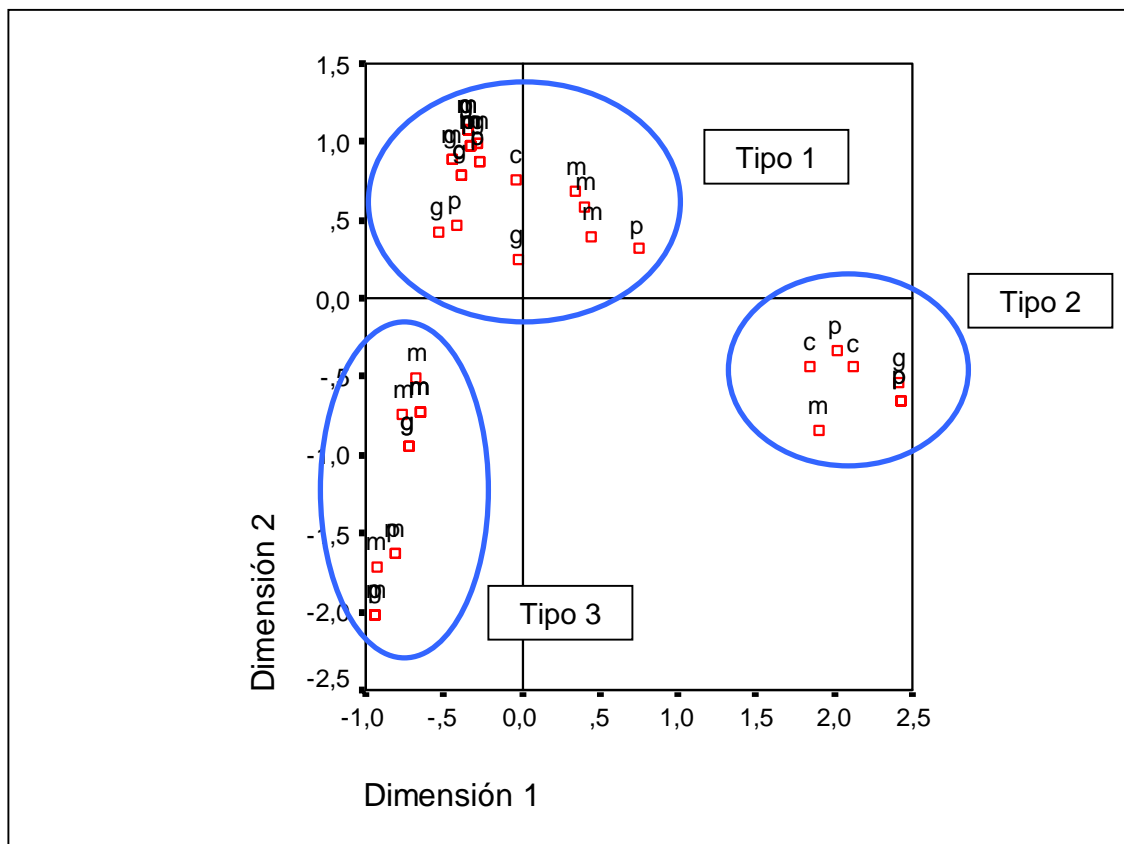
4.9.3.1 Educación. En la Figura 36, se muestra que no existe una clara definición en los grupos 1 y 3 con respecto al nivel educacional de los agricultores, ya que dentro de los grupos formados anteriormente, entran todos los niveles educacionales, estudios básicos, medios, técnicos y universitarios. Sin embargo en el grupo 2 existen solamente agricultores con un nivel educacional técnico y universitario, no obstante esto no quiere decir que solamente agricultores con este nivel educacional pueden estar dentro de este grupo, si no más bien podría obedecer al tamaño de la muestra, que coincidió que ningún agricultor con un nivel educacional más bajo entre en esta categoría. Cabe recordar que este grupo era el que presentaba peores rendimientos, manifestando muchas debilidades y pocas fortalezas frente al lupino, como también los usos de sus propios criterios para la aplicación de herbicidas contra hoja ancha y angosta, lo cual se explicaría por el nivel educacional que presentan estos agricultores.





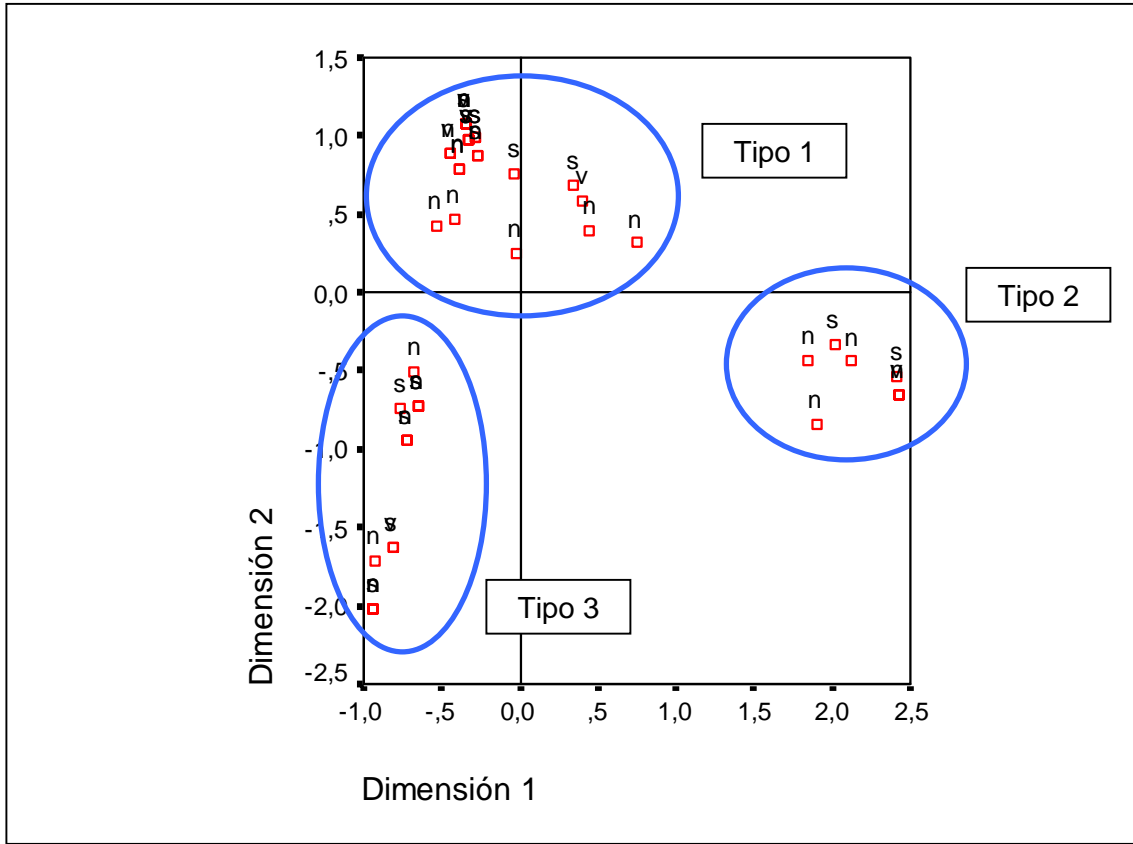
**FIGURA 36 Educación de los agricultores, según tipologías.**

4.9.3.2 Superficie de los predios. En relación a la superficie total que presentan los predios, se observa en la Figura 37, que no existe dentro de las agrupaciones una tendencia hacia una superficie predial, lo cual se puede explicar por que no necesariamente se debe tener una gran superficie, para tener un buen rendimiento y presentar las condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo lupino lo cual ratifica que también los pequeños agricultores pueden optar a un buen rendimiento y por ende resultado económico. Esto se corrobora con lo señalado por FAIGUENBAUM (2003), ya que originalmente este cultivo fue adoptado por pequeños agricultores indígenas de la IX región.



**FIGURA 37 Superficie total de los predios por tipología.**

4.9.3.3 Área agroecológica. Con respecto a este punto, se consideró esta variable demostrativa con el fin de identificar si los grupos establecidos anteriormente por el AFCM, se equiparaban con algún área agroecológica en particular. En la Figura 38, se observa que ningún grupo se encuentra identificado con algún área agroecológica en particular, ya que las tres modalidades para esta variable se encuentran dentro de los tres grupos. Sin embargo hay que señalar que los datos de rendimientos, Ingresos brutos/ha, etc, fueron recopilados en un año en que las condiciones climáticas fueron favorables al cultivo, con primaveras lluviosas en las tres zonas agroecológicas, lo cual podría ayudar a estos resultados, ya que tal vez con un año con condiciones climáticas normales, los resultados serían distintos<sup>1</sup>.



**FIGURA 38** Área agroecológica por tipología.

4.9.3.4 Nivel de impurezas a la cosecha. Con el fin de percibir si los grupos establecidos se identifican con alguna de las modalidades de la variable “nivel de impurezas a la cosecha”, la que influye directamente en el sistema de pago, se ubicó dicha variable como demostrativa sobre el plano factorial. Se observa en la Figura 39 que dentro del grupo 1 solamente se encuentran la modalidad “sobre 12%”, sin embargo esto puede obedecer al tamaño de la muestra, ya que el número de agricultores que se identificaron con esta modalidad fueron tres, los cuales se ubicaron en el grupo 1. Para los grupos 2 y 3, solamente se encontraron niveles de impurezas normales y bajos.

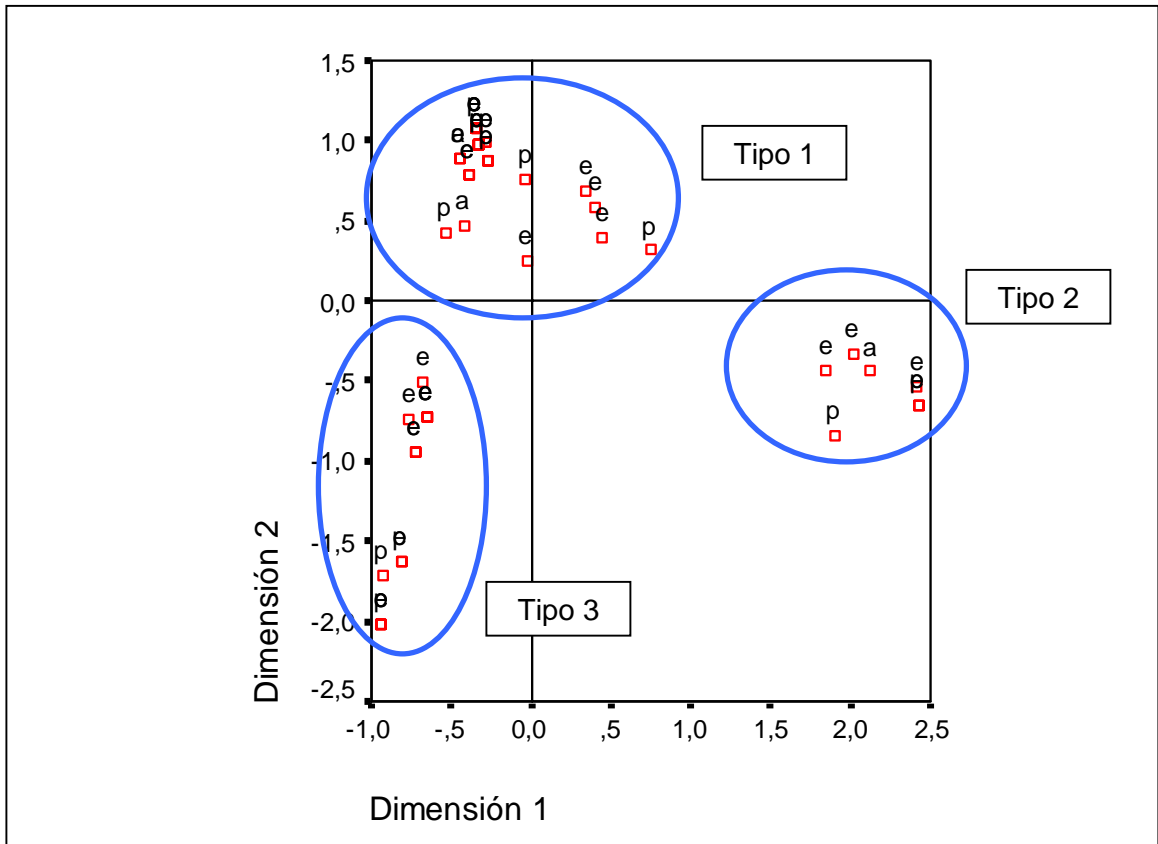


FIGURA 39 Nivel de impurezas a la cosecha por tipología.

## 5 CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio, es posible concluir lo siguiente:

Existe un alto nivel de escolaridad entre los agricultores que giran en torno a la empresa AVELUP Ltda. con un 71% de los encuestados con estudios técnicos y superiores. Por otro lado el 69% tienen edades por sobre los 46 años.

Con respecto a las temporadas de siembra con lupino, se pudo constatar que un alto porcentaje de agricultores ha sembrado en más de dos oportunidades con AVELUP siendo un 48,9%.

En cuanto a la superficie total predial de los agricultores que siembran lupino, se observó que éstos fluctúan desde las 25 ha a las 1800 ha, lo que demuestra que la siembra de lupino no está enmarcada a un tamaño de exploración en particular, sin embargo el mayor porcentaje se ubica en el rango de 100-200 hectárea, con un 26,7%. Por otra parte la superficie de lupino por agricultor fluctúa entre 8 ha y 170 ha, siendo el 35% menores a 20 ha de siembra, y el menor porcentaje, 16%, corresponde a superficies del rango de 50 ha a menos de 75 ha de siembra.

En cuanto si los agricultores realizan los manejos según las indicaciones y plazos determinados por el departamento técnico de AVELUP, se estableció que existen diferencias según el tipo de agroquímico utilizado.

Se determinó que la mayor parte de los agricultores utiliza maquinaria arrendada para cosechar su lupino correspondiendo al 80% de los encuestados en este estudio.

En relación a los rendimientos por hectárea obtenidos por los agricultores en este estudio, se observó un nivel de rendimientos altos en el 57,8%, siendo superiores

a los 25 qm/ha. Por consecuencia igual porcentaje obtiene ingresos brutos por sobre los \$250.000/ha.

En otro punto los empresarios reconocen como las principales fortalezas a: la propiedad del terreno donde siembran, el conocimiento y manejo del cultivo, y la experiencia sembrando lupino. Por su parte dentro de las principales debilidades destacan el control y manejo sanitario y la disponibilidad de maquinarias.

Referentes a las oportunidades que los agricultores perciben para poder seguir con el cultivo, se observó que las más mencionadas fueron: cultivares con buen potencial, aumento de la demanda, y los bajos costos de establecimiento y manejo del cultivo. Por otro lado las principales amenazas que describen los agricultores son: repentina caída de precios del lupino pagado a productor y el constante cambio del precio de los combustibles.

Los resultados de la tipificación a través del Análisis de Correspondencias Múltiples, permitió distinguir tres tipos de agricultores: el primer grupo (60,0%) se caracteriza por estar dentro de los parámetros normales para cada variable y sus modalidades; así por ejemplo se informan ocasionalmente con respecto al cultivo, tienen rendimientos e ingresos brutos normales, siguen las indicaciones del departamento técnico de AVELUP, presentan algunas fortalezas y pocas debilidades ante el cultivo.

El segundo grupo (15,5%), presenta parámetros bajos para las variables y sus modalidades así por ejemplo; no se informa con respecto al cultivo, tienen rendimientos e ingresos brutos bajos, no siguen normalmente las indicaciones del departamento técnico de AVELUP y presentan pocas fortalezas y muchas debilidades frente al cultivo.

Por último el tercer grupo (24,5%), presenta parámetro buenos para las variables utilizadas y sus modalidades, así por ejemplo, presentan superficies de lupino entre 50 a menos de 75 ha, tienen ingresos y rendimientos buenos, presentan muchas fortalezas y manifiestan no tener debilidades frente al cultivo.

## 6 RESUMEN

La agricultura del siglo XXI debe ser eficiente e ir de la mano con los avances tecnológicos, sin embargo se tiene que cumplir una primera etapa, la cual es de descripción y recopilación de las necesidades de los agricultores, para ello se realizó este estudio con los agricultores que siembran lupino blanco (*Lupinus albus L.*), cultivar Rumbo B., bajo contrato con la empresa AVELUP Ltda., ubicada en la localidad de Freire IX Región. La unidad de estudio estuvo conformada por 45 agricultores, distribuidos dentro de las comunas de la IX Región y parte sur de la VIII Región.

Se recopilaron variables socio-productivas, técnicas, económicas, de rendimiento y calidad. Utilizando las variables anteriores se definen características específicas que diferencian a los agricultores entre sí, lo cual resulta importante para obtener una tipificación. El estudio tiene como propósito la identificación de tipos de agricultores que siembran lupino junto a la empresa AVELUP.

En su primera etapa, este estudio utilizó como instrumento de recopilación de información una encuesta estática. En un segundo paso, el método de investigación para analizar los datos fue estadística descriptiva, estudiando los datos tanto cualitativos como cuantitativos, en forma asociada. Finalmente para la identificación de tipologías, se recurrió al Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples, junto con un análisis de Conglomerados que permita confirmar el primer análisis.

Del análisis realizado, se puede concluir que los resultados revelan una heterogeneidad socio-productiva, técnica, económica, de rendimiento y calidad, existente entre los agricultores y sus sistemas de producción. Dentro de estas diferencias se encuentra un rango de edad amplio entre los agricultores, alto nivel de escolaridad a nivel técnico y universitario, ser principalmente del género masculino, entre otras características.

En el aspecto físico-productivo, los agricultores presentan diferencias en la superficie predial, ubicadas dentro de tres zonas agroecológicas, un amplio rango de superficie de lupino, motivado por distintas razones, pero que en gran mayoría es motivada por la rotación de cultivos, ya que se enmarca en su mayor porcentaje en predios con el rubro cereales, como el principal. A nivel del capital humano se identificó el bajo nivel educacional de los obreros, como también el poco interés por capacitarlos.

En relación a los aspectos técnicos del cultivo, se identificaron diferencias para todas las variables estudiadas, resaltando en algunos casos un tipo de respuesta. En este punto se estudiaron la época de siembra, con un gran porcentaje de agricultores dentro de los plazos correctos, el uso y dosis de fertilización, encontrándose agricultores que no fertilizan y aquellos que realizan fertilizaciones bajas y normales, resaltando aquellos con dosis normales. En cuanto al nivel tecnológico para la decisión en el uso de agroquímicos, se pudo determinar que para todos los herbicidas el mayor porcentaje obedece a las recomendaciones técnicas y plazos del departamento técnico de AVELUP, sin embargo, para los fungicidas e insecticidas, las respuestas fueron distintas.

Las fortalezas que se presentaron con mayor frecuencia fueron la propiedad del terreno donde siembran, conocimiento y manejo del lupino y la experiencia en lupino. Las debilidades que se presentaron con mayor frecuencia fueron el control y manejo sanitario y la disponibilidad de maquinarias. Con respecto a las oportunidades, los agricultores manifestaron con mayor reiteración los cultivares, con buen potencial y el aumento en la demanda del lupino, como las principales oportunidades. En cuanto al reconocimiento de amenazas, se destacó con mayor frecuencia el temor de los agricultores de una caída repentina de los precios pagados a productor y el aumento en los costos de los combustibles.

Por último, el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples, permitió la identificación de tres tipos de agricultores diferenciados por las variables, información, superficie con lupino, rendimiento, ingresos brutos, criterios para el uso de herbicida contra hoja ancha y angosta, fortalezas y debilidades.



## SUMMARY

The 21th century agriculture must be efficient and going together with the technological advances, however a first stage has to come true, which comes from description and the compilation of the needs of the farmers, accomplished this study with the farmers that sow white lupin (*Lupinus albus* L.), cv. Rumbo B, under signing a contract for the company AVELUP Ltda, which is located in Freire, Ninth Region in Chile. The unit of study was shaped for 45 farmers, distributed within the Ninth Region places and the southern of Eighth Region.

Social-productive, technical, economic, of performance and quality variables were compiled. Utilizing the previous variables, specific characteristics which make differences among the farmers themselves, they becomes important to obtain a characterization. The study objective is the identification of farmers' types that sow lupine next to the company AVELUP.

First one, this study utilized like information's compilation instrument, a static opinion poll. Next, the method of investigation to examine data was descriptive statistics, going into the data so much qualitative like quantitative, in correlated form. Then, the identification of typologies, you turned to the Multiple Factor Analysis of Correspondences, along with Conglomerate analysis that it allows confirming the first analysis.

In relation to the analysis, it can be conclude that results reveal a social-productive, technical, economic, of performance and quality, heterogeneity existent between the farmers and his productions' systems. You find a wide range of age between the farmers, high scholarship level at a technical and university level, being principally of the male gender, between other characteristics within these differences.

In the physical productive aspect, the farmers present differences in the property's surface, located within three agroecological zones, a wide range of lupin surfaces, motivated for different reasons, but motivated in great majority by crop rotation, since it is delimited in his bigger percentage at estates with the cereal's item like the principal. At human's capital level, a low laborer educational levels was identified, and also the lack of interest to capacitate them.

About to the technical aspects of the crop, differences were identified for all the studied variables, highlighting in some cases one kind of answer. At this point the time of sowing was studied, with a great percentage of the farmers within the correct terms, the use and dose of fertilization, finding farmers that don't fertilize and those that accomplish low and normal fertilizations, highlighting those with normal dose. As the technological level for the decision in agrochemical's use, it could be determined that for all of the herbicides the bigger percentage arises from the technical recommendations and terms of AVELUP technical apartment, however, for the fungicides and insecticides, answers were different.

The fortresses that were shown with bigger frequency were the land's property where they sow, knowledge, experience and handling of the lupins. The weaknesses that presented itself with bigger frequency, they were the control and sanitary handling and the availability of machineries. Regarding the opportunities, the farmers manifested the variety with bigger reiteration, with good potential and the increase in the lupins demand, such as the principal opportunities. As the recognition of threats, the fears of the farmers of a sudden fall of the prices paid to the producer, and the increase in the costs of fuels with bigger frequency were highlighted.

Finally, the Multiple Factor Analysis of Correspondences, enabled the identification of three types of farmers told apart by the variables, information, surface with lupin, performance, gross income, criteria for the use of herbicide against broad and narrow sheet, fortresses and weaknesses.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- AGROECONOMICO, 2004. Perspectivas para nuevos usos del lupino. Estudios avalan al lupino como alternativa con excelentes posibilidades para nutrición humana y alimentación de diabéticos. N°81 julio-2004. (On line). <[http://www.agroeconomico.cl/articulos\\_detalle.php?articulo=3207](http://www.agroeconomico.cl/articulos_detalle.php?articulo=3207)>. (25 mar. 2005).
- ARDILES, C. 1997. Efecto de la fertilización fosforada y del control de *Colletotricum gloeosporioides* Penz. sobre el rendimiento de cuatro cultivares de *Lupinus spp.* Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 110 p.
- AZOCAR, V. 2005. Análisis económico-financiero y caracterización de 16 predios campesinos lecheros de la provincia de Valdivia. Estudio de casos. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 121 p.
- BARRIENTOS, L., PEÑALOZA, E y MENDEZ, E. 1996. Respuesta del lupino a inoculantes comerciales y fertilización nitrogenada. **In:** Peñalosa, E y Romero, O. (eds). Avances de investigación en Lupino. Asociación Chilena de lupino. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Temuco, Chile. pp: 122-137.
- BARRIENTOS, L., MONTENEGRO, A. y PINO, I. 2001. Fijación simbiótica de nitrógeno en lupino en un trumao de Vilcún. Tierra adentro (Chile). (40): 27-29.

- BERDEGUE, J., SOTOMAYOR, O. y ZILLERUELO, C. 1990. Metodología de tipificación y clasificación de sistemas de producción campesinos de la provincia de Ñuble, Chile. En Tipificación de sistemas de producción agrícola. pp: 85-117.
- BERMEJO, A. y MENESSES, J. 2004. Tecnologías de la información y las comunicaciones en la agricultura. (On line). Centro de difusión de tecnologías, Universidad Politécnica de Madrid. <[http://www.ceditec.etsit.upm.es/Informes\\_globales/ceditec\\_agricultura.pdf](http://www.ceditec.etsit.upm.es/Informes_globales/ceditec_agricultura.pdf)>. (5 dic. 2005).
- BORIE, F., RUBIO, R., y MORAGA, E. 1998. Lupino, movilizador de nutrientes. **In:** Yañez, E., Borie, F. y Hashagen, U. Avances de investigación en lupino. Tercera conferencia nacional del lupino 19-20 noviembre 1998. Universidad de la Frontera, Temuco, Chile. pp: 25-28.
- CAMINO, P. 2002. Caracterización y tipificación de microempresas clientes del Banco Estado de Chile, ciudad de Valdivia. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 99 p.
- CARDEMIL, M. 2004. Caracterización de las micro y pequeñas empresas agrícolas del sector sur de la provincia de Valdivia, Chile. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 166 p.
- CARRASCO, O. 2003. Control de malezas en el cultivo de lupino en cero labranza en base a herbicidas suelo activos. Tesis Lic. Agr. Santiago, Universidad Mayor. Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias 88 p.
- CHILE, FUNDACION CHILE. 2003. Cadenas Agroalimentarias. Ingredientes Vegetales para la Alimentación de Salmones. Santiago, Chile. 96 p.

- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), 1997. VI censo agropecuario. (On line). <  
[http://www.ine.cl/ine/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_economicas/agropecuarias/xls/2005/censoagropecuario.xls](http://www.ine.cl/ine/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/agropecuarias/xls/2005/censoagropecuario.xls)>. (10 oct. 2005).
- CHILE, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLITICAS AGRARIAS (ODEPA). 2005. El cultivo del lupino y su mercado. (On line). <  
<http://www.odepa.gob.cl>>. (25 may 2005).
- ESCOFIER, B. y PAGÈS, J. 1992. Análisis factoriales simples y múltiples objetivos, métodos e interpretación. España. Servicio editorial del país Vasco. 285 p.
- DEL POZO, A. y DEL CANTO, P. 1999. Áreas agroclimáticas y sistemas productivos del la VII y VII regiones. Instituto de investigaciones agropecuarias, centro regional de investigación Quilamapu, Ministerio de Agricultura. Chillan, Chile. 116 p.
- EWERT, L. 2003. Evaluación de la concentración de nutrientes en variedades y líneas de lupino (*Lupinus albus*), en dos suelos de origen volcánico. Tesis Lic. Agr. Temuco, Universidad de la Frontera. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 69 p.
- FERNANDEZ, M. 1996. Caracterización productiva de pequeños agricultores en transferencia tecnológica de Máfíl y Mariquina, provincia de Valdivia. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencias agrarias. 124 p.
- FIGUERAS, M. 2001. Análisis de conglomerados o cluster. (On line). <  
<http://www.5campus.org/leccion/cluster>>. (11 abr 2005).
- FAIGUENBAUM, H. 2003. Labranza, siembra y producción de los principales cultivos de Chile. Ograma. Santiago, Chile. pp: 565-597.

- FAIGUENBAUM, H. 2004. Biología de cultivos anuales, leguminosas de grano, Lupino. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). (On line). <[http://www.puc.cl/sw\\_educ/cultivos/index3.htm](http://www.puc.cl/sw_educ/cultivos/index3.htm)>. (4 abr. 2005).
- GELDES, J. y CALDERÓN, R. 2003. Situación actual del mercado de la capacitación agrícola en la provincia de Limarí, Región de Coquimbo, Chile. *In*: Arroyo, M., Troncoso, J., Lerdón, J., Meyer, M., Marshall, M., Donoso, G., Melo, O., Mac Cawley, A., y Berguecio, M. (eds). VIII Congreso de Economistas Agrarios: Pensando la agricultura del 2010; Desafíos, ajustes y políticas. Santiago, Chile. pp: 597-607.
- GLADSTONES, J. 1999. Distribution, origin, history and importance. *In*: Gladstones, J., Atkins, C., and Hamblin, J. (eds). Lupins as crop plants, biology, production and utilization. Cab international. Australia. pp: 1-41.
- GUAMAN, J. 1998. Caracterización y tipificación de agricultores usuarios del centro de gestión empresarial de Paillaco. Tesis Magíster en Desarrollo Rural. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 120 p.
- HAEFNER, C. 2002. Demanda y oferta de capacitación: Un problema por resolver. Región de Magallanes; Resumen ejecutivo. Departamento de Antropología Universidad de Chile. (On line). <<http://empresas.sence.cl/documentos/estudios/Versión%20abreviada.pdf>>. (20 dic. 2005).
- HAIR, J; ANDERSON, R; TATHAM, R. y BLACK, W. 1999. Análisis multivariable. 5ª ed. Madrid, España. pp: 489-533.
- HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, P. 2003. Métodos de la investigación. Ciudad de México, México. Mc Grow Hill interamericana. 705 p.

- INTERACTIVE EUROPEAN NETWORK FOR INDUSTRIAL CROPS AND THEIR APPLICATIONS (IENICA). 2002. Lupins. (On line). <<http://www.ienica.net/crops/lupins.pdf>>. (25 abr. 2005).
- JORDAN, G. 2004. Perspectivas de mercado para el lupino chileno. Seminario situación actual y futura del lupino en Chile. (On line). Seminarios de actualidad por Internet. Agrogestion. <[http://www.agrogestion.com/seminarios\\_internet.cfm](http://www.agrogestion.com/seminarios_internet.cfm)>. (26 abr. 2005).
- LERDON, J. 1978. Análisis de regresión de variables que influyen en la producción de leche a nivel predial en el sur de Chile. *Agro Sur*. (Chile). (6):71- 78.
- MONARES, A. 2005. Innovaciones tecnológicas para reducir la pobreza rural en América Latina y el caribe. (On line). Programa de apoyo a la microempresa rural de América Latina y el Caribe (PROMER). Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD). <<http://www.promer.org/getdoc.php?docid=761>>. (30 nov.2005).
- NELSON, P y HAWTHORNE, W. 1997. Development of lupins as crop in Australia. **In:** Knight, R. (ed). *Linking research and marketing opportunities in the 21<sup>st</sup> century*. pp: 549-559.
- PAYRALENGUE, A., PEÑALOZA, H. y MONTENEGRO, A. 1996. Respuesta del lupino a la aplicación de macronutrientes en andisoles y ultisoles de la IX Región. **In:** Peñalosa, E y Romero, O. (eds). *Avances de investigación en Lupino*. Asociación Chilena de lupino. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro regional de investigación Carillanca. Temuco, Chile. pp: 122-137.
- PANNEL, D. 1998. Economic Assessment of the role and value of lupins in the farming system. **In:** Gladstones, J., Atkins, C., and Hamblin, J. (eds). *Lupins as crop plants, biology, production and utilization*. Cab international. Australia. pp: 339-352.

- PEÑALOSA, E. 1996 a. EL lupino en los sistemas de producción. **In:** Peñalosa, E y Romero, O. (eds). Avances de investigación en Lupino. Asociación Chilena de lupino. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Temuco, Chile. pp: 18-26.
- PEÑALOSA, E. 1996 b. Profundidad de siembra y emergencia de plantas en tres cultivares de lupino. **In:** Peñalosa, E y Romero, O. (eds). Avances de investigación en Lupino. Asociación Chilena de lupino. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro regional de investigación Carillanca. Temuco, Chile. pp: 85-91.
- PERRY, M. 1975. Field environment studies on lupins II. The effects of time of planting on dry matter partition and yield components of *Lupinus angustifolius* L. Australian Journal of Agricultural Research. 26(5): 806:818.
- ROMERO, O. 1993. Usos del lupino en la alimentación animal. In: Borie, F., Herbach, V y Romero, O. (eds). Asociación Chilena de Lupino. Una alternativa de progreso. Temuco, Chile. pp: 8-10.
- ROUANET, J., ROMERO, O. y DEMANET, R. 1988. Áreas agroecológicas en la IX Región: Descripción. Investigación y progreso agropecuario Carillanca (Chile) 7 (1): 19-23.
- SALKIND, N. 1999. Métodos de Investigación. Traducido por Roberto Escalona. 3ª ed. México. Pearson Educación. 380 p.
- SEMILLAS BAER. 2005. Rumbo Baer. (On line). <[http://www.semillasbaer.cl/web/rumbo\\_baer.htm](http://www.semillasbaer.cl/web/rumbo_baer.htm)>. (15 nov. 2005).



- SILVA, P y ACEVEDO, E. 2005. Cultivo del lupino en la precordillera de la VIII Región. Boletín divulgativo N°1, Proyecto FONDEF D9911081. Laboratorio de relación suelo-agua-planta. Universidad de Chile. (On line). <<http://agronomia.uchile.cl/centros/sap/lupino.htm>>. (25 mar.2005).
- SMITH, R. 1999. Caracterización de los sistemas productivos lecheros en Chile. In: Anrique, R.; Latrille, L.; Balocchi, O.; Alomar, D.; Moreira, V.; Smith, R.; Pinochet, D.; Vargas, G. Competitividad de la producción lechera 113 nacional. Valdivia Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Vol 1. pp: 149- 215.
- TAY, J., PEDREROS, A. y FRANCE, A. 2003. Sistemas de producción de leguminosas de invierno. Tierra Adentro (Chile). (50): 43-45.
- VIVANCO, M. 1999. Análisis estadístico multivariable, teoría y práctica. Universitaria. Santiago, Chile. pp: 121-147.
- VON BAER, E. 1986. Lupino: Situación actual y perspectivas. IV Seminario Nacional de Leguminosas de Grano. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago. pp: 55-69.
- VON BAER, E. 2001. Lupino. In: Sociedad Química y Minera de Chile (SOQUIMICH), (ed). Agenda del salitre. 11ed. pp: 649-656.

**ANEXOS**

**ANEXO 1 Encuesta dirigida a los agricultores que trabajaron junto a la empresa  
 AVELUP Ltda., la temporada 2004-2005**

**PRODUCTOS NUTRITIVOS AVELUP  
 UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
 INSTITUTO DE ECONOMÍA AGRARIA**

**Esta encuesta es CONFIDENCIAL, y será revisada por el encargado del estudio en la Universidad Austral de Chile.**

Las respuestas deben ser basadas en la temporada 2004-2005, marque o rellene el casillero según corresponda, en algunas preguntas puede marcar más de un casillero si lo considera necesario. Si contesta por mail resalte la o las alternativas correctas. Gracias.

**I Antecedentes generales del agricultor o quien toma las decisiones en el predio**

a) Edad del agricultor

.....años

b) ¿Qué nivel de estudios completos tiene el agricultor?

|                   |                          |                          |                          |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Básica incompleta | <input type="checkbox"/> | Técnica incompleta       | <input type="checkbox"/> |
| Básica completa   | <input type="checkbox"/> | Técnica completa         | <input type="checkbox"/> |
| Media incompleta  | <input type="checkbox"/> | Universitaria incompleta | <input type="checkbox"/> |
| Media completa    | <input type="checkbox"/> | Universitaria completa   | <input type="checkbox"/> |

c) ¿Cómo es su campo ocupacional?

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 100% agricultura                               | <input type="checkbox"/> |
| Realiza otras labores junto con la agricultura | <input type="checkbox"/> |
| Se dedica principalmente a otras actividades   | <input type="checkbox"/> |

d) Profesión

.....

(Continúa)

**Continuación Anexo 1**

e) Utiliza computación en su predio

Si No No, pero me interesaría utilizarla 

f) Utiliza programas de gestión en el predio

Si No No, pero me interesaría aprender a utilizarlos 

g) Superficie total del predio

h) Cual es el rubro principal de su empresa agrícola

Cultivos de cereales  Producción de hortalizas Cultivos varios  Forestal Papas  Lechería Remolacha  Engorda de ganado Raps 

i) ¿Se mantiene informado con respecto al cultivo de Lupino?

 SI NO

j) ¿Cómo se mantiene actualizado?

Publicaciones, revistas o diarios Asiste a días de campos Libros específicos Internet Intercambia información con otras personas Asiste a seminarios 

k) ¿Tiene interés en informarse, con respecto al lupino?

 SI NO

(Continúa)

**Continuación Anexo 1**

l) Cuantas veces ha sembrado Lupino con Avelup

.....

m) ¿Cuántos operarios participan en el cultivo de lupino considerando todo el año?

.....

n) Que nivel de estudios tienen sus operarios (si tiene mas de un operario marcar más de un casillero si corresponde)

|                   |                          |                      |                          |
|-------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Básica incompleta | <input type="checkbox"/> | Técnicos incompletos | <input type="checkbox"/> |
| Básica completa   | <input type="checkbox"/> | Técnicos completos   | <input type="checkbox"/> |
| Media incompleta  | <input type="checkbox"/> | Otros                | <input type="checkbox"/> |
| Media completa    | <input type="checkbox"/> |                      |                          |

o) Tiene interés en capacitar a sus operarios

SI

NO

¿En que área?

.....

**II Suelo y siembra**

a) ¿Conoce la textura del suelo donde cultiva Lupino?

|                |                          |              |                          |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| Trumao         | <input type="checkbox"/> | Transición   | <input type="checkbox"/> |
| Rojo arcilloso | <input type="checkbox"/> | No la conoce | <input type="checkbox"/> |

b) ¿Que profundidad promedio tiene su suelo, antes de los estratos compactos?

-----

c) ¿Tiene registros de precipitaciones y temperaturas en su predio?

SI

NO

d) ¿Que método de labor de suelo utiliza para su Lupino?

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Labranza Tradicional | <input type="checkbox"/> |
| Mínima Labranza      | <input type="checkbox"/> |
| Cero Labranza        | <input type="checkbox"/> |

(Continúa)

**Continuación Anexo 1**

e) ¿En que fecha sembró su Lupino la temporada 2004-2005?

-----

f) Con que maquinaria sembró su lupino la temporada 2004-2005

-----

g) Ud. siembra el lupino

Como parte de una rotación

Condiciones de precio y costos

Para probar el cultivo en su predio

Otros.....

h) ¿Que dosis de semilla utiliza para su siembra?

.....kg/ha

i) ¿Utiliza semilla Inoculada?

SI

NO

j) Podría detallar en promedio a qué profundidad quedó su semilla en la siembra pasada

.....cm

k) ¿Sufrió de anegamientos en su siembra?

SI

NO

En que porcentaje.....

**III Fertilización**

a) ¿Qué fertilizante y dosis ocupa en su lupino?

..... kg/ha

..... kg/ha

(Continúa)

**Continuación Anexo 1****IV Insumos**

- a) Utiliza herbicidas preemergente en su cultivo (Simazina)
- Según los plazos e indicaciones de los asesores de Avelup
- Según sus conocimientos propios
- Lo hace por costumbre
- No Utiliza herbicida preemergente

\* Nombre del producto.....

\* Dosis que utiliza en el cultivo.....

- b) Utiliza herbicida post emergente contra hoja ancha (Logran 75 WG)?
- Según los plazos e indicaciones de los asesores de Avelup
- Según sus conocimientos propios
- Lo hace por costumbre
- No Utiliza herbicida contra hoja ancha

Dosis.....g/ha

Nº aplicaciones.....

- c) Utiliza graminicidas en su cultivo
- Según los plazos e indicaciones de los asesores de Avelup
- Según sus conocimientos propios
- Lo hace por costumbre
- No Utiliza graminicidas

Nombre del Producto .....

Dosis que utiliza en el cultivo .....

Nº aplicaciones.....

(Continúa)

**Continuación Anexo 1**

d) Utiliza fungicidas en su cultivo de lupino

Según los plazos e indicaciones de los asesores de Avelup Según sus conocimientos propios y la ocasión Lo hace por costumbre No Utiliza Fungicidas 

Nombre del Producto .....

Dosis que utiliza en el cultivo .....

Nº aplicaciones.....

e) Utiliza insecticidas en su cultivo de lupino

Según los plazos e indicaciones de los asesores de Avelup Según sus conocimientos propios y la ocasión Lo hace por costumbre No Utiliza Insecticidas 

Nombre del Producto .....

Dosis que utiliza en el cultivo .....

Nº aplicaciones.....

f) Podría reconocer si tuvo algún ataque de enfermedad serio en su cultivo la temporada 2004-2005, a qué enfermedad correspondió, y que porcentaje.

.....  
.....**V Cosecha**

a) El origen de la maquinaria con la cual cosecha es:

Propia Arrendada Ambas 

b) Podría describir la marca y modelo de la, o las maquinarias, que cosecharon su lupino la temporada 2004-2005.

.....  
.....

(Continúa)



**Continuación Anexo 1**

c) Podría mencionar a qué hora del día cosechó su lupino la temporada pasada.

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Temprano en la mañana | <input type="checkbox"/> |
| Medio día             | <input type="checkbox"/> |
| Durante la tarde      | <input type="checkbox"/> |
| Durante todo el día   | <input type="checkbox"/> |
| Durante la noche      | <input type="checkbox"/> |

**VI Fortalezas y Debilidades de Ud como productor de lupino**

a) **FORTALEZAS** (Marque la o las alternativas que Ud considere como sus fortalezas)

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Propietario del terreno                         | <input type="checkbox"/> |
| Conocimiento en el manejo del cultivo de Lupino | <input type="checkbox"/> |
| Experiencia en el cultivo                       | <input type="checkbox"/> |
| Costos de producción                            | <input type="checkbox"/> |
| Control y manejo sanitario                      | <input type="checkbox"/> |
| Control de malezas                              | <input type="checkbox"/> |
| Disponibilidad de maquinarias                   | <input type="checkbox"/> |

b) **DEBILIDADES** (Marque la o las alternativas que Ud considere como sus debilidades)

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Propietario del terreno                         | <input type="checkbox"/> |
| Conocimiento en el manejo del cultivo de Lupino | <input type="checkbox"/> |
| Experiencia en el cultivo                       | <input type="checkbox"/> |
| Costos de producción                            | <input type="checkbox"/> |
| Control y manejo sanitario                      | <input type="checkbox"/> |
| Control de malezas                              | <input type="checkbox"/> |
| Disponibilidad de maquinarias                   | <input type="checkbox"/> |
| No tiene debilidades                            | <input type="checkbox"/> |

(Continúa)

**Continuación Anexo 1****VII Oportunidades y amenazas**

a) Indique las oportunidades que presenta el medio para que Ud realice un buen cultivo del Lupino

Cultivares con buen potencial

Cultivares con buena resistencia a enfermedades

Bajos costos que requiere el cultivo

Acceso a asesorías externas a la empresa

Aumento en la demanda de lupino

Otras.....

.....

b) Indique lo que Ud consideraría como una amenaza para que siembre o siga sembrando Lupino

Problemas fitosanitarios

Disponibilidad de terrenos en arriendo

Costos de los insumos

Costos en los combustibles

Otros.....

.....

**VIII Perspectivas como agricultor que siembra lupino**

Aumentar su superficie de siembra

Mejorar su tecnología

Capacitar a sus operarios

Incorporar al lupino dentro de su rotación de cultivos

Mejorar rendimiento

Otras.....

.....

(Continúa)

**Continuación Anexo 1**

**IX Consejos y sugerencias**

a) Está conforme con la asesoría técnica de Avelup

 SI NO

¿Por que?

.....  
.....  
.....

b) Esta conforme con la empresa Avelup

 SI NO

¿Por que?

.....  
.....  
.....

c) Que nota le pondría de una escala de 1 a 7

.....

d) Sugerencias, reclamos u otros para la empresa

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Gracias por su colaboración, recuerde que el  
desarrollar una agricultura sustentable es tarea de  
todos**

**ANEXO 2 Distribución de los empresarios, según edad.**

| Edad  | Agricultores |       |
|-------|--------------|-------|
|       | (Nº)         | (%)   |
| 25-35 | 6            | 13,3% |
| 36-45 | 8            | 17,8% |
| 46-55 | 12           | 26,7% |
| 56-65 | 13           | 28,9% |
| +65   | 6            | 13,3% |
| Total | 45           | 100   |

**ANEXO 3 Nivel de escolaridad de los agricultores.**

| Escolaridad              | Agricultores |      |
|--------------------------|--------------|------|
|                          | (Nº)         | (%)  |
| Básica Incompleta        | 1            | 2,2  |
| Básica Completa          | 2            | 4,4  |
| Media incompleta         | 0            | 0    |
| Media completa           | 8            | 17,8 |
| Técnica incompleta       | 2            | 4,4  |
| Técnica completa         | 15           | 33,3 |
| Universitaria incompleta | 0            | 0    |
| Universitaria completa   | 17           | 37,8 |
| Total                    | 45           | 100  |

**ANEXO 4 Ubicación de los agricultores según zona agroecológica.**

| Zona agroecológica              | Agricultores |      |
|---------------------------------|--------------|------|
|                                 | (Nº)         | (%)  |
| Secano interior                 | 22           | 48,9 |
| Valle central                   | 6            | 13,3 |
| Valle central norte (IX Región) | 16           | 35,6 |
| Valle central sur (IX Región)   | 1            | 2,2  |
| TOTAL                           | 45           | 100  |

**ANEXO 5 Épocas de siembra de los agricultores encuestados.**

| Época de siembra                        | Agricultores |      |
|---|--------------|------|
|   | (Nº)         | (%)  |
| Siembra Temprana (Antes de 15 de abril) | 6            | 13,3 |
| Época adecuada (15 abril-15 de mayo)    | 36           | 80,0 |
| Siembra tardía (Después de 15 de mayo)  | 3            | 6,7  |
| Total                                   | 45           | 100  |

**ANEXO 6 Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de herbicidas preemergente.**

| Realiza aplicación                               | Agricultores |      |
|--|--------------|------|
|  | (Nº)         | (%)  |
| Según departamento técnico AVELUP                | 25           | 55,6 |
| Según conocimientos propios                      | 12           | 26,7 |
| Lo realiza por costumbre                         | 7            | 15,6 |
| Lo considera innecesario para su manejo agrícola | 1            | 2,2  |
| TOTAL  | 45           | 100  |

**ANEXO 7 Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de herbicidas contra malezas hoja ancha.**

| Realiza aplicación                               | Agricultores |      |
|--|--------------|------|
|  | (Nº)         | (%)  |
| Según departamento técnico AVELUP                | 39           | 86,7 |
| Según conocimientos propios                      | 4            | 8,9  |
| Lo realiza por costumbre                         | 0            | 0,0  |
| Lo considera innecesario para su manejo agrícola | 2            | 4,4  |
| TOTAL  | 45           | 100  |

**ANEXO 8 Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de herbicidas contra malezas gramíneas.**

| Realiza aplicación                               | Agricultores |            |
|--|--------------|------------|
|  | (Nº)         | (%)        |
| Según departamento técnico AVELUP                | 29           | 64,4       |
| Según conocimientos propios                      | 7            | 15,6       |
| Lo realiza por costumbre                         | 7            | 15,6       |
| Lo considera innecesario para su manejo agrícola | 2            | 4,4        |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>45</b>    | <b>100</b> |

**ANEXO 9 Criterio de elección de los agricultores encuestados para la aplicación de fungicidas.**

| Realiza aplicación                               | Agricultores |            |
|--|--------------|------------|
|  | (Nº)         | (%)        |
| Según departamento técnico AVELUP                | 10           | 22,2       |
| Según conocimientos propios                      | 2            | 4,4        |
| Lo realiza por costumbre                         | 0            | 0,0        |
| Lo considera innecesario para su manejo agrícola | 33           | 73,3       |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>45</b>    | <b>100</b> |

**ANEXO 10 Hora a la cual cosechan los agricultores encuestados.**

| Realiza aplicación   | Agricultores |      |
|----------------------|--------------|------|
|                      | (Nº)         | (%)  |
| Durante la mañana    | 7            | 15,6 |
| Durante el medio día | 0            | 0,0  |
| Después de la tarde  | 10           | 22,2 |
| Durante todo el día  | 31           | 68,9 |
| Durante la noche     | 10           | 22,2 |

**ANEXO 11 Estimación de manejos y costos directos por hectárea según el mayor porcentaje de los agricultores encuestados evaluados a precio de mercado.**

| ITEM   | Cantidad. | Unidad<br>(U) | \$/U   | TOTAL<br>\$ | TOTAL<br>qm<br>(base 100/kg) |
|--|-----------|---------------|--------|-------------|------------------------------|
| Arado cincel                                     | 1         | ha            | 10.254 | 10.254      | 1,03                         |
| Rastra   | 1         | ha            | 9.036  | 9.036       | 0,90                         |
| Vibro Cultivador                                 | 1         | ha            | 6.500  | 6.500       | 0,65                         |
| Semilla Rumbo-B (desinf)                         | 110       | kg            | 290    | 31.900      | 3,19                         |
| Siembra Tradicional con<br>cerealera 16 hilerasl | 1         | ha            | 12.157 | 12.157      | 1,22                         |
| Fertiyeso  | 300       | kg            | 60     | 18.000      | 1,80                         |
| Rodón  | 1         | ha            | 3.500  | 3.500       | 0,35                         |
| Gesatop 90% (pre<br>emergente)                   | 1,8       | kg            | 3.320  | 5.976       | 0,60                         |
| Logran (hoja ancha)                              | 7         | g             | 701    | 4.907       | 0,49                         |
| Centurión (gramíneas)                            | 0,9       | L             | 13.953 | 12.558      | 1,26                         |
| Fumigaciones                                     | 3         | ha            | 2.714  | 8.142       | 0,81                         |
| Cosecha  | 1         | ha            | 25.000 | 25.000      | 2,50                         |
| Quema  | 1         | ha            | 1.000  | 1.000       | 0,10                         |
| Totales  |           |               |        | 148.930     | 14,23                        |

**ANEXO 12 Valores propios de los ejes obtenidos del análisis.**

| Dimensión | Autovalores | Porcentaje (%) | Porcentaje Acumulado (%) |
|-----------|-------------|----------------|--------------------------|
| 1         | 0,704       | 36,03%         | 36,03%                   |
| 2         | 0,487       | 24,92%         | 60,95%                   |
| 3         | 0,172       | 8,80%          | 69,75%                   |
| 4         | 0,142       | 7,27%          | 77,02%                   |
| 5         | 0,115       | 5,89%          | 82,91%                   |
| 6         | 0,114       | 5,83%          | 88,74%                   |
| 7         | 0,091       | 4,66%          | 93,40%                   |
| 8         | 0,065       | 3,33%          | 96,72%                   |
| 9         | 0,037       | 1,89%          | 98,62%                   |
| 10        | 0,027       | 1,38%          | 100,00%                  |

**ANEXO 13 Historial de iteraciones del análisis.**

| Iteración | Ajuste   |
|-----------|----------|
| 1         | 0,070236 |
| 2         | 0,629714 |
| 3         | 0,696722 |
| 4         | 0,949877 |
| 5         | 1,163353 |
| 6         | 1,188966 |
| 7         | 1,190898 |
| 8         | 1,191057 |
| 9         | 1,191072 |
| 10        | 1,191074 |

(a: La iteración ha finalizado ya que se han cumplido los criterios de convergencia.)



**ANEXO 14    Coordenadas de las variables en los primeros ejes factoriales.**

| Cuantificaciones de categorías Coordinadas | Dimensiones |        |
|--|-------------|--------|
|  | 1           | 2      |
| Superficie con lupino                      |             |        |
| Menos de 20 ha                             | 0,281       | 0,215  |
| Entre 20 ha y menos de 50 ha               | -0,366      | -0,119 |
| Entre 50 ha y menos de 75 ha               | -0,436      | -1,328 |
| Mayor o igual a 75 ha                      | 0,234       | 0,651  |
| Ingreso bruto por ha                       |             |        |
| Menos de 200 mil                           | 2,347       | -0,570 |
| Entre 200 mil y menos de 250 mil           | 0,109       | 0,232  |
| Entre 250 mil menos de 300 mil             | -0,234      | 0,616  |
| Mayor o igual a 300 mil                    | -0,851      | -1,535 |
| Rendimiento por ha                         |             |        |
| Menos de 20 qm                             | 2,165       | -0,556 |
| Entre 20 qm y menos de 30 qm               | -0,278      | 0,539  |
| Mayor o igual a 30 qm                      | -0,851      | -1,535 |
| Fortalezas                                 |             |        |
| Entre 0 y 2 fortalezas                     | 1,951       | -0,436 |
| Entre 3 y 4 fortalezas                     | -0,242      | 0,773  |
| Más de 4 fortalezas                        | -0,797      | -1,319 |
| Debilidades                                |             |        |
| Entre 1 y 2 debilidades                    | -0,309      | 0,764  |
| Entre 3 y 4 debilidades                    | 1,633       | -0,293 |
| Sin debilidades                            | -0,768      | -1,219 |
| Herb. hoja ancha                           |             |        |
| Según las instrucciones de AVELUP          | -0,399      | 0,102  |
| Conocimientos propios y otros              | 2,165       | -0,556 |
| Herb. hoja angosta                         |             |        |
| Según las instrucciones de AVELUP          | -0,476      | 0,066  |

(Continúa)

## Continuación Anexo 14

| Cuantificaciones de categorías Coordinadas | Dimensiones |        |
|--|-------------|--------|
|  | 1           | 2      |
| Conocimientos propios y otros              | 1,665       | -0,230 |
| Información                                |             |        |
| A veces                                    | -0,233      | 0,706  |
| Nunca                                      | 1,449       | -0,110 |
| Siempre                                    | -0,720      | -1,110 |

**ANEXO 15 Variables que participan en el primer eje.**

| Variable   | Modalidad                          | Símbolo |
|--|------------------------------------|---------|
| Sector positivo del eje                                  |                                    |         |
| Ingresos brutos por ha                                   | “Menos de 200 mil”,                | <ib     |
| Rendimientos por ha                                      | “Menos de 20 qm”                   | <r      |
| Fortalezas   | Entre 1 y 2 fortalezas             | mf      |
| Debilidades  | Entre 3 y 4 debilidades            | ad      |
| Criterio de utilización de herbicida contra hoja ancha   | Conocimientos propios y otros      | cp      |
| Criterio de utilización de herbicida contra hoja angosta | Conocimientos propios y otros      | ot      |
| Se informa acerca del cultivo                            | Nunca                              | n       |
| Sector negativo del eje                                  |                                    |         |
| Superficie de lupino                                     | Entre 20 ha y menos de 50 ha       | z       |
|  | Entre 50 ha y menos de 75 ha       | w       |
| Criterio de utilización de herbicida contra hoja ancha   | Según las instrucciones de AVELUP  | av      |
| Criterio de utilización de herbicida contra hoja angosta | Según las instrucciones de AVELUP” | dt      |

**ANEXO 16 Variables que participan en el segundo eje.**

| Variable                      | Modalidad                        | Símbolo |
|-------------------------------|----------------------------------|---------|
| Sector positivo del eje       |                                  |         |
| Superficie con lupino         | Mayor o igual a 75 ha            | x       |
| Ingresos brutos por ha        | Entre 200 mil y menos de 250 mil | ip      |
|                               | Entre 250 mil a menos de 300 mil | ih      |
| Rendimientos por ha           | Entre 20 qm y menos de 30 qm     | r       |
| Fortalezas                    | Entre 3 y 4 Fortalezas           | fi      |
| Debilidades                   | Entre 1 y 2 debilidades          | md      |
| Se informa acerca del cultivo | A veces                          | a       |
| Sector negativo del eje       |                                  |         |
| Superficie con lupino         | Entre 50 ha y menos de 75 ha     | w       |
| ingresos brutos por ha        | Mayor o igual a 300 mil          | >ib     |
| Rendimientos por ha           | Mayor o igual a 30 qm            | >r      |
| Fortalezas                    | Más de 4 fortalezas              | cf      |
| Debilidades,                  | Sin debilidades                  | sd      |
| Se informa acerca del cultivo | Siempre                          | s       |

**ANEXO17    Coordenadas de los individuos para la tipificación.**

| Puntuaciones de los objeto | Dimensiones |        |
|----------------------------|-------------|--------|
|                            | 1           | 2      |
| 1                          | -0,813      | -1,627 |
| 2                          | -0,025      | 0,246  |
| 3                          | -0,344      | 1,083  |
| 4                          | -0,344      | 1,083  |
| 5                          | -0,335      | 0,971  |
| 6                          | -0,450      | 0,885  |
| 7                          | 0,404       | 0,587  |
| 8                          | -0,729      | -0,939 |
| 9                          | 2,126       | -0,441 |
| 10                         | -0,674      | -0,510 |
| 11                         | -0,335      | 0,971  |
| 12                         | -0,76       | -0,737 |
| 13                         | -0,275      | 0,872  |
| 14                         | -0,335      | 0,971  |
| 15                         | -0,94       | -2,023 |
| 16                         | -0,94       | -2,023 |
| 17                         | 2,416       | -0,539 |
| 18                         | -0,344      | 1,083  |
| 19                         | -0,813      | -1,627 |
| 20                         | -0,729      | -0,939 |
| 21                         | -0,940      | -2,023 |
| 22                         | -0,037      | 0,762  |
| 23                         | -0,344      | 1,083  |
| 24                         | -0,283      | 0,984  |
| 25                         | 2,424       | -0,651 |
| 26                         | 0,451       | 0,402  |
| 27                         | -0,417      | 0,462  |
| 28                         | -0,283      | 0,984  |

(Continúa)

## Continuación Anexo 17

| Puntuaciones de los objeto | Dimensiones |        |
|----------------------------|-------------|--------|
|                            | 1           | 2      |
| 29                         | -0,275      | 0,872  |
| 30                         | 0,749       | 0,315  |
| 31                         | -0,656      | -0,728 |
| 32                         | -0,39       | 0,786  |
| 33                         | 1,851       | -0,432 |
| 34                         | 2,018       | -0,334 |
| 35                         | 0,343       | 0,686  |
| 36                         | 1,899       | -0,842 |
| 37                         | -0,928      | -1,713 |
| 38                         | -0,39       | 0,786  |
| 39                         | -0,656      | -0,728 |
| 40                         | -0,335      | 0,971  |
| 41                         | -0,537      | 0,418  |
| 42                         | -0,45       | 0,885  |
| 43                         | -0,344      | 1,083  |
| 44                         | -0,656      | -0,728 |
| 45                         | 2,424       | -0,651 |

**ANEXO 18 Agrupación y distribución de los agricultores.**

**Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)**

