

**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACION AGRARIA**

**INFORME FINAL  
PROYECTO 94-A-028**

**EXPLOTACIÓN DE VENTAJAS COMPARATIVAS DE  
MAGALLANES  
PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS.**

**INIA KAMPENAIKE  
Punta Arenas, Julio 1999.-**

## **PARTICIPANTES.**

### **RESPONSABLE FIA DEL PROYECTO :**

René Martorell Velasco

### **UNIDAD EJECUTORA DEL ESTUDIO :**

Instituto De Investigaciones Agropecuarias.  
Centro Regional de Investigación Kampenaiké  
XII Región.

### **INVESTIGADOR RESPONSABLE :**

María Teresa Pino Q

Ing. Agrónomo, Hortalizas

### **INVESTIGADORES ASESORES :**

Marco Bello Ulloa.

Ing Agrónomo, riego

Agustín Aljaro U.

Ing Agrónomo M.Sc.

Moisés Escaff G

Ing Agrónomo M.Sc.

María Inés Gonzales A.

Ing Agrónomo M.Sc

### **AYUDANTES DE INVESTIGACIÓN**

TECNICO AGRÍCOLA :

Luis Obando N.

TECNICO AGRÍCOLA :

Victor Manuel Silva

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>1</b>
<b>INDICE DE TABLAS. ....</b>	<b>2</b>
<b>I. ANTECEDENTES GENERALES.....</b>	<b>3</b>
<b>II. RESUMEN EJECUTIVO. ....</b>	<b>4</b>
<b>III. TEXTO PRINCIPAL.....</b>	<b>6</b>
3.1 PROPUESTA ORIGINAL Y MODIFICACIONES CONTENIDAS EN EL PLAN OPERATIVO. ....	6
3.1.1 <i>Justificación del Proyecto</i> .....	6
3.1.2 <i>Objetivos del proyecto</i> .....	7
3.1.3 <i>Modificaciones de los contenidos en el plan operativo</i> .....	8
3.2 CUMPLIMIENTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	9
3.2.1 <i>Cumplimiento del objetivo general</i> .....	9
3.2.2 <i>Impacto del proyecto</i> .....	14
3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO.....	14
3.3.1 <i>Especies y variedades evaluadas</i> .....	14
3.3.2 <i>Evaluaciones realizadas en las distintas especies</i> .....	15
3.4 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y TAREAS.....	18
3.4.1 <i>Tareas o actividades de Campo</i> .....	18
3.4.2 <i>Otras actividades</i> .....	29
3.5 PROBLEMAS ENFRENTADOS.....	65
3.5.1 <i>Problemas técnicos</i> .....	65
3.5.2 <i>Problemas administrativos</i> .....	65
3.6 CALENDARIO DE EJECUCIÓN.- .....	66
3.7 DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.- .....	71
3.7.1 <i>Actividades de Difusión</i> .....	71
3.7.2 <i>Publicaciones y Material de Difusión</i> .....	71
3.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
3.8.1 <i>Conclusiones finales del Estudio</i> .....	72
3.8.2 <i>Recomendaciones emanadas del estudio</i> .....	73
3.9 ANEXOS.....	75
3.9.1 <i>Características climáticas</i> .....	75
3.9.2 <i>Condiciones edafológicas</i> .....	77
3.10 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	79
<b>IV. FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>82</b>
<b>V. PUBLICACIONES.....</b>	<b>87</b>

## I. ANTECEDENTES GENERALES.

**NOMBRE DEL PROYECTO** :Explotación de las Ventajas Comparativas de Magallanes para la Producción de Hortalizas.

**CÓDIGO** : 94-A-028

**REGIÓN** : XII Región

**FECHA DE APROBACIÓN** : 25 Abril 1995

**FORMA DE INGRESO AL FIA** : Ventanilla abierta

**AGENTE EJECUTOR** : Instituto de Investigaciones Agropecuarias Kampenaiké; XII Región.

**COORDINADOR PROYECTO** : María Teresa Pino Q.; Ingeniero agrónomo

**PERIODO DE EJECUCIÓN** : Enero 1996 - Agosto 1999.

## II. RESUMEN EJECUTIVO.

En Enero de 1996 se hizo efectivo el inicio el proyecto denominado “Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de Hortalizas”, N°028/94, con el objeto de definir nuevas alternativas hortícolas para la XII Región en función de las ventajas comparativas que ofrece la zona.

El proyecto se inició en 1995 con evaluaciones en ajo y finalizó en Julio de 1999 con el análisis de los resultados finales. En él se estudió la adaptación de variedades de alcachofas, ajos, cebollas, espárragos, brócoli, coliflor, repollo de Bruselas y aromáticas como albahaca, cilantro, orégano, perejil, eneldo y cebollino; asimismo, se abordaron distintas técnicas de manejo como riego, fertilización y control de malezas.

Al final del estudio se han identificado como alternativas hortícolas para Magallanes las siguientes especies: ajo como una alternativa de producción para el mercado interno y externo por su atractivo rendimiento y buena calidad; la alcachofa como producto fresco para el mercado regional y extra regional por sus buenos rendimientos y el desfase que presenta la producción regional en relación con la época productiva del resto de Chile y brásicas como el Brócoli y la Coliflor para abastecer el mercado regional.

Asimismo, tanto el ajo como la alcachofa además de ser una alternativa como productos para consumo fresco; se constituyen en una alternativa real para la zona de producción de semilla e hijuelos respectivamente, dadas las óptimas condiciones sanitarias de la zona.

Se han definidos las técnicas de manejo agronómico básicas para el ajo, alcachofa, brásicas y algunas hierbas aromáticas en fertilidad, riego, control de malezas y uso de técnicas de forzado como el túnel. Entre las técnicas de manejo estudiadas, destaca el efecto del riego en los rendimientos y el efecto del un método de forzado como el túnel en alcachofa y aromáticas.

En especies como el espárrago y la cebolla, el bajo rendimiento, la baja calidad del producto, altos costos de producción y el hecho que la cosecha se concentre en épocas similares a las del resto de Chile, significaron que a estas especies no se les identificaran ventajas comparativas que justifique su producción en Magallanes; en espárragos el follaje de la planta fue severamente afectado por el viento lo que impidió alcanzar buenos rendimientos y asimismo la calidad de los turiones cosechados fue mala; en tanto que en cebollas, la mayoría de las variedades evaluadas no se alcanzó a formar el bulbo, y en aquellas que lograron bulbificar la calidad se vio seriamente afectada por las bajas temperaturas predominantes en el período de cosecha.

Los resultados del proyecto se han difundido a través de cartillas, manuales, artículos, días de campo, charlas técnicas y un curso de divulgación de resultados finales; todos estos instrumentos han tenido una gran acogida en el medio regional.

La ejecución de este proyecto ha generado interés tanto al nivel de agricultores como ganaderos, despertando la intención por parte de algunos grupos de productores por emprender una actividad empresarial en algunos de estos rubros: Especial interés existe en iniciar esta actividad en especies como la alcachofa y el ajo.

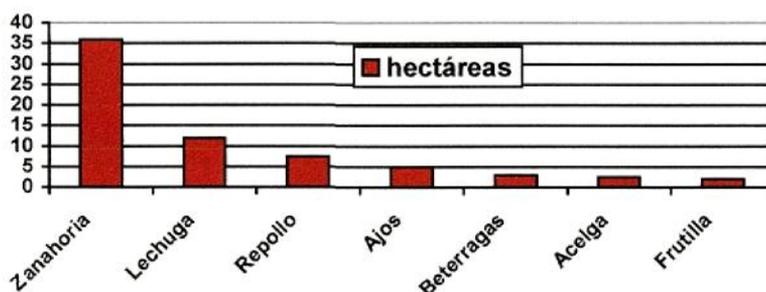
### III. TEXTO PRINCIPAL.

#### 3.1 Propuesta original y modificaciones contenidas en el plan operativo.

##### 3.1.1 Justificación del Proyecto.

En la XII Región la actividad agrícola se concentra cerca de los principales centros poblados tanto por la factibilidad de encontrar mano de obra para las labores agrícolas como por el hecho de estar cerca de los principales centros consumidores. Así la agricultura se concentra en un 42% en lugares cercanos a Punta Arenas, en un 38% en sectores como los huertos familiares que colindan con Puerto Natales y un 20% en los alrededores de Porvenir en Isla Tierra del Fuego.

La superficie cultivadas con papas y hortalizas es de 334 hectáreas, de las cuales el 64.4% esta dedicada a la producción de papas y un 35.6% a los cultivos de hortalizas; entre las hortalizas más cultivadas esta la zanahoria, luego lechuga y repollo. Otras especies cultivadas en menor superficie corresponden a ajos, betarragas, acelga y frutilla (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Superficie cultivada con las principales hortalizas en la XII Región.

Uno de las principales dificultades que enfrenta la actividad hortícola de la XII Región es que tradicionalmente se ha manejado como huerta casera para el abastecimiento familiar, de hecho el último Censo indica que en la región existe una superficie de prácticamente 17 hectáreas como huerta casera, lo que representa 14.3% de la superficie hortícola regional.

El nivel tecnológico es bajo lo que se refleja en los bajos rendimientos regionales registrados por diferentes fuentes. Junto a esto, no existe una oferta variada, adecuada y oportuna de insumos agrícolas para los productores regionales.

El manejo de postcosecha es prácticamente nulo y resulta muy ambicioso señalar que existe alguna técnica relacionada con es tipo de manejo que practiquen normalmente los productores, como almacenaje en frío, embalado e incluso la presentación es poco atractiva. Los productores regionales deben mejorar la calidad y presentación de los productos.

La producción es estacional, lo que conlleva a que exista un bajo volumen de oferta y poca diversidad. Esta situación provoca que de una u otra forma el productor regional tenga una baja permanencia en el mercado y no sea capaz de abastecer la demanda regional anual con ninguna especie.

Asimismo tanto la organización y gestión de los agricultores es prácticamente nula, lo que limita su capacidad de comercialización. Resulta fundamental fortalecer tanto la organización de productores como las personas que los orienten o guíen.

Así, las expectativas de crecimiento y subsistencia de la horticultura en Magallanes, pasa por mejorar aspectos de manejo de los cultivos tradicionales, explotar las ventajas comparativas que presentan la zona para nuevas especies e introducir nuevas especies con mercados más interesantes que el regional.

Por esta razón en 1996 se inició proyecto denominado “Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de hortalizas”.

### 3.1.2 Objetivos del proyecto.

El objetivo de este proyecto fue definir alternativas agrícolas para la Región de Magallanes, que exploten las ventajas comparativas que ofrece la zona y por otra parte, brindar la posibilidad cierta de desarrollo a través de su transacción tanto a nivel regional como extra regional.

En tanto que los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Introducir cultivos rentables para el abastecimiento del mercado regional y mercados externos, en épocas donde estos productos hortícolas no estén disponibles.
- Ofrecer nuevas alternativas hortícolas para los productores de Magallanes como la producción de semillas o hijuelos.
- Definir las mejores técnicas de manejo para las alternativas agrícolas propuestas.
- Difusión de los resultados al entorno agrícola de la región.
- Evaluación económica de las especies identificadas como alternativas.

### 3.1.3 Modificaciones de los contenidos en el plan operativo.

Inicialmente este proyecto estaba planteado comenzar en Marzo de 1995, a partir de cuando se iniciaría la implementación de la Unidad experimental; de acuerdo a la estacionalidad de la zona Sin embargo, dado que a partir del 1° de Enero de 1996 se hizo efectiva la iniciación del contrato, este cronograma de actividades debió ser ajustado para iniciarse 10 meses después.

Es importante señalar que el INIA a partir de Mayo de 1995 inició los estudios “Comportamiento de siete cultivares de ajo en Magallanes” y “Evaluación de dos épocas de plantación para el ajo en Magallanes”; los que forman parte de este proyecto FIA.

Las otras modificaciones estuvieron orientadas a ajustes en la forma de cultivar especies como la alcachofa y espárrago, dado el comportamiento que tuvieron el primer año.

- *Incorporación de túneles en alcachofas*

Aún cuando inicialmente en esta especie no se planificó el uso de túnel, pero en consideración a que fue una especie altamente susceptible de helarse (congelarse) en invierno y en acuerdo a lo conversado con el supervisor se establecieron bajo túnel.

- *Incorporación de la evaluación del espárrago blanco.*

Dado el mal comportamiento del espárrago verde en el primer año, en la temporada 1997/98 se incorporó un nuevo ensayo que buscaba evaluar si la producción de espárragos blanco sería mejor que la de espárrago verde, para lo cual se implementó un ensayo en la mejor variedad buscando comparar ambos tipos de producción. Los fuertes vientos imperantes durante la formación del plumero provocaron quiebre de plumeros y escaso desarrollo vegetativo que impidió que la planta acumulara las reservas necesarias para lograr niveles productivos aceptables.

### **3.2 Cumplimientos de los objetivos del proyecto.**

#### 3.2.1 Cumplimiento del objetivo general.

*El objetivo de este proyecto fue definir alternativas agrícolas para la Región de Magallanes, que exploten las ventajas comparativas que ofrece la zona y por otra parte, brindar la posibilidad cierta de desarrollo a través de su transacción tanto a nivel Regional como extra regional.*

- *Grado de cumplimiento*

El objetivo propuesto se cumplió plenamente ya que se lograron identificar tanto nuevas especies interesantes de introducir al sistema productivo de la pequeña agricultura de la XII Región como especies con proyecciones de mercados externos.

Entre las ventajas comparativas que se identificaron destaca: la excelente calidad sanitaria de los productos dada las condiciones naturales de la zona que la identifican como una zona limpia de los principales problemas fitosanitarios que afectan a las hortalizas y donde el uso de agroquímicos es prácticamente nulo; la otra ventaja comparativa es la época de producción, que permite obtener cosechas de alcachofa y brásicas en períodos en los cuales en el resto de Chile no es posible.

Al finalizar el estudio se identificaron como nuevas alternativas hortícolas para Magallanes las siguientes especies por su buen comportamiento agronómico y las expectativas de mercado hacia el abastecimiento regional y mercados externos puntuales para producto fresco: el ajo, la alcachofa y brásicas como el Brócoli y la Coliflor.

- *Objetivos específicos planteados y grado de cumplimiento.*

*Introducir cultivos rentables para el abastecimiento del mercado regional y mercados externos, en épocas donde estos productos hortícolas no estén disponibles.*

Al final del estudio se han identificado como alternativas hortícolas para Magallanes las siguientes especies: ajo como una alternativa de producción para el mercado interno y externo por su atractivo rendimiento y buena calidad; la alcachofa como producto fresco para el mercado regional y extra regional por sus buenos rendimientos y el desfase que presenta la producción regional en relación con la época productiva del resto de Chile y brásicas como el Brócoli y la Coliflor para abastecer el mercado regional.

#### **Ajo (*Allium sativum*).**

Con relación al comportamiento agronómico, luego de evaluar 10 variedades se concluyó que la variedad que tenía mejores proyecciones agronómicas correspondía al ajo morado recolectado en Magallanes; por su capacidad para soportar las bajas temperaturas invernales y por los buenos rendimientos alcanzados. Esto demuestra una vez más que

aquella especie que ha sido seleccionada en forma natural tiene mejores posibilidades de tener éxito en la zona.

Los mejores rendimientos se observaron en el ajo Morado, este tuvo un rendimiento total de prácticamente 14 ton/ha y el rendimiento comercial alcanzó las 10 ton/ha, este es un buen rendimiento si se compara con el rendimiento promedio nacional de ajo común que fluctúa entre las 6.5 y 8 ton/ha.

Las expectativas comerciales para el ajo en Magallanes están circunscritas al ajo morado o azul, orientada en primer lugar al abastecimiento del mercado regional y a desplazar la oferta proveniente desde otros lugares. Ya que actualmente, el mercado regional es abastecido principalmente con ajo blanco y rosado proveniente de la zona norte de Chile y en menor proporción con ajo importado desde Argentina, por este concepto en 1997 ingresaron 20 toneladas desde Mendoza, Argentina. La producción regional participa en un porcentaje muy escaso en el mercado regional ya que está destinada principalmente al abastecimiento familiar.

Otras alternativas son generar un producto con denominación de origen de óptima calidad para mercados puntuales externos, en los cuales existe demanda por este tipo de producto y evaluar la factibilidad que la Región de Magallanes se proyecte como zona productora de semilla debido a su condición fitosanitaria.; esto sólo será posible en la medida que se mantenga el patrimonio sanitario regional.

Sin duda la transformación de este cultivo de una actividad casera a una comercial, pasa en primer lugar por la adopción de tecnología y asumir esta actividad con un carácter empresarial cuyo objetivo común debe ser la generación de un producto de óptima calidad.

### Alcachofa. (*Cynara scolymus*).

Los resultados obtenidos en alcachofas en Magallanes indican que un sistema de forzado como el túnel y el uso de cortaviento son fundamentales para lograr buenos rendimientos en esta especie. Esto permite manejar esta especie como un cultivo perenne (4 – 5 años) si se protegen las plantas durante el invierno y prácticamente no se eliminan hijuelos en el primer año, salvo que exista un exceso de crecimiento vegetativo lo cual no es esperar en la zona

De las cinco variedades evaluadas, la variedad Green globe fue la más destacada en producción y calidad; el rendimiento comercial al aire libre en el primer año fue de 5ton/ha y con túnel alcanzó las 8 ton/ha; a partir de segundo año y con altas fertilizaciones el rendimiento alcanzó las 14 ton/ha.

Las expectativas comerciales para la producción regional de alcachofas se proyectan en primer lugar al abastecimiento de Magallanes entre los meses de Enero y Marzo; período en cual existe una ventana para la producción regional por el desfase estacional entre la época de producción de la XII Región y del resto de Chile (ver tabla 1.) Actualmente, el producto regional se comercializa en algunos supermercados de Punta Arenas con un precio al productor de 700 a 900 pesos por kilo.

Tabla 1. Períodos de cosechas de alcachofas en diferentes partes de Chile.-											
MESES											
Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	Noviemb	Diciemb	Enero	Febrero	Marzo
Resto de Chile											
■				■				■			
XII Región											
■				■				■			
ARGENTINA                      CHILENA Y ESPAÑOLA                      OTRAS VARIETADES                      GREEN GLOBE											

Asimismo y considerando que en el resto de Chile la producción se concentra entre los meses de Septiembre y Noviembre, es interesante explorar el mercado que tendría la producción regional de alcachofa en la zona centro norte de Chile y en los principales países compradores latino americanos con estacionalidad similar a la de Chile.

### Brásicas (*Brasica oleracea spp*).

Con relación al comportamiento de las distintas especies y variedades de Brásicas, destacan la Coliflor con las variedades Vilgloo, Cortijo, Guardián y Defender y Brócoli con variedades como Pirate y Packman.

Los rendimientos en Brócoli fluctuaron entre las 22 y 33 ton/ha; estos tenores de rendimientos a nivel regional son positivos al ser comparados con los citados en la literatura, que fluctúan entre las 15 y 30 ton/ha.

En coliflor se lograron rendimientos entre las 18 y 23 ton/ha, los cuales son levemente inferiores al resto del país, no obstante superan el rendimiento promedio nacional que es de 18ton/ha.

Las expectativas para la producción regional de este tipo de Brásicas están enfocadas al abastecimiento del mercado regional de Magallanes entre los meses de febrero y marzo, debido al desfase estacional que existe entre la época de producción regional y la del resto de Chile. El hecho que la producción regional se concentre entre febrero y marzo, conlleva a que no exista competencia para ese mercado y periodo (ver Tabla 2).

Tabla 2. Epocas de Producción de Brócoli, Coliflor y R. de Bruselas en la XII Región y en el resto de Chile.																													
MESES																													
Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiem					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
XII Región																													
			■																										
			■																										
						■																							
Resto De Chile																													
■												■			■			■			■			■					
■												■			■			■			■			■					
■												■			■			■			■			■					
Brócoli																													
■																													
Coliflor																													
									■			■			■			■			■			■					
R. Bruselas																													
																		■			■			■					

A partir de los antecedentes conocidos, el desarrollo de estas especies se orienta hacia intensificación de la producción fuera de estación, sin descartar la exportación en fresco a mercados con estacionalidad semejante ala de Chile (Mercosur). Otra alternativa es evaluar la factibilidad de producir productos congelados de buena calidad, explotando las ventajas sanitarias y térmicas de la XII Región para estas especies.

*Ofrecer nuevas alternativas hortícolas para los productores de Magallanes como la producción de semillas o hijuelos.*

Asimismo, tanto el ajo como la alcachofa además de ser una alternativa como productos de consumo fresco son una alternativa para la producción de semilla e hijuelo respectivamente, dadas las óptimas condiciones sanitarias de la zona.

*Definir las mejores técnicas de manejo para las alternativas agrícolas propuestas.*

Se han definido las técnicas de manejo agronómico básicas para el ajo, alcachofa, brásicas y algunas hierbas aromáticas en fertilidad, riego, control de malezas y uso de técnicas de forzado como el túnel

*Difusión de los resultados al entorno agrícola de la región.*

Los resultados del proyecto se han difundido a través de cartillas, manuales, artículos, días de campo, charlas técnicas y un curso de divulgación de resultados, los cuales han tenido una gran acogida en el medio regional.

*Evaluación económica de las especies identificadas como alternativas.*

Se han determinado tanto los márgenes netos de producción como la rentabilidad a nivel del mercado regional, para las especies con proyecciones como alcachofa, ajo, brócoli y coliflor. A continuación se presenta un resumen del análisis de rentabilidad de estos cultivos, en las tablas 3, 4 y 5.

Rendimiento (ton/ha)	8,5	
Precio en \$/Kilo	1000	
<i>Tasa de interés</i>	10%	12%
<i>VAN (\$)</i>	9.869.311	8.373.209
<i>TIR (%)</i>	35	35
<i>Índice de rentabilidad</i>	2,42	
<i>Razón (Beneficio/Costo)</i>	1,26	
<i>PAYBACK (años)</i>	3	

Rendimiento (ton/ha) año 1.	4	
Rendimiento (ton/ha) año 2.	10	
Precio en \$/Kilo	700	
<i>Tasa de interés</i>	10%	12%
<i>VAN (\$)</i>	13.578.863	1.141.744
<i>TIR (%)</i>	31,74	31,74
<i>Índice de rentabilidad</i>	1,75	
<i>PAYBACK (años)</i>	Año 4	

Tabla 5. Indicadores de Rentabilidad de Una hectárea de Coliflor y Brócoli en Magallanes

	<b>Coliflor</b>	<b>Brócoli</b>
Rendimiento (ton/ha)	17	21
Precio en \$/Kilo	350	400
<i>VAN (10%) en pesos</i>	10.462.259	22.264.625
<i>VAN (12%) en pesos</i>	9.117.468	19.944.624
<i>TIR (%)</i>	44,63	77,5
<i>Índice de rentabilidad</i>	2,85	4,78
<i>Relación (beneficio/costo)</i>	1,44	1,9
<i>PAYBACK (años)</i>	Año 2	Año 2

### 3.2.2 Impacto del proyecto.

La ejecución de este proyecto ha generado interés tanto al nivel de agricultores como ganaderos, despertando la intención por parte de algunos grupos por iniciarse en estos rubros como actividad productiva y empresarial, especial interés existe por especies como la alcachofa y el ajo.

Asimismo, surge la necesidad de crear una estrategia de desarrollo para los cultivos identificados con proyecciones de mercado externo; esto implica crear un producto con denominación de origen e iniciar la agrupación de productores.

### 3.3 Aspectos metodológicos del proyecto.

#### 3.3.1 Especies y variedades evaluadas.

Durante el período en estudio se evaluaron especies hortícolas como ajo, cebolla, bráxicas, espárragos y hierbas aromáticas. Para cada una de estas especies se identificaron las mejores variedades para la zona y se realizaron estudios en relación en técnicas de manejo como fertilidad, riego y otros. A continuación en la tabla 6, se detallan las especies y variedades evaluadas.

Tabla 6. Variedades evaluadas en las distintas especies en Estudio.-	
Especies	Variedades
Alcachofa ( <i>Cynara scolymus</i> )	Chilena, Francesa, Green Globe, Maipo, ecotipo XII región
Ajo ( <i>Allium apelloprasum</i> ) ( <i>Allium sativum</i> )	Chilote Los Boldos (IX Región), Blanco Imperial (IX Región), Blanco Argentino, Egipcio básico, Fukuchi White, Morado o Azul (Puerto Natales), Río grande, Rosado INIA, Rosado Isla Mocha y Ruso de Coyhaique.
Cebolla ( <i>Allium Cepa</i> )	Candy, Linda Vista, Texas Yellow Grano 502, Valenciana Corriente, Valenciana Grano de Oro
Espárrago ( <i>Asparagus officinalis</i> )	UC 157 F1, Atlas, Jersey General, Jersey Giant, Jersey King, Lucullus, Presto, Vulkan, Schwetzingen Meisterschu.
Brócoli ( <i>Brassica oleracea var italica</i> )	Climax F1, Lancelot, Packman, Pinnacle F1, Pirate
Coliflor <i>Brassica oleracea var botrytis</i>	Bola de Nieve, Bola de Nieve Y mejorada, Cortijo, Defender, Guardian H, Suprimax, Vilgloo
Repollito de Bruselas ( <i>Brassica oleracea var gemmifera</i> )	Columbia, Long Island, Lunet F1
Especies Aromáticas	Acedera, Albahaca, Cebollino, Cilantro, Eneldo, Estragón, Orégano, Perejil, Tomillo

### 3.3.2 Evaluaciones realizadas en las distintas especies.

El proyecto se desarrolló según lo programado, en tanto que los cambios realizados estuvieron dados por el resultado del primer año en especies puntuales. A continuación en la tabla 7 se detallan los estudios programados:

Tabla 7. Evaluaciones que se programaron en el estudio y en las distintas especies.	
Especies Hortícolas	Estudios Específicos
Ajo ( <i>Allium sativum</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y épocas de Plantación</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego x Cortaviento</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Alcachofa ( <i>Cynara scolymus</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y épocas de Plantación</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego por cortaviento</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Espárrago ( <i>Asparagus officinalis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Brásicas Brócoli Coliflor Repollito Bruselas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y épocas de plantación</li> <li>• Efecto de la Fertilización</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego por cortaviento</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Cebolla ( <i>Allium Cepa</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y de épocas de plantación</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego por cortaviento</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Especies Aromáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de Especies</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> </ul>

#### *Alcachofas.*

Se incluyeron dos actividades producto de los resultados del primer año y como una forma de enriquecer el proyecto. A continuación se indican y se explica cada una de ellas:

#### **Evaluación del Efecto túnel en la Alcachofa (cv Maipo) en Magallanes.**

Justificación : debido a la alta mortalidad de plantas de alcachofas establecidas durante el otoño y principio de primavera, se consideró interesante evaluar algún sistema de forzado como el túnel plástico, para evitar el congelamiento de las plantas durante el establecimiento.

**Sustitución del ensayo “Comportamiento varietal de Alcachofas bajo dos épocas de plantación por “Comportamiento varietal de Alcachofas bajo dos sistemas de manejo (Perenne y anual)”.**

Justificación : Con respecto al comportamiento varietal de alcachofas en dos épocas de plantación, en la primera temporada 1996-1997, específicamente en el Otoño de 1996 se establecieron 20 plantas de las siguientes variedades de alcachofas Green Globe, Francesa, Chilena y Maipo, de esta última variedad se establecieron 250 plantas. Como resultado de esta experiencia ya a partir del mes Junio se perdió el 90% de las plantas de alcachofas establecidas al aire libre, y a inicio de primavera sobrevivió menos del 2% de las variedades establecidas, producto de las bajas temperaturas.

Considerando esos resultados se tomó la decisión de no insistir en evaluar nuevamente época y variedades por el alto riesgo de perder las plantas que se establezcan en otoño y reemplazarlo por el ensayo “Comportamiento varietal de Alcachofas bajo dos sistemas de manejo (Perenne y Anual)”.

*Espárrago.-*

**Evaluación del Espárrago para verde y blanco en Magallanes bajo mulch en una variedad.**

Justificación : Este proyecto originalmente consideraba sólo la evaluación de espárrago verde al aire libre, sin embargo se planteó la hipótesis que el espárrago blanco tendría mejores posibilidades debido a que como el turión de consumo se produce bajo la tierra sufrirá menos los efectos del viento y las bajas temperaturas de la zona.

Debido a esta razón, sólo se continuó con la evaluación de variedades y se suspendieron los ensayos en manejo agronómico.

*Cebolla.-*

Considerando que en las dos primeras temporadas de estudios en cebolla, esta especie y las variedades evaluadas no tuvieron proyecciones agronómicas porque no alcanzaron a bulbificar y los rendimientos obtenidos fueron muy bajos. En acuerdo con el supervisor del proyecto no se continuó con el estudio en técnicas de manejo para este cultivo.

*Riego.-*

Originalmente se consideraba evaluar en las dos últimas temporadas dos tasas de riego en los cultivos con mayores proyecciones agronómicas y económicas; pero dada la alta respuesta de los cultivos al riego en la última temporada se evaluaron cuatro tasas de riego.

A continuación en la tabla 8 se dan a conocer las medidas y actividades correctivas tomadas producto de los resultados obtenidos y comportamiento de las diferentes especies.

Tabla 8 Evaluaciones que realizaron durante el estudio en las distintas especies.	
Especies Hortícolas	Estudios Específicos
Ajo ( <i>Allium sativum</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y épocas de Plantación</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego x Cortaviento</li> <li>• Efecto de cuatro tasas de riego</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Alcachofa ( <i>Cynara scolymus</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto del túnel y épocas de plantación</li> <li>• Efecto varietal bajo dos manejos (perenne y anual)</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego por cortaviento.</li> <li>• Efecto de cuatro tasas de riego</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Espárrago ( <i>Asparagus officinalis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal</li> <li>• Evaluación para verde y blanco (una variedad)</li> </ul>
Brásicas Brócoli Coliflor Repollito de Bruselas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y épocas de plantación</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK</li> <li>• Efecto de dos tasas de riego por cortaviento.</li> <li>• Efecto de cuatro tasas de riego</li> <li>• Evaluación Control de Malezas</li> </ul>
Cebolla ( <i>Allium Cepa</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación varietal y de épocas de plantación.</li> <li>•</li> </ul>
Especies Aromáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de Especies</li> <li>• Efecto de la Fertilización NPK en una especie.</li> </ul>

### **3.4 Descripción de actividades y tareas.**

#### **3.4.1 Tareas o actividades de Campo.**

En relación con las actividades y tareas realizadas para cumplir con los objetivos planteados, se realizaron las siguientes: evaluación varietal y de épocas de plantación para determinar el grado de adaptación de las diferentes especies; en especies como las alcachofas y el espárrago se evaluaron sistemas de manejo; en tanto que para determinar el manejo agronómico óptimo para la zona y la región se recurrió a estudiar la respuestas de las mejores especies y variedades a la fertilización, al riego y al control de malezas.

##### *a. Evaluación de variedades y épocas.-*

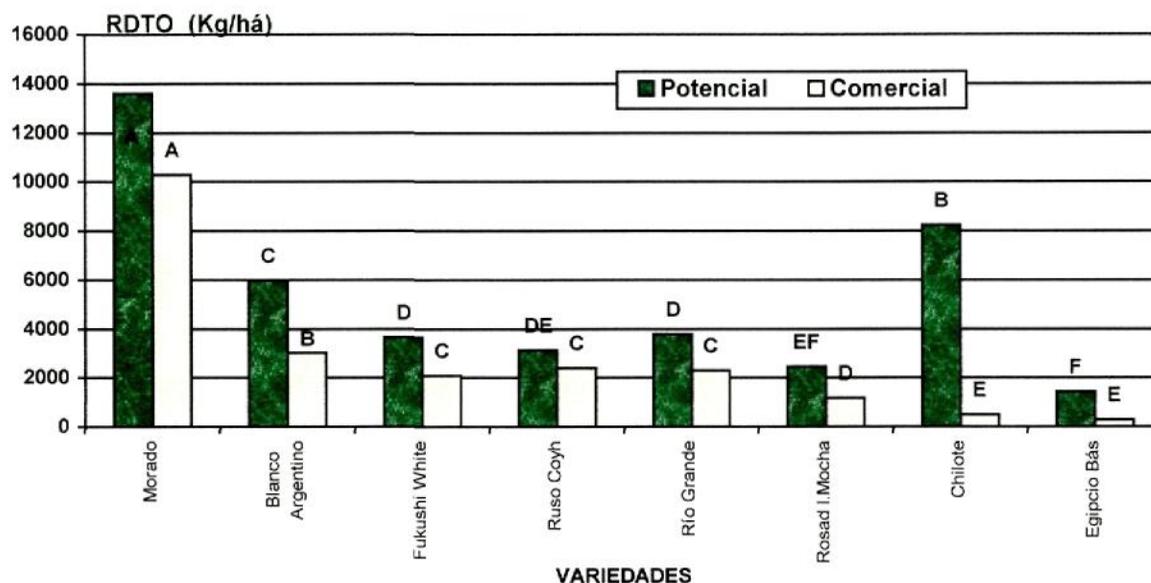
Esta actividad se realizó en todas las especies evaluadas y buscó determinar el grado de adaptación de las diferentes especies a la zona, no tan sólo se midió el comportamiento vegetativo y productivo, sino además se determinó para cada especie y variedad la secuencia de estados fenológicos en el tiempo. A continuación se presentan los principales resultados del estudio.

A partir de 1995, se iniciaron las primeras evaluaciones de variedades ajo con el objeto de identificar las más apropiadas para la zona. Luego de evaluar 10 variedades se concluyó que la especie que tenía mejores proyecciones agronómicas correspondía al ajo morado propio de la Región, lo que demuestra una vez más que aquella especie que ha sido seleccionada en forma natural tiene mejores posibilidades de tener éxito en la zona.

El ajo azul o morado destaca por su capacidad para soportar las bajas temperaturas invernales y por los buenos rendimientos alcanzados.

Los rendimientos representados en el Gráfico 2, dan a conocer los resultados de la última temporada de evaluación de variedades donde ya se habían descartado algunas como del tipo rosado por sus bajos rendimientos. En este gráfico se demuestra que hubo diferencias estadísticas significativas entre variedades, tanto en el rendimiento total ( $Pr>F=0.01$ ) como en el comercial ( $Pr>F=0.001$ ) según la prueba de diferencias mínimas de Duncan ( $P<0.05$ ).

Los mejores rendimientos se observaron en el ajo Morado, este tuvo un rendimiento total de prácticamente 14 ton/ha y menos el ajo de descarte el rendimiento comercial alcanzó las 10 ton/ha, este es un buen rendimiento si se compara con el rendimiento promedio nacional de ajo común el cual fluctúa entre las 6.5 y 8 ton/ha. Los calibres y su distribución se reflejan más adelante en la tabla 9.



**Gráfico 2. Rendimiento Total y Comercial de ocho variedades de ajo en Kilos por hectárea. Temporada 1996-1997. INIA Kampenaike (XII Región).**

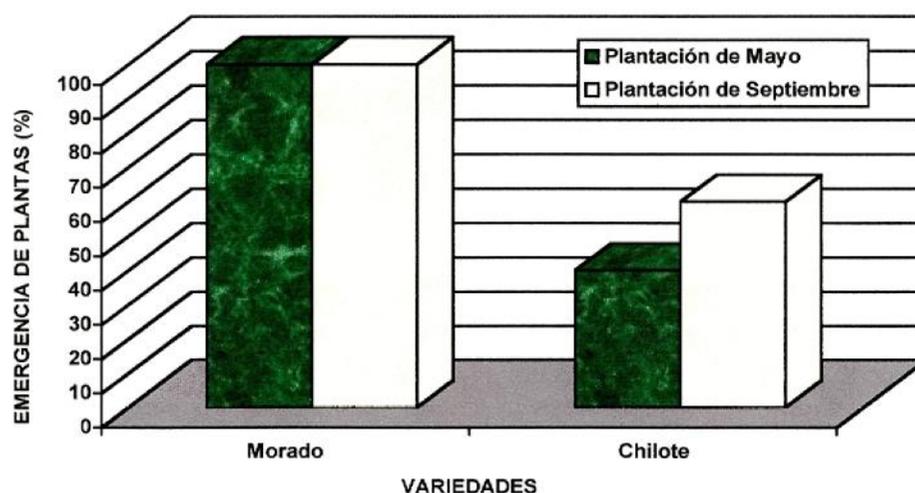
Nota: letras distintas para un mismo color de barra significan diferencias significativas, según Duncan ( $P \leq 0.05$ )

**Tabla 9.- Caracterización de la distribución (%) del rendimiento según calibre y peso promedio de bulbo de ocho variedades de ajo. Temporada 1996-1997. INIA Kampenaike (XII. Región)**

VARIEDAD	DISTRIBUCION(%) DE LOS CALIBRES Y PESO DE BULBO (g.)											
	7		6		5		4		3		< 3	
	%	g/bulbo	%	g/bulbo	%	g/bulbo	%	g/bulbo	%	g/bulbo	%	g/bulbo
Blanco Argentino	-	-	-	-	20.7	31.5	56.6	20.9	20.8	12.7	2.0	10.4
Blandino	-	-	25.0	75.3	12.5	30	25.0	29.2	37.5	9.1	-	-
Egipcio Básico	-	-	-	-	1	31.4	3.0	18.0	47	8.2	49.0	4.6
Fukuchi White	-	-	0.5	66.5	11.5	32.8	49.5	19.1	32.0	10.9	6.5	6.3
Morado.XII Región	5.1	86.3	14.0	58.9	45.2	39.2	35.8	23.4	-	-	-	-
Río Grande	-	-	1.0	49.5	17.5	26.6	39.0	18.7	30	10.4	12.5	3.9
Rosado Isla Mocha	-	-	-	-	3.0	40.8	20	17.6	40.0	10.7	37.0	8.3
Ruso de Coyhaique	-	-	-	-	3.5	44.3	50.2	19.3	40.8	10.5	5.6	5.1

Asimismo, durante la temporada 1995-1996 se evaluó el comportamiento de *Allium sativum* (ajo morado o azul) y *Allium ampeloprasum* (ajo chilote) al ser plantados en dos épocas, en otoño (Mayo) y a fin de invierno (Septiembre). No se detectaron diferencias significativas en el desarrollo radicular y foliar de ambas especies al comparar las dos épocas de plantación, pero sí hubo diferencia en el establecimiento del cultivo y en el rendimiento, lo cual estuvo determinado en primer lugar por la variedad y luego por la época de plantación.

En ajo morado tanto en el establecimiento otoñal como de fin de invierno, la emergencia de plantas fue de 100% y no hubo pérdida por congelamiento o no brotación. En cambio el ajo chilote tuvo una baja emergencia de plantas especialmente en el establecimiento otoñal, donde el 60% de las plantas se perdió por el congelamiento de los bulbillos o porque simplemente no brotaron (Gráfico 3).



**Gráfico 3. Porcentaje de plantas emergidas en dos especies de ajos plantadas en dos épocas Temporada 1995/96. INIA Kampenaike (XII Región).**

Como se observa en la Tabla 10 si hubo diferencia en el rendimiento. El mayor rendimiento lo alcanzó el ajo Morado plantado en otoño, en tanto que lo plantado a fin de invierno tuvo menor rendimiento porque el período de desarrollo o de crecimiento total de la planta fue menor en tiempo. En ajo Chilote aún cuando el rendimiento fue superior cuando se plantó en Septiembre este estuvo muy por debajo de los rendimientos logrados normalmente en Chiloé.

Tabla 10. Rendimiento Comercial (Ton/ha), de dos especies de ajo en dos épocas de plantación, durante la temporada 1995-1996. CRI Kampenaike (INIA), XII. Región.

VARIEDAD	EPOCA	RENDIMIENTO (Ton/ha)
Morado	Mayo	10,8 a
	Septiembre	8,1 b
Chilote	Mayo	1.8 d
	Septiembre	3.8 c
C.V(%)		13.0

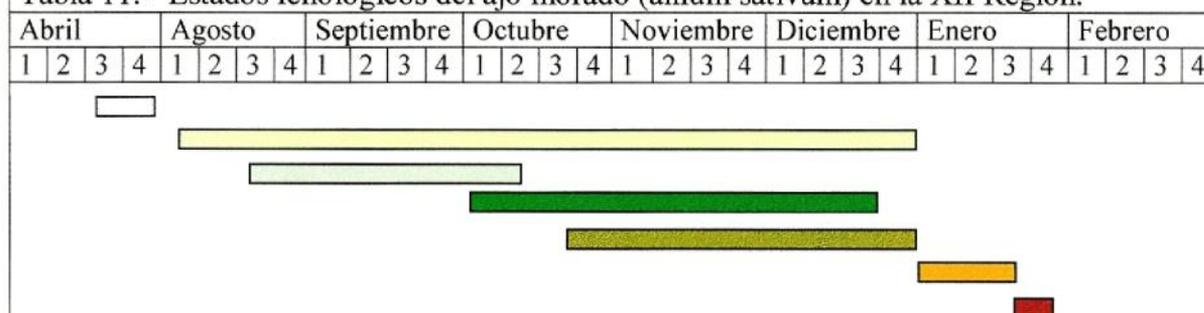
Letras diferentes entre sí significan diferencia estadísticas significativas según DUNCAN (> 0,05).

A continuación se entrega un cuadro cronológico con los diferentes estados fenológicos o etapas de desarrollo del ajo morado en Magallanes basadas en la observación y seguimiento del cultivo entre los años 1995 y 1999.

El período del cultivo del ajo se extiende por nueve meses (tabla 11), comenzando en abril con la plantación y finalizando con la cosecha a fines de enero. Esta especie permanece bajo el suelo durante cuatro meses (Abril a Agosto), la brotación de la semilla y emergencia de plántulas se inicia cuando la temperatura comienza a aumentar en el mes de agosto y el crecimiento vegetativo se consolida a partir de octubre.

La formación de bulbo se concentra entre los meses de noviembre y diciembre para comenzar su proceso de maduración los primeros quince días de enero. El ajo esta listo para ser cosechado los últimos quince días de enero, en cosechas posteriores aumenta notablemente las pérdidas por ajos abiertos y desgranados.

Tabla 11.- Estados fenológicos del ajo morado (*allium sativum*) en la XII Región.

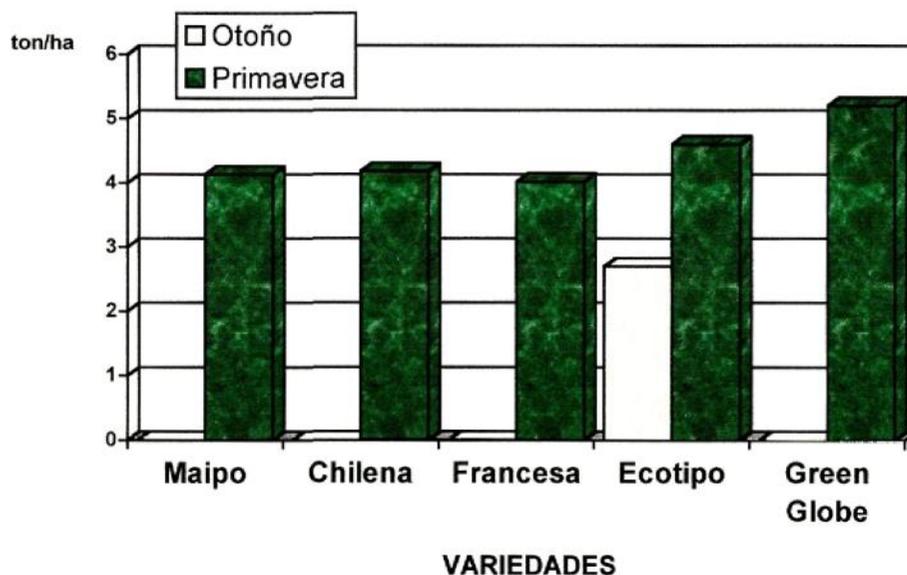


- [Barra blanca] Plantación
- [Barra amarilla] Emisión y crecimiento de la raíz
- [Barra verde claro] Brotación de bulbillos semilla
- [Barra verde oscuro] Crecimiento vegetativo
- [Barra verde oliva] Formación del bulbo
- [Barra naranja] Maduración
- [Barra roja] Cosecha

Durante la temporada 1997 y 1998 se evaluó el comportamiento de cinco variedades de alcachofas cultivadas al aire libre al establecerse en otoño y primavera. La variedad que arrojó mejores rendimiento fue la variedad Green Globe como cultivo al aire libre; sin embargo el rendimiento aumenta cuando la alcachofa es cultivada bajo túnel en una primera etapa para acelerar el crecimiento y aumentar el período de producción.

En el Gráfico 4 se observa que no hubo rendimiento cuando las variedades se establecieron en otoño, fundamentalmente porque el crecimiento vegetativo fue escaso y porque se congelaron los hijuelos durante la época invernal, salvo para un ecotipo recolectado en la XII Región que alcanzó un rendimiento comercial de 2.7 ton/ha

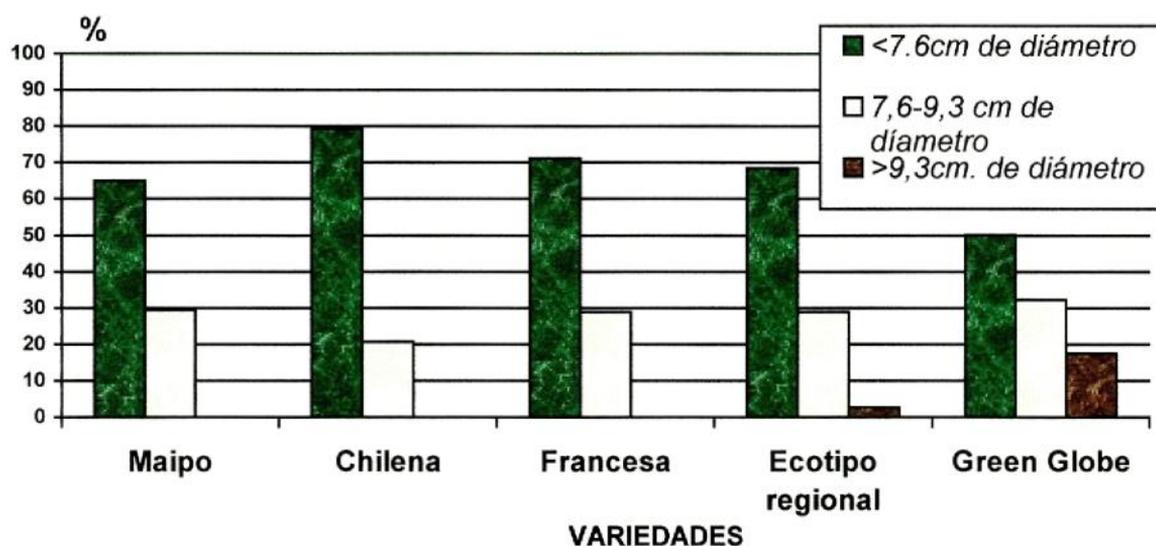
El rendimiento mejoró cuando la alcachofa se estableció en primavera, para todas las variedades el rendimiento comercial fluctuó e entre 4 y 5 ton/ha, el mejor rendimiento lo tuvo la variedad Green Globe.



**Gráfico 4.- Rendimiento comercial en toneladas por hectárea de cinco variedades de alcachofas. Temporada 1997/98 en dos épocas de plantación en el CRI Kampenaike (XII Región).**

**Distribución del rendimiento:** con relación a la distribución del rendimiento según calibre en la Tabla 12 y Gráfico 5 se dan a conocer los resultados

Tabla 12.- Caracterización de la distribución (%) del rendimiento según calibre y peso de la cabezuela de cinco variedades de alcachofa. Temporada 1997-1998 INIA-Kampenaïke (XII Región)						
PESO DE LA INFLORESCENCIA Y DISTRIBUCION EN PORCENTAJE (%) SEGÚN DIÁMETROS						
Diámetros →	menos de 7.6 cm		7.6 a 9.3 cm		más de 9.3 cm	
VARIEDADES Y TRATAMIENTOS	%	peso/unidad (gramos)	%	peso/unidad (gramos)	%	peso/unidad (gramos)
Maipo	65	112.1	29.5	193.2	0	-
Chilena	79.4	79.9	20.6	198.0	0	-
Francesa	71.1	83.0	28.9	192.4	0	-
Green Globe	50.1	82.0	32.3	165.0	17.6	230.1
Ecotipo, XII Región. (primavera)	68.4	104.7	28.9	138.2	2.7	320.0
Ecotipo, XII Región. (otoño)	79.6	74.5	20.4	141.7	0	-



**Gráfico 5.-** Porcentaje de unidades cosechadas por hectárea de cinco variedades de alcachofas: Temporada 1997/1998. INIA Kampenaïke (XII Región).

En particular destacó la variedad Green Globe por su presentación y calibres; el 18% de las cabezuelas cosechadas superaron los 9.3cm de diámetro con un peso promedio de 230.1 gramos por unidad.

El ecotipo regional tuvo buenos calibres y pesos, sin embargo la presencia de espinas en la cabezuela no es una característica deseable. Otra variedad que destacó por su conformación y presentación fue la francesa, en la cual cerca del 30m % de la producción tuvo calibres de entre 7.6 y 9.3cm. con un peso promedio de 192.4 gramos.

VARIETADES Y TRATAMIENTOS	Peso (Gramos)	Diámetro (Cm)		Presencia de Espina (%)	Forma de la cabeza
		Ecuatorial	Polar		
Maipo	119.1	8.3	9.0	66.6	Cerrada
Chilena	74.5	6.8	8.0	76.1	Cerrada
Francesa	100.0	9.5	6.0	7.70	Abierta
Green Globe	119.2	10.0	9.0	16.1	Semi Abierta
Ecotipo. XII Región (Anual)	86.9	8.0	10.0	52.1	Cerrada
Ecotipo. XII Región (perenne)	117.9	8.0	10.2	75	Cerrada

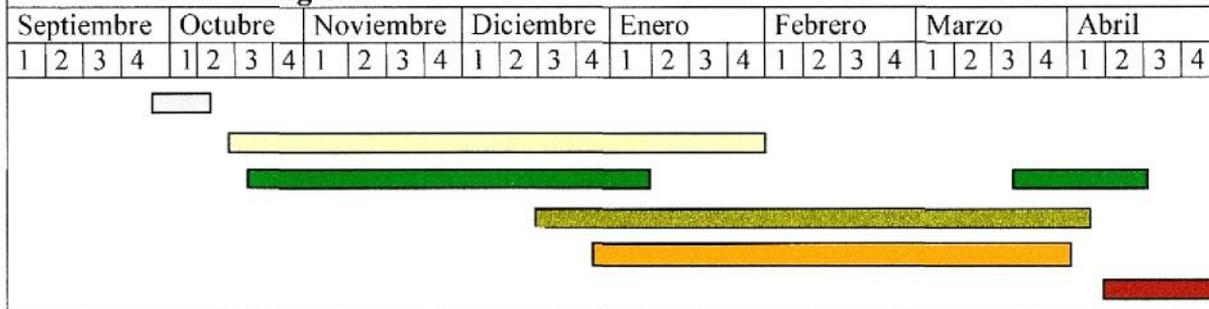
A continuación se entrega un cuadro cronológico con los diferentes estados fenológicos o etapas de desarrollo de la alcachofa en Magallanes basadas en la observación y seguimiento del cultivo entre los años 1996 y 1999.

El período del cultivo de la alcachofa en una temporada comprende las etapas de crecimiento radicular, crecimiento vegetativo, formación de la cabezuela, cosecha y receso invernal (tabla 14).

El cultivo se inicia con el arraigamiento y crecimiento de la raíz en Octubre luego de la plantación. Esta especie se encuentra en pleno crecimiento vegetativo entre los meses de noviembre y diciembre para luego disminuir cuando la planta entra en producción. Existe un segundo crecimiento vegetativo cuando finaliza la cosecha y antes del mes abril cuando entra en receso invernal.

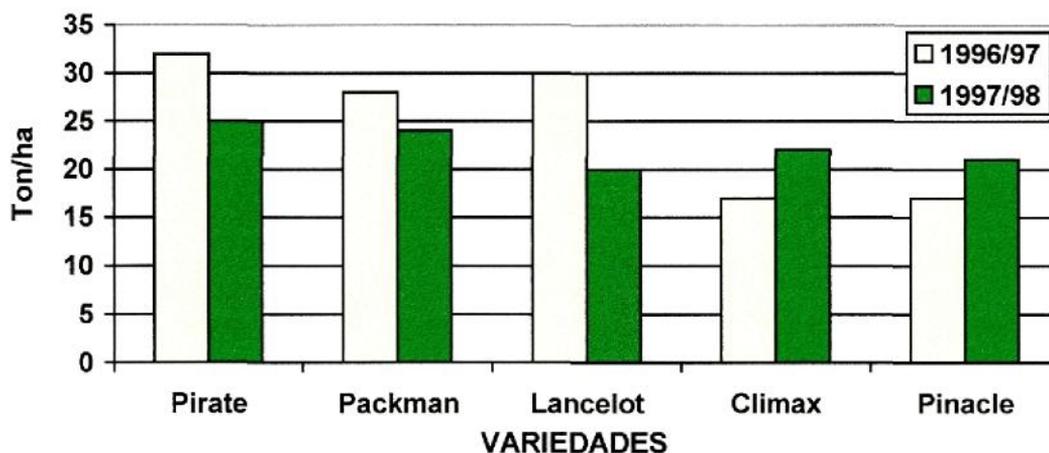
Aún cuando la formación de cabezuelas ocurre entre los meses de diciembre y marzo, la cosecha sólo se concentra desde fines de diciembre a marzo. Es importante destacar que aun cuando existen cabezuelas en el mes de abril, estas no son comerciales porque pierden su calidad por el efecto de las bajas temperaturas otoñales.

**Tabla 14.- Estados fenológicos de la Alcachofa (*Cynara scolymus*) var Green Globe en la XII Región.**



- Plantación
- Crecimiento de la raíz
- Crecimiento vegetativo
- Formación de la cabezuela
- Cosecha
- Receso invernal

A continuación se presentan los resultados de la evaluación de variedades en Brásicas realizadas en la XII Región. En Brócoli, (ver gráfico 6), las variedades Pirate, Packman y Lancelot han logrado rendimientos que fluctúan entre las 22 y 33 ton/ha. Estos tenores de rendimientos son positivos al ser comparados con los rendimientos citados en la literatura, los que fluctúan entre las 15 y 30 ton/ha.

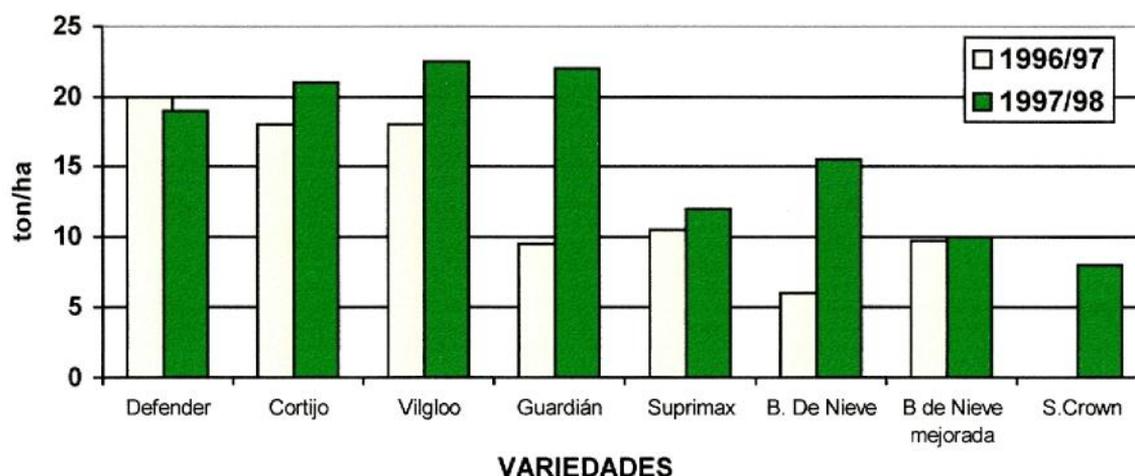


**GRAFICO 61.- Rendimiento por hectárea (en toneladas) de cinco variedades de Brócoli plantadas en la XII región durante las temporadas 1996/97 y 1997/98.**

En coliflor, normalmente los rendimientos se expresan como unidades de pellas por hectáreas o como el peso de estas en toneladas por hectáreas. En términos de unidades por hectáreas, se considera un buen rendimiento el que fluctúa cerca de los 20.0000 panes por hectáreas; los resultados obtenidos en evaluaciones realizadas por dos temporadas en la XII región se indican en la tabla 15.

<b>Tabla 15.- Rendimientos de siete variedades de coliflor en número de pellas por hectáreas en la XII Región en el Centro Regional de Investigación Kampenaike, durante las temporadas 1996/97 y 1997/98</b>		
Variedades	Nºpellas/ha	Peso de pella (gramos)
Defender	28000	586
Cortijo	21000	624
Vilgloo	25000	695
Guardián	21000	677
Suprimax	25000	362
Bola de Nieve	14000	492
Bola de Nieve Y mejorada	23000	302

Las variedades Defender, Cortijo y Vilgloo han logrado rendimientos que fluctúan entre las 18 y 23 ton/ha los cuales son levemente inferiores al resto del país, sin embargo superan el rendimiento promedio nacional que es de 18ton/ha. (ver gráfico 7).



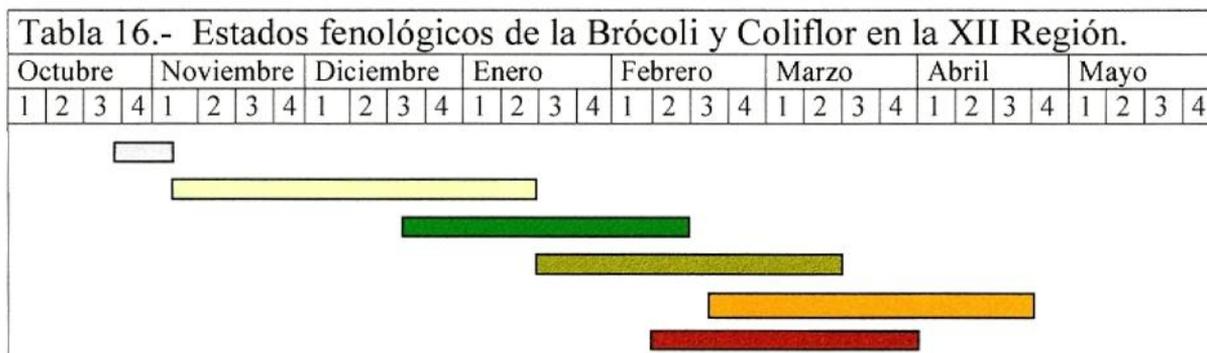
**GRAFICO 7.- Rendimiento por hectárea (en toneladas) de cinco variedades de Coliflor plantadas en la XII región durante las temporadas 1996/97 y 1997/98.**

A continuación se entrega un cuadro cronológico con los diferentes estados fenológicos o etapas de desarrollo del brócoli y coliflor en Magallanes, basado en la observación y seguimiento del cultivo entre los años 1996 y 1999.

El período del cultivo de estas especies se extiende aproximadamente por seis meses (tabla 16), comenzando a fin de Octubre con el transplante y finalizando con la cosecha a fines de Marzo para Brócoli y mes más tarde para coliflor.

Una vez que estas especies son transplantadas las plantas se encuentran en pleno crecimiento vegetativo entre los meses de diciembre y enero, para comenzar a formar pellas entre los meses de enero, febrero e incluso marzo.

La cosecha de ambas especies no es recomendable que se prolongue más allá de abril, porque las pellas y floretes disminuyen notablemente su calidad con las bajas temperaturas. Esto es particularmente importante en coliflor por el pardeamiento de floretes.

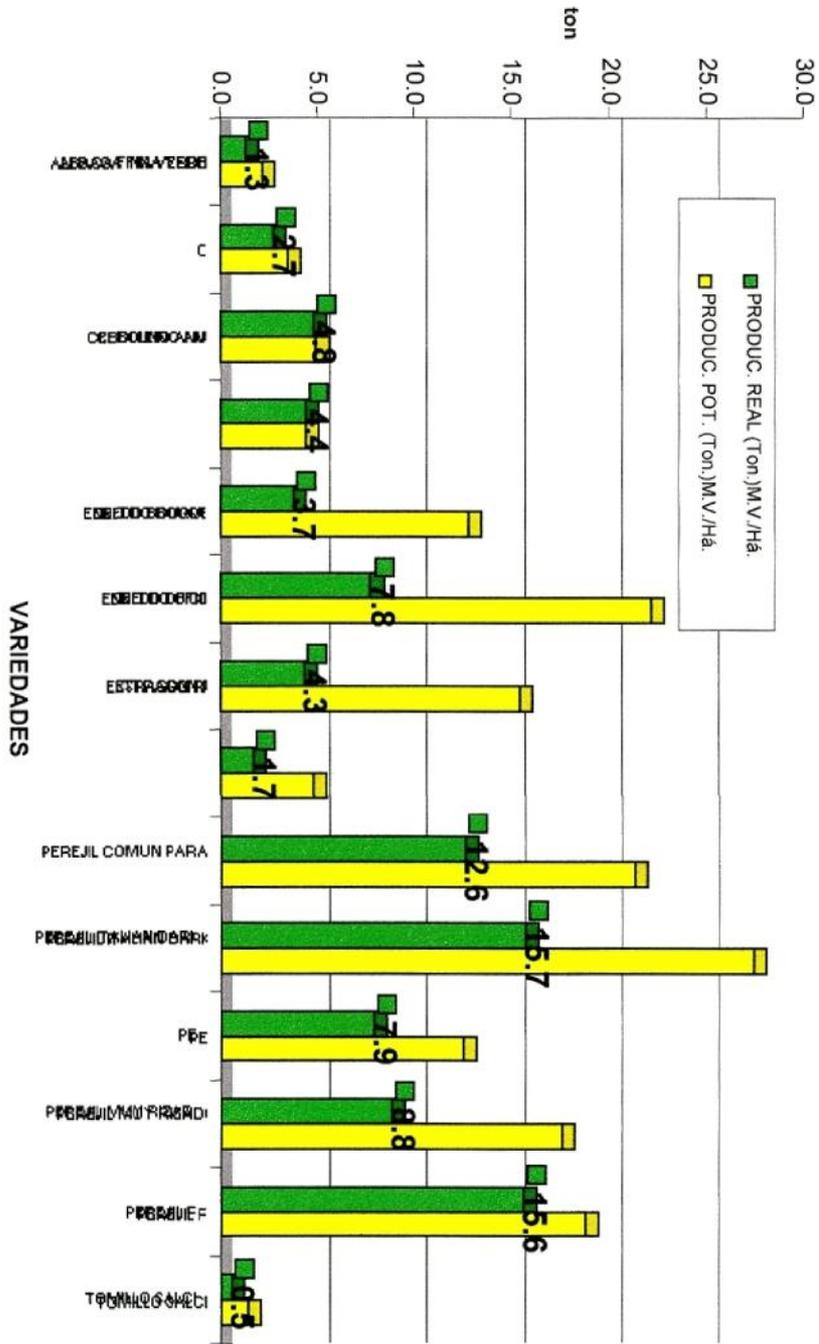


- Plantación
- Crecimiento de la raíz
- Crecimiento vegetativo
- Formación de la pella
- Cosecha Coliflor
- Cosecha Brócoli

Durante la temporada 1996/1997 a la 1998/99 se evaluaron diferentes especies aromáticas; entre las especies y variedades aromáticas evaluadas destacan los perejiles, por el cual existe una gran demanda a escala regional. Luego puede proyectarse el eneldo, este se caracteriza por ser una especie poco conocida entre los consumidores.

Otra especie que destacó por su buen comportamiento agronómico y calidad fue una menta recolectada en la región e introducidas por los colonos. En el siguiente gráfico se dan a conocer los rendimientos obtenidos durante el estudio.

## PRODUCCIÓN REAL Y POTENCIAL EN AROMÁTICAS BAJO TUNEL KAMPENAIKE TEMPORADA (97-98)

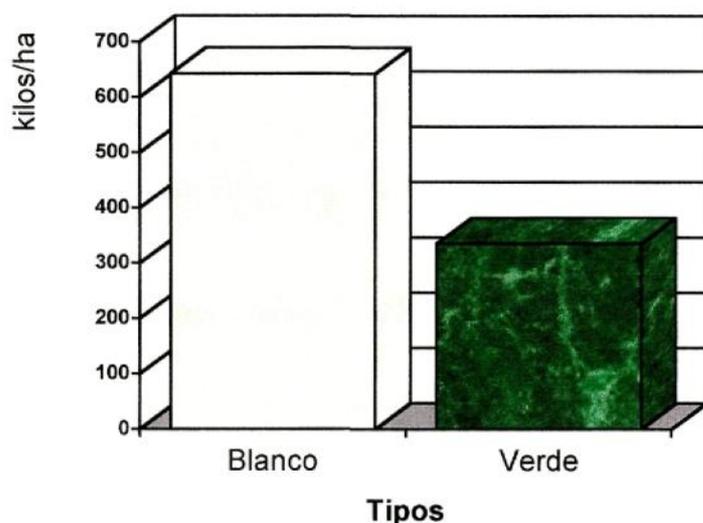


*b. Evaluación de sistemas de manejo.*

Estas actividades se incorporaron en el transcurso del proyecto con el objeto de combatir las condiciones climáticas invernales y primaverales, muy extremas para cultivos introducidos como la alcachofa y el espárrago.

Durante la temporada 1996-1997 en el CRI Kampenaike (XII Región) se evaluó el comportamiento del espárrago blanco y verde en la XII Región, con el objeto de determinar el manejo óptimo para la XII Región, ya que el espárrago verde tenía altas probabilidades de ser afectado negativamente por el viento.

Los rendimientos que se obtuvieron en espárrago aun con un sistema de forzado fueron bajos (Gráfico 8), si consideramos que se logró un rendimiento por hectárea fue de 664 kilos en espárrago Blanco, lo que está muy por debajo del rendimiento promedio nacional que es de 5000 Kilos/hectárea. Estos bajos rendimientos se deben en parte a daños que sufrió el turión por las condiciones climáticas imperante en Magallanes (temperatura y viento).



**GRAFICO 8.- Producción comercial de Espárrago verde y Blanco (var UC 157) evaluada durante la temporada 1997/98 en el CRI Kampenaike (XII Región).**

Al analizar con detalle las causas, la planta y el follaje del espárrago se vio afectado por el régimen de viento de la zona, aun cuando se utilizaron cortavientos. El viento impidió que la planta se desarrollara con el vigor necesario y por tanto que acumulara las reservas necesarias para inducir la producción en los meses de Octubre y Noviembre (época de producción de turiones en Magallanes); además existió mucho quiebre de ramillas. La producción de turiones verde se afectó, especialmente porque el turión de consumo se

curvó con el viento y sufrieron daños por las bajas temperaturas que imperan en Noviembre.

En la tabla 17, se observa que es notorio en espárrago verde el alto porcentaje de turiones desechados por curvamiento del mismo (efecto viento), como en espárrago blanco el porcentaje de turiones manchado por bajas temperaturas.

Tabla 17.- Caracterización de los turiones de Espárrago verde y Blanco (var UC 157) de desecho durante la temporada 1997/98 en el CRI Kampenaike (XII Región).			
Tipo	Curvos	Abiertos	Manchados
	%	%	%
Verde	75	30.4	5
Blanco	39.7	0	60.3

El efecto del túnel en la alcachofa, al analizar la producción de alcachofas establecidas con túnel y sin túnel en la zona, se observó diferencias importantes tanto en el crecimiento vegetativo como en la producción. El uso del túnel disminuye considerablemente la muerte de hijuelo en el establecimiento, favorece el arraigamiento y acelera el crecimiento vegetativo de la planta, según se indica en la tabla 18.

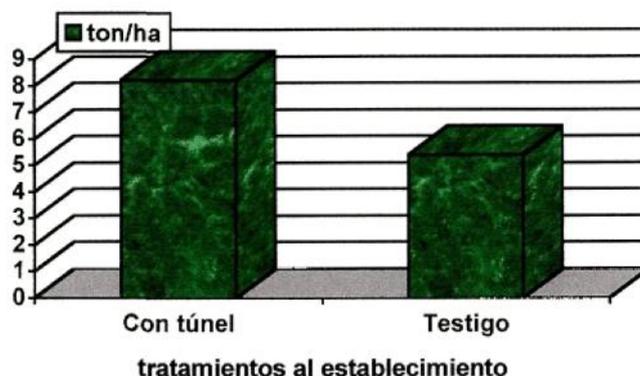
Tabla 18. Crecimiento vegetativo <sup>1</sup> de la Alcachofa ( <i>Cynara scolymus</i> ) var Maipo cultivada con y sin túnel. Temporada 1996-1997. INIA – Kampenaike. XII Región.						
Tratamiento	Largo raíces (cm)	Nº hojas/planta	Altura planta(cm)	Diámetro cuello (cm)	Materia seca (%)	Color
Con túnel	19.6a	20a	67.2	4.2	16.0	
Testigo(sin túnel)	13.5b	14b	64.9	3.3	15.0	
% cv <sup>2</sup>	20.9	12.6	14.9	7.5	12.1	

Nota: letras distintas para una misma columna significan diferencias significativas mínimas, según el test de diferencias mínimas de Duncan ( $p < 0.05$ )

En la producción se observó mejor producción en la plantación de alcachofas establecidas bajo túnel, según se bosqueja en el Gráfico 9, ya que en el primer año superó las 8 ton/ha.

<sup>1</sup> La medición se realizó cuatro meses después de su establecimiento.

<sup>2</sup> %cv = coeficiente de variación



**Gráfico 9.- Rendimiento de alcachofas (ton/ha) var Maipo evaluado bajo dos sistemas de establecimiento (con y sin túnel), durante la temporada 1996/97. INIA – Kampenaike. XII Región.**

Estos rendimientos pueden aumentar con la aplicación de reguladores del crecimiento y con las técnicas adecuadas de riego y fertilización entre otras.

### *C. Técnicas para determinar el manejo agronómico.*

En las especies que presentaron un buen grado de adaptación las condiciones edafoclimáticas de Magallanes, se procedió a estudiar la respuesta de la mejor variedad al riego, a la fertilización y al control de malezas. A continuación se detallan los principales resultados.

#### c.1. riego.-

Los requerimientos de riego para los diferentes cultivos se estimaron en base a la evaporación de bandeja, los requerimientos de la planta y la eficiencia del método de riego, de acuerdo a la siguiente fórmula que determina el requerimiento mensual para este cultivo:

$$NR = \frac{(EB-PP) * KC * KA * NI}{Ea}$$

Ea.

Donde:

NR= Necesidades de riego (mm/mes).

EB= Evaporación de bandeja clase A

PP= Precipitaciones

KC= Coeficiente de cultivo

KA= Coeficiente de área

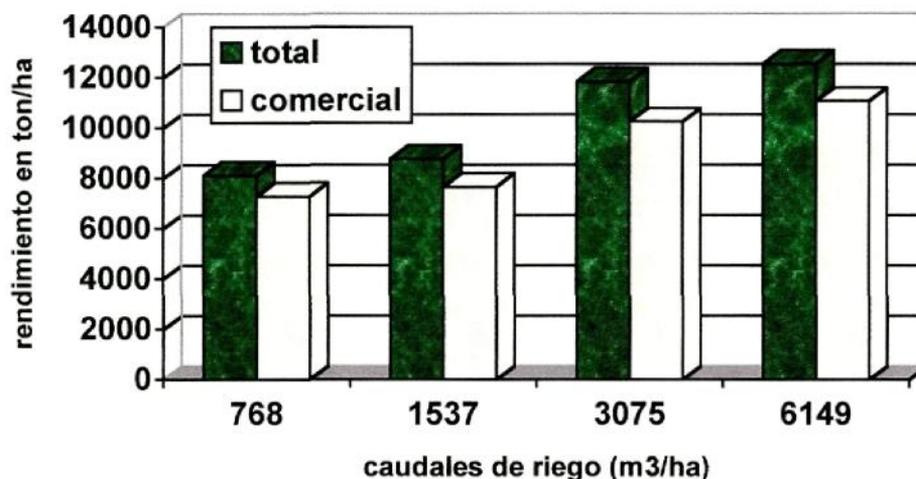
NI= Necesidades de lixiviación (1.1)

Ea= Eficiencia de aplicación del riego.

Además, estos requerimientos fueron evaluados constantemente a través de tensiómetros y lisímetros, como una forma de determinar la eficiencia del riego y los caudales definitivos.

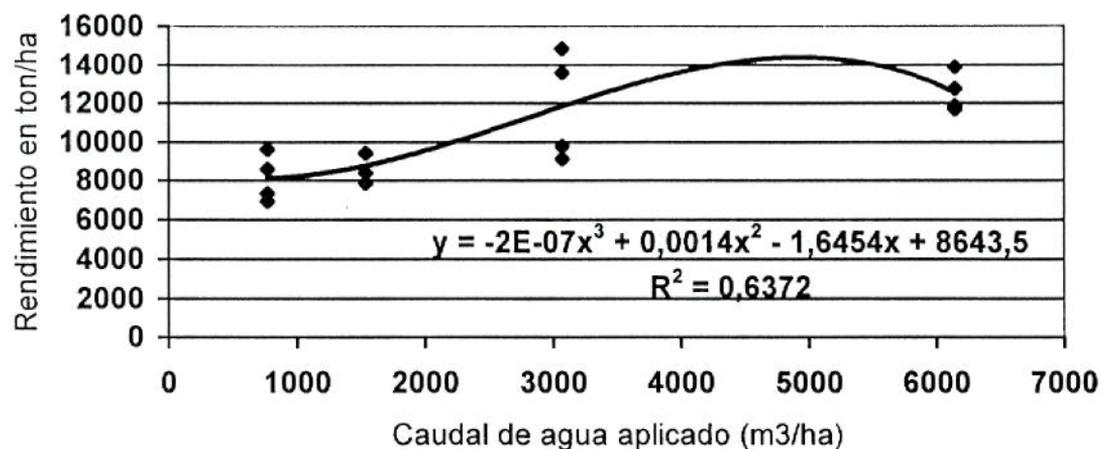
Durante las temporadas 1997/98 y 1998/99 se evaluó la respuesta del ajo al riego, en la experiencia realizada en la temporada 1998-1999 se evaluó la respuesta del ajo al aplicar el

25%, 50%, 100% y el 200% de las necesidades de agua del cultivo. Se observó que el rendimiento aumentó en la medida que aumentó el caudal aplicado según se bosqueja en el gráfico 10.



**Gráfico 10. - Rendimiento del ajo morado bajo diferentes caudales agua de riego aplicados en la temporada 1998/99. INIA Kampenaike. XII Región.**

Sin embargo no hubo relación directa entre el agua aplicada y el rendimiento obtenido, fundamentalmente porque la respuesta estuvo más cercana a una tendencia polinomial de grado 4 (gráfico 11) que a una tendencia directa. De la ecuación obtenida de la línea de tendencia se desprende que el mejor rendimiento se lograría con caudales de cercanos a  $4000\text{m}^3/\text{ha}$  esto significa en términos prácticos reponiendo el 56% de la evaporación de bandeja; además se puede inferir que si los caudales superan los  $4000\text{m}^3/\text{ha}$  no aumentarían los rendimientos significativamente.



**Gráfico 11.- Relación entre el agua aplicada y el rendimiento del ajo morado en INIA Kampenaike. XII Región. 1998/99.**

A continuación en la tabla 19 se dan a conocer las necesidades de riego mensuales para este cultivo en la zona.

Mes	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
m <sup>3</sup> /ha/mes	8	10-11	19-21	40-46	37-46

En el caso de la alcachofa y por el mismo método se estimó para las condiciones edafoclimáticas de Kampenaike un requerimiento de 4573m<sup>3</sup>/ha en toda la temporada, lo que equivale a un 40% de la evaporación de bandeja. A continuación se dan a conocer las necesidades de riego mensuales de este cultivo.

Mes	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
m <sup>3</sup> /ha	43	589	589	1130	711	695	494	322

Para brásicas y las condiciones edafoclimáticas de Kampenaike se ha estimado un requerimiento de 2800m<sup>3</sup>/ha en toda la temporada, lo que equivale a un 40% de la evaporación de bandeja. A continuación en la tabla 21 se dan a conocer las necesidades de riego mensuales para estos cultivos.

Mes	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
m <sup>3</sup> /ha	449.4	769.8	484.3	473.6	336.5	219.5

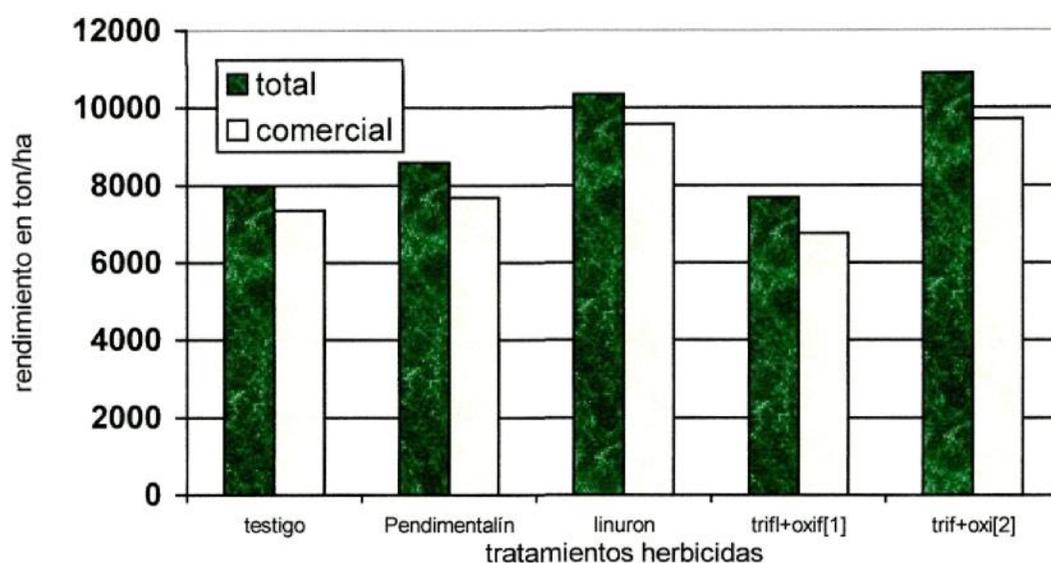
En brásicas, el riego es fundamental en el transplante para favorecer el arraigamiento de las plántulas, sin embargo estos deben disminuir luego del transplante para favorecer el crecimiento radicular. Una vez que plantas han arraigado se debe comenzar con el régimen de riego señalado.

Con relación al método de riego, se recomienda el riego por goteo ya que es el más conveniente de implementar en la zona, por la baja disponibilidad de agua que existe, escasa precipitación y la alta tasa de evaporación. Esta última se debe principalmente a la intensidad del viento que en promedio alcanza los 12 kilómetros por hora y que incluso pueden superar los 100 Km./hora en ciertas ocasiones, este régimen ventoso impiden la implementación de otro sistema de riego como por ejemplo el método por aspersión.

### c.2 Control de Malezas.-

Durante la temporada 1998/99 se evaluó el efecto de diferentes herbicidas (ver tabla 22) en ajo morado en Magallanes, los resultados descritos en gráfico 6 indican que los mejores tratamientos fueron trifluralina en preemergencia más la aplicación de oxifluorfen cuando las malezas tienen 3-4 hojas verdaderas en la dosis más alta evaluada; otro tratamiento que presentó buen resultado fue la aplicación de linuron en preemergencia del cultivo y malezas; en estos tratamientos los rendimientos comerciales superaron las 9.5ton/ha, en tanto que en el tratamiento testigo el rendimiento comercial fue de 7.4 ton/ha (gráfico 12).

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS	NUMERO DE APLICACIONES
T1	Testigo	(Una aporca anual)
T2	Linuron (1.5L p.c./ha )	3
T3	Trifluralina (1.2L.p.c/ha) + Oxifluorfen (1.0L. pc/ha)	3
T4	Trifluralina (2.5L.p.c/ha) + Oxifluorfen (1.5L. pc/ha)	3
T5	Pendimetalín (4.0 Kg. pc./ha)	3



**Gráfico 12.- Efectos de diferentes efectos herbicidas sobre la producción de ajo morado en la XII región. Temporada 1998/99. -**

En relación con el tipo de malezas predominantes en la zona, los muestreos realizados indican que las malezas más frecuentes en el cultivo de ajo corresponden a *Taraxacum officinalis*, *Capsella bursa pastori* y *Achillea mellifolium*. A continuación se detalla en las tablas 23 y 24 el grado de infestación con malezas y la composición botánica de estas.

**Tabla 23. Número y tipo de malezas encontradas en los diferentes tratamientos herbicidas evaluados en alcachofa INIA Kampenaike. XII Región. Temporada 1998/99.**

TRATAMIENTOS		Número/m <sup>2</sup>	Peso (g./m <sup>2</sup> )		Materia seca <sup>3</sup> (%)
			Peso verde	Peso seco	
T1	Testigo (sólo una aporca anual)	755	4267	1176	22.4
T2	Linuron (1.5L p.c./ha)	565	2382	669	22.0
T3	Triflularina (1.2L.p.c/ha) + Oxifluorfen (1.0L. pc/ha)	718	3357	1002	22.9
T4	Triflularina (2.5L.p.c/ha) + Oxifluorfen (1.5L. pc/ha)	717	2948	841	22.5
T5	Pendimetalín (4.0 Kg pc./ha)	783	3672	914	20.7

<sup>3</sup> % de materia seca del período en un metro cuadrado.

Tabla 24. Malezas encontradas en los diferentes tratamientos herbicidas evaluados en ajo. Temporada 1998/99. INIA Kampenaike. XII Región.

Tratamientos		% de Malezas		Malezas frecuentes
		Hoja ancha	Hoja angosta	
T1	Testigo (sólo una aporca anual)	83.3	17.7	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Capsella bursa-pastori</i> , <i>Carex sp.</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Myosotis arvensis</i> , <i>Taraxacum officinalis</i>
T2	Linuron (1.5L p.c./ha)	73.0	27.0	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Acanea magallánica</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Capsella bursa-pastori</i> , <i>Cerastium fontanum</i> , <i>Myosotis arvensis</i> , <i>Taraxacum officinalis</i>
T3	Trifluralina (1.2L.p.c/ha) + Oxifluorfen (1.0L. pc/ha)	83.3	17.7	<i>Capsella bursa-pastori</i> , <i>Carex sp.</i> , <i>Cerastium fontanum</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Myosotis arvensis</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Taraxacum officinalis</i>
T4	Trifluralina (2.5L.p.c/ha) + Oxifluorfen (1.5L. pc/ha)	84.0	16.0	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Capsella bursa-pastori</i> , <i>Carex sp.</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Taraxacum officinalis</i>
T5	Pendimetalin (4.0 Kg pc./ha)	90.0	10.0	<i>Acanea magallánica</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Capsella bursa-pastori</i> , <i>Carex sp.</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Taraxacum officinalis</i>

De los tratamientos analizados se considera como más adecuado el que comprende las siguientes operaciones:

- aplicación de trifluralina en preemergencia de malezas y cultivo.
- aplicación de oxifluorfen cuando las malezas tienen 3-4 hojas verdaderas, este debe aplicarse en forma localizada entre hilera.
- aporca.
- segunda aplicación de oxifluorfen cuando las malezas tienen 3-4 hojas verdaderas, este debe aplicarse en forma localizada entre hilera.

Para alcachofa, durante la temporada 1998/99 se evaluó el efecto de diferentes herbicidas (ver tabla 25) en alcachofa en Magallanes.

TRATAMIENTOS		NUMERO DE APLICACIONES
T1	Testigo (Limpieza manual)	3
T2	Linuron (2-3Kg. p.c./ha)	3
T3	Diuron (3L.p.c/ha) + Simazina (1.0Kg. p.c/ha)	3
T4	Pendimetalin (3.5L. pc/ha)	3
T5	Paraquat (2.0 Kg. pc./ha)	3

En la tabla 26.y 27, se señala el grado de infestación de malezas en los diferentes tratamientos evaluados y el nombre de las malezas más frecuentes encontradas en este cultivo.

Tabla 26. Número y tipo de malezas encontradas en los diferentes tratamientos herbicidas evaluados en alcachofa INIA Kampenaike. XII Región. Temporada 1998/99.

TRATAMIENTOS		Número /m2	Peso (g./m2)		Materia seca <sup>4</sup> (%)
			Peso verde	Peso seco	
T1	Testigo (limpieza manual, 3 veces al año)	685	4084	878	21.5
T2	Linuron (2-3Kg. p.c./ha)	386	2723	566	20.8
T3	Diuron (3L.p.c/ha) + Simazina (1.0Kg. p.c./ha)	225	2346	495	21.1
T4	Pendimetalin (3.5L. p.c./ha)	268	2331	472	20.3
T5	Paraquat (2.0 Kg p.c./ha)	419	4430	880	19.9

Tabla 27. Malezas encontradas en los diferentes tratamientos herbicidas evaluados en alcachofa INIA Kampenaike. XII Región. Temporada 1998/99.

TRATAMIENTOS		% de Malezas		Malezas frecuentes
		Hoja ancha	Hoja angosta	
T1	Testigo (limpieza manual, 3 veces al año)	100	0	<i>Capsella bursa-pastori, Lamium amplexicaule, Senecio vulgaris Taraxacum officinalis, Urtica urens</i>
T2	Linuron (2-3Kg. p.c./ha)	99	1	<i>Capsella bursa-pastori, Lamium amplexicaule, Taraxacum officinalis, Urtica urens</i>
T3	Diuron (3L.p.c/ha) + Simazina (1.0Kg. p.c./ha)	97	3	<i>Capsella bursa-pastori, Lamium amplexicaule, Rumex acetosella Senecio vulgaris Taraxacum officinalis, Urtica urens</i>
T4	Pendimetalin (3.5L. p.c./ha)	93	7	<i>Capsella bursa-pastori, Rumex acetosella, Rumex urensUrtica urens</i>
T5	Paraquat (2.0 Kg p.c./ha)	99.7	0.3	<i>Capsella bursa-pastori, Lamium amplexicaule, Senecio vulgaris Taraxacum officinalis, Urtica urens</i>

Para brásicas, durante la temporada 1998/99 se evaluó el efecto de diferentes herbicidas (ver tabla 28) en Coliflor en Magallanes, los resultados descritos en la tabla X indican el comportamiento vegetativo del cultivo para cada uno de los tratamientos.

<sup>4</sup> % de materia seca del período en un metro cuadrado.

Tabla 28.- Tratamientos químicos evaluados para el control de malezas en Coliflor (var Defender) en el INIA en la XII Región en la temporada 1998/99

Tratamientos		Número de aplicaciones
T1	Testigo (limpieza manual)	2
T2	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Dicamba (200cc. p.c./ha)	2
T3	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Dicamba (300cc. p.c./ha)	2
T4	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Picloran (100cc. p.c./ha)	2
T5	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Picloran (200cc. p.c./ha)	2
T6	Galigant (2.4L p.c./ha)	2

En la tabla 29 y 30, se señala el grado de infestación de malezas en los diferentes tratamientos evaluados y el nombre de las malezas más frecuentes encontradas en este cultivo.

Tabla 29. Número y tipo de malezas encontradas en los diferentes tratamientos herbicidas evaluados en Coliflor. INIA Kampenaike. XII Región. Temporada 1998/99.

TRATAMIENTOS		Número/m <sup>2</sup>	Peso (g./m <sup>2</sup> )		Materia seca <sup>5</sup> (%)
			Peso verde	Peso seco	
T1	Testigo	202	2971	158	0.20
T2	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Dicamba (200cc. p.c./ha)	110	2022	450	0.22
T3	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Dicamba (300cc. p.c./ha)	74	1281	258	0.20
T4	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Picloran (100cc. p.c./ha)	169	1525	302	0.20
T5	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Picloran (200cc. p.c./ha)	125	1868	367	0.20
T6	Galigant (2.4L p.c./ha)	86	2951	592	0.22

<sup>5</sup> % de materia seca del período en un metro cuadrado.

Tabla 30. Malezas encontradas en los diferentes tratamientos herbicidas evaluados en alcachofa INIA Kampenaike. XII Región. Temporada 1998/99.

TRATAMIENTOS		% de Malezas		Malezas frecuentes
		Hoja ancha	Hoja angosta	
T1	Testigo	87	13	<i>Acaena magallanica, Capsella bursa-pastori, Taraxacum officinalis,</i>
T2	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Dicamba (200cc. p.c./ha)	76	24	<i>Capsella bursa-pastori, Taraxacum officinalis</i>
T3	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Dicamba (300cc. p.c./ha)	59	41	<i>Acaena magallanica, Capsella bursa-pastori, Taraxacum officinalis</i>
T4	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Picloran (100cc. p.c./ha)	85	15	<i>Acaena magallanica, Capsella bursa-pastori, Rumex acetosella, Rumex urens, Urtica urens</i>
T5	Trifluralina (1.5L p.c./ha) +Picloran (200cc. p.c./ha)	68	32	<i>Capsella bursa-pastori, Taraxacum officinalis</i>
T6	Galigant (2.4L p.c./ha)	50	50	<i>Acaena magallanica, Capsella bursa-pastori, Taraxacum officinalis</i>

### c.3 Respuesta a la fertilización.

En ajo, durante las temporadas 1996/97, 1997/98 y 1998/99 se evaluó la respuesta del ajo morado a diferentes niveles de nitrógeno y fósforo. No hubo respuesta a la aplicación de Nitrógeno o Fósforo como a la interacción de ambos elementos cuando los niveles de nitrógeno y fósforo en el suelo fueron de 45.8 y 56ppm, respectivamente. Si se observó respuesta a la aplicación de nitrógeno y a la interacción del nitrógeno con el fósforo cuando el nivel del nitrógeno en el suelo fue de 26ppm.

En términos prácticos se observó diferencia en el rendimiento entre aplicar nitrógeno y fósforo versus no aplicar nada. Pero no se observó diferencia en el rendimiento entre aplicar 100 y/o 300U de N/ha.

Con relación al potasio, llama la atención que a pesar de los altos niveles de potasio en el suelo (734 ppm) se observó algún grado de respuesta del ajo a la aplicación de potasio. Esta respuesta no se esperaba si se considera que Ruiz (1991) señaló que no sería recomendable aplicar potasio en ajo en la medida que los niveles de potasio en el suelo sobrepasan las 700ppm.

En la tabla 31 se indica que el rendimiento aumentó en prácticamente 3 toneladas al comparar el rendimiento del testigo 0 K<sub>2</sub>O/ha con la aplicación de 400Ude K<sub>2</sub>O/ha. No hubo un grado de asociación directo entre el rendimiento y la cantidad de potasio aplicado (R=0.61), la tendencia fue de tipo polinomial con un bajo coeficiente de correlación (R=0.73), ver Gráfico 13.

Tabla 31. Rendimiento del ajo azul en kg./ha bajo diferentes dosis de potasio aplicados en la temporada 1998/99. INIA-Kampenaiké. XII Región.

Unidades de potasio (K <sub>2</sub> O) /ha				
0	100	200	300	400
9738	9977	10069	11574	12658

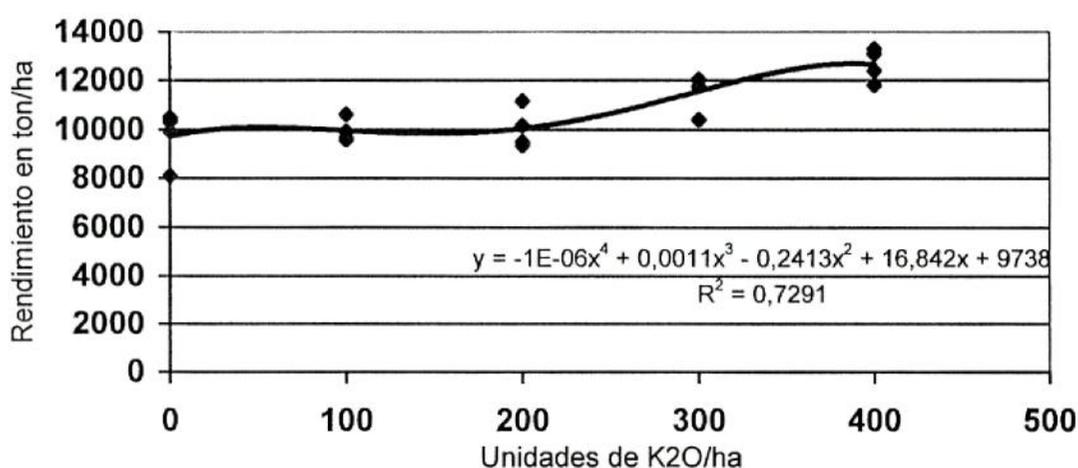


Gráfico 13.- Relación entre el Potasio aplicado y el rendimiento del ajo morado en INIA Kampenaiké. XII Región. 1998/99.

En **alcachofas**, durante las temporadas 1997/98 y 1998/99 se evaluó la respuesta de la alcachofa a diferentes niveles de nitrógeno y fósforo con niveles en el suelo de 37 y 32ppm, respectivamente. Al analizar la respuesta no hubo un alto grado de asociación entre el rendimiento y la aplicación de ambos nutrientes ( $r^2=0.51$ ), esta estuvo asociada más bien al fósforo que al nitrógeno o la interacción de ambos nutrientes. En la Tabla 32 se presentan los resultados de la temporada 1997/98

Tabla 32.- Rendimiento de alcachofa (var Green Globe) en Kilos/ha a diferentes niveles de Nitrógeno y fósforo aplicados durante la Temporada 1997/98. INIA Kampenaiké (XII Región).

	N <sub>1</sub> (0 Un/ha)	N <sub>2</sub> (120 Un/ha)	N <sub>3</sub> (300 Un/ha)
P <sub>1</sub> (0 U P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	9299	10798	9798
P <sub>2</sub> (200 U P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	13856	14703	14651

En relación con la respuesta al potasio, para una disponibilidad de 450ppm en el suelo aun cuando se observó un aumento del rendimiento al aplicar este elemento, no hubo un grado de asociación lineal o directo ( $R^2=0.13$ ) entre el potasio aplicado y el rendimiento obtenido en las dos temporadas de evaluación, a continuación se presentan los resultados de la temporada 1998/99 en la tabla 3 y gráfico 14.

Tabla 33. Rendimiento de la Alcachofa (var Green Globe) en Kilos/Hectárea bajo diferentes dosis de Potasio aplicadas durante la Temporada 1998-1999. INIA Kampenaike XII Región.

K <sub>1</sub> (0U/Há)	K <sub>2</sub> (120U/Há)	K <sub>3</sub> (240U/Há)
12172	16829	15308

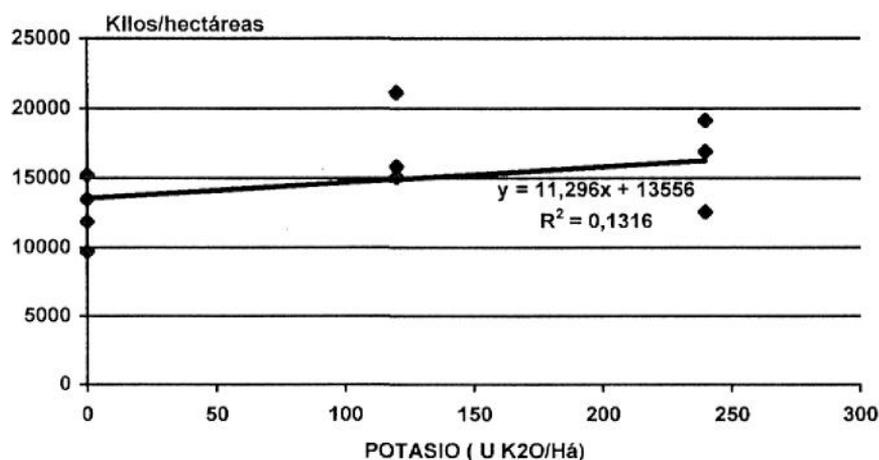


Gráfico 14.- Respuesta de la alcachofa (var Green Globe) a la fertilización con Potasio durante la temporada 1998/99. INIA- Kampenaike (XII Región).

En bráxicas, durante las temporadas 1997/98 y 1998/99 se evaluó la respuesta de la coliflor y brócoli a diferentes niveles de nitrógeno y fósforo. Al analizar la respuesta no hubo asociación entre el rendimiento y la aplicación de ambos nutrientes ( $r^2=0.1$ ). En la Tabla 34, se presentan los resultados de la temporada 1998/99

Tabla 34.- Rendimiento de Coliflor (var defender) en Kilos/ha a diferentes niveles de Nitrógeno y fósforo aplicados durante la Temporada 1997/98. INIA Kampenaike. XII Región.

	N <sub>1</sub> (0 Un/ha)	N <sub>2</sub> (120 Un/ha)	N <sub>3</sub> (300 Un/ha)
P <sub>1</sub> (0 U P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	30130	24690	29370
P <sub>2</sub> (150 U P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	27790	25900	30190
P <sub>2</sub> (300 U P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	28150	28730	29010

En relación con la respuesta al potasio, para una disponibilidad de 640ppm en el suelo no hubo un grado de asociación lineal o directo entre el potasio aplicado y el rendimiento obtenido en las dos temporadas de evaluación; esta respuesta es predecible dado que en la mayoría de los suelos de Magallanes existe alta disponibilidad de potasio, esto no ocurre en otras especies como ajo donde si existe algún grado de respuesta a pesar de los altos niveles de Potasio en el suelo. A continuación se presentan los resultados de la temporada 1998/99 en la tabla 35 y gráfico 15.

Tabla 35. Rendimiento de la Coliflor (var Defender) en Kilos/Hectárea bajo diferentes dosis de Potasio aplicadas durante la Temporada 1998-1999. INIA Kampenaike. XII Región.

K <sub>1</sub> (0U/Há)	K <sub>2</sub> (120U/Há)	K <sub>3</sub> (240U/Há)
28490	21670	23320

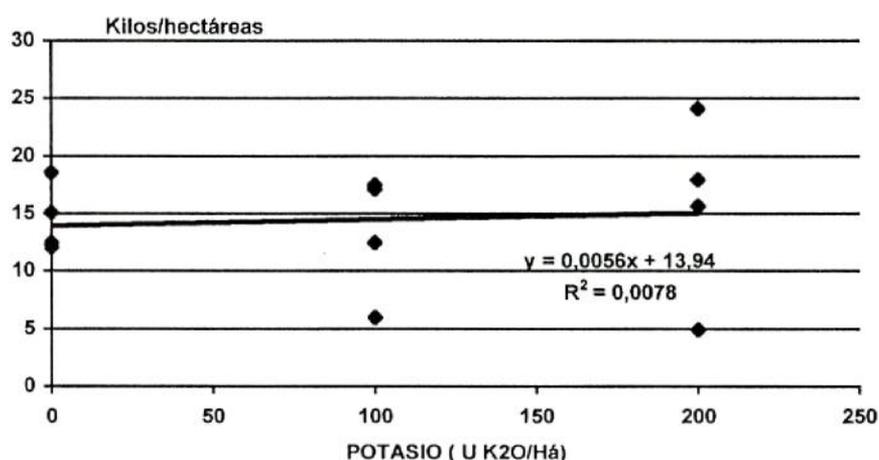


Gráfico 15.- Respuesta de la coliflor (var Defender) a la fertilización con Potasio durante la temporada 1998/99. INIA- Kampenaike (XII Región).

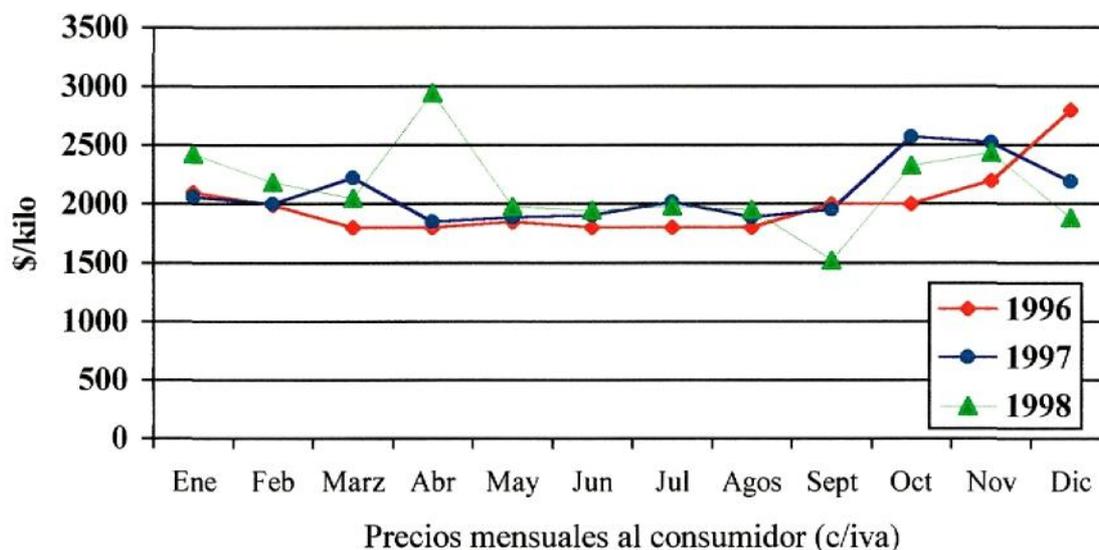
### 3.4.2 Otras actividades

#### a. Seguimiento de Precios

Durante el desarrollo del proyecto se encuestaron todos los supermercados y principales verdulerías de la ciudad de Punta Arenas con el objeto de conocer el comportamiento de los precios en el tiempo, de las hortalizas que estaban en estudio para a posteriori enlazarlo con el análisis económico. A continuación se presenta la evolución de los precios de las especies identificadas como alternativas para la región.

El precio del ajo al consumidor en el mercado local ha fluctuado entre los años 1996 y 1998 entre \$1.500 y 2.375/kilo. Los precios más elevados se concentran entre a fines de

cada año y en los meses de Marzo y Abril, momento en que se compra semilla de ajo para la plantación; los valores se bosquejan en el Gráfico 16.

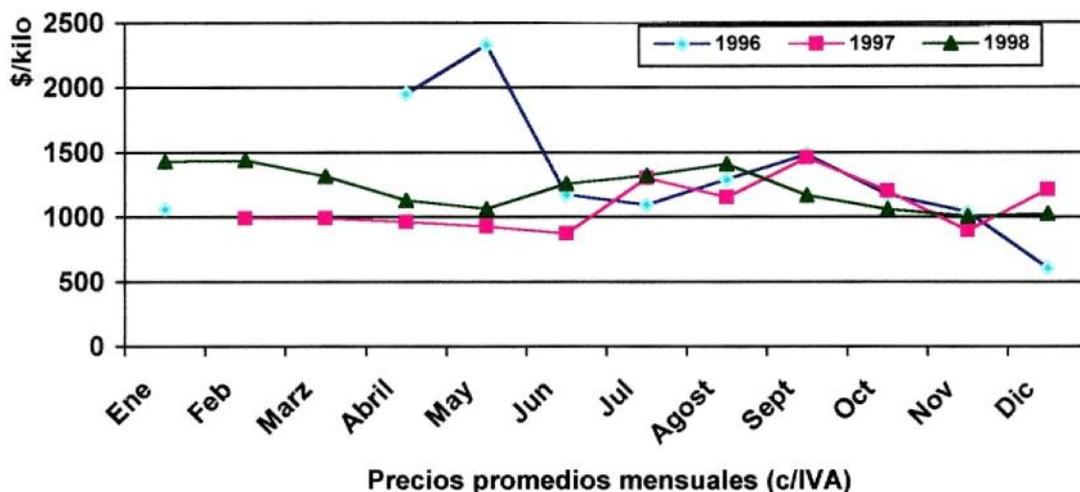


**Gráfico 16. Precios promedios mensuales<sup>6</sup> del ajo al consumidor, durante los años 1996 a 1998 en Punta Arenas.**

La alcachofa se expende principalmente en supermercados todo el año; en el período comprendido entre los meses de Abril a Diciembre se transa el producto proveniente de la zona Centro Norte y entre los meses de Enero a Marzo se vende alcachofa producida a escala regional en no más de dos supermercados.

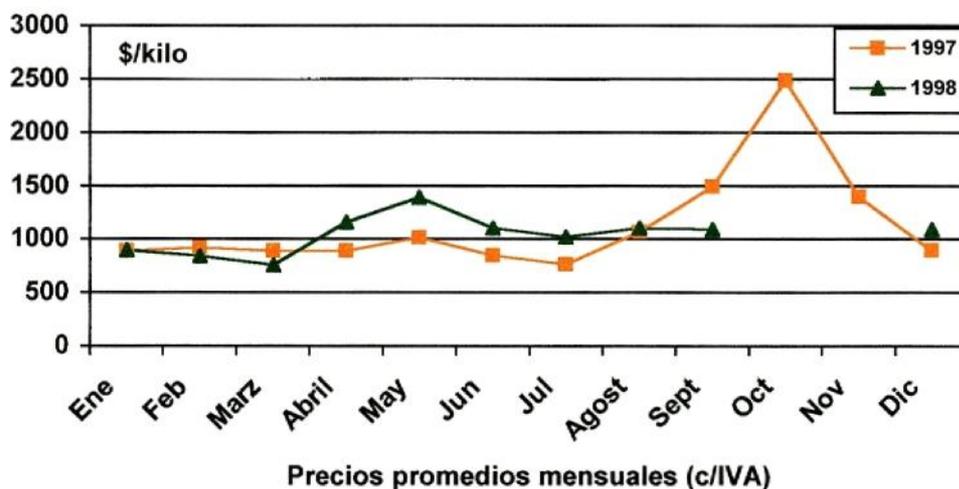
Los precios de transacción al nivel de consumidor final son elevados en la XII Región (Gráfico 17), entre los años 1996 y 1998 el kilo se transó entre 800 y 2.000 pesos. Al observar la curva de precios del año 1996, se aprecia que la oferta en ese año no fue constante, entre los meses de febrero a marzo no hubo oferta, y los precios registrados en Abril fueron muy elevados superando los \$2.000/kilo. A partir de 1997, los precios tienden a estabilizarse con valores cercanos a los \$1.200/kilo.

<sup>6</sup> Los precios corresponden al promedio mensual registrados en los supermercados, principales verdulerías y puestos de venta de la ciudad de Punta Arenas.



**Gráfico 17.- Precios promedios mensuales al consumidor<sup>7</sup> de alcachofa durante los años 1996 y 1998 en Punta Arenas.**

Para el Brócoli el precio pagado al productor fluctúa entre 600 y 700 pesos por kilo y a nivel del consumidor final el kilo se transa entre 755 y 2500 pesos. Los precios más altos se registran entre los meses de Octubre y Noviembre y los precios más bajos entre Junio y julio, época en la cual se concentra la producción en el resto del país; esto se refleja en el gráfico 18.



**Gráfico 19. - Precios promedios Mensuales<sup>8</sup> de Brócoli al consumidor en Punta Arenas. Años 1997 y 1998.**

<sup>7</sup> Los precios corresponden al promedio mensual registrados en todos los supermercados y las principales verdulerías y puestos de ventas de la ciudad de Punta Arenas.

<sup>8</sup> El promedio corresponde al promedio mensual registrado en todos los supermercados y principales verdulerías de la ciudad de Punta Arenas.

Los precios de transacción de la coliflor son levemente inferiores y más estables que el precio del Brócoli.

Al nivel de productor los precios de la coliflor fluctúan entre 400 y 600 pesos por kilo; en tanto que a nivel de consumidor los precios fluctúan entre 616 y 1.212 pesos por kilo. Los precios más altos se registran entre noviembre y diciembre, los precios más bajos se registran entre Mayo y Junio, época en la cual se concentra la producción en el resto del país. Esto se refleja en el gráfico 19.

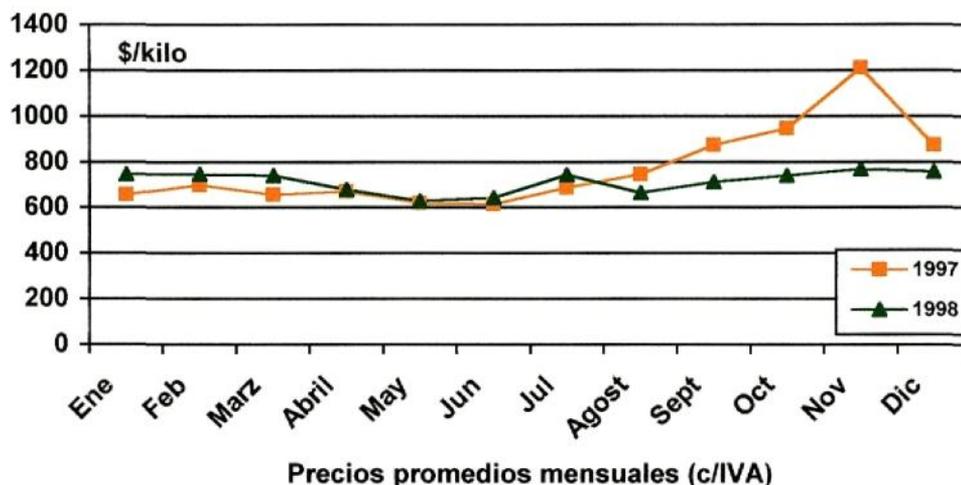


Gráfico 19. - Precios promedios Mensuales de Coliflor al consumidor en Punta Arenas. Años 1997 y 1998.

#### b. Costos de producción y análisis económico financiero

Al final del estudio agronómico se consideró muy importante determinar los costos de producción y realizar un análisis de rentabilidad de las especies identificadas como alternativas para la región.

##### Costo de producción del ajo

A continuación se da a conocer en la tabla 1 los costos de producción de una hectárea de ajos en la XII región a través de una ficha técnica económica.

El costo se calculó considerando que el cultivo se manejó al aire libre, con riego por cinta, sin cortaviento y plantado en un sistema de mesas con una densidad de 227200 plantas por hectárea.

En la estructura de costos se consideró los costos de preparación de suelo, siembra, cosecha, comercialización e insumos. Al analizar los costos el 44% de estos se debe al

valor de la semilla; que actualmente se está transando entre 950 y 1200 pesos el kilo (sin IVA), para la ficha de costos se tomó el precio máximo.

El 31 % de los costos se deben a la mano de obra ocupada para el desarrollo del cultivo, entre los cuales destaca la mano de obra empleada en el proceso de cosecha, desmoche, selección y embalaje de los ajos.

A los costos totales se le agrego un 5% imprevistos para absorber pérdidas o costos no considerados.

Con relación a las inversiones se consideró el costo de un sistema de riego localizado por cinta y una estructura para el secado de los ajos en postcosecha, que corresponde a una Ruca de madera de 40m. de longitud.

Tabla 36. FICHA TÉCNICA ECONÓMICA AJOS

Sector:	XII Región		
Cultivo :	<b>Ajo Morado</b>		
Unidad de Cálculo:	1 ha.		
Rendimiento Promedio:	11.0 ton/ha.		
Valorada en:	Pesos a Junio 1999 (sin IVA)		
Condición :	Riego por cinta		
<b>Actividades e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unidad (\$) Costo Hectárea(\$)</b>
<b>Preparación de Suelo</b>			
Aradura	4,8 HTA		16000 76.800
Rastraje	3,2 HTR		16000 51.200
Nivelación	8 HTI		16000 128.000
	1 JH		6000 6.000
<b>Plantación</b>			
Semilla	2000 Kg.		1200 2.400.000
Desgrane y Selección	21 JH		6000 126.000
Acarreo de Insumos	4 JH		6000 24.000
	1,2 HTC		16000 19.200
Plantación	22 JH		6000 132.000
<b>Insumos</b>			
Superfosfato Triple	326 Kg		211 68.786
Urea	45 Kg		161 7.245
Salitre Potásico	1100 Kg		246 270.600
Trifluralina	4 L.		5135 20.540
Goal	2 L.		21102 42.204
Benomilo	3,3 Kg		12627 41.669
Thiram	3,3 Kg		13898 45.863
Furadan 4F	2,7 L.		15932 43.016
<b>Labores de cultivo</b>			
Aplicación Fertilizantes y Químicos	2,5 JH		6000 15.000
Control de Maleza	20 JH		6000 120.000
Riego	5,7 JH		6000 34.200
Aporca	15 JH		6000 90.000
<b>Cosecha</b>			
Arranque	25 JH		6000 150.000
Desmoché, Selección y Embalaje	160 JH		6000 960.000
Mallas (a)	200 Unidad		210 42.000
Flete y Comercialización	200 Sacos		1120 224.000
<b>Subtotal</b>			5.138.324
<b>Imprevistos 5%</b>			256.916
<b>Total Costo Directos</b>			<b>5.395.240</b>
<b>INVERSION</b>			
Sistema de curado (rucas)	1 ha		366755 310.809
Sistema de riego por cinta	1 ha		1611721 1.611.721
<b>Total inversión</b>			<b>1.910.809</b>
(a) En el número de sacos a la venta se consideró que un 80% de la producción es comercial			
(b) Producto puesto en Punta Arenas (distancia promedio 100Km.)			
HTC= Hora tractor Coloso		HTI= Hora tractor con Implemento	
HTA= Hora tractor Arado		HH= Hora Hombre	

### Análisis económico financiero del ajo.

El análisis económico del cultivo se realizó utilizando el margen neto y al análisis de rentabilidad.

Con relación al margen neto esperado por hectárea de ajo morado en el mercado regional, este se realizó para tres niveles de rendimiento y cuatro niveles de precios.

De la tabla 2 se desprende que a un precio de 500 pesos el kilo el margen neto es negativo para los tres niveles de rendimiento evaluados. El margen neto es positivo cuando el kilo de ajo se transa a 750 pesos y con rendimientos cercanos o superiores a 8 toneladas por hectárea.

Con precios iguales o superiores a 1000 pesos por kilo el margen neto es positivo en cualquiera de los rendimientos evaluados.

\$/kilo	Rendimiento (ton/ha)		
	6	8	10
500	-2.395.240	-1.395.240	-395.240
750	-895.240	604.760	2.104.760
1000	604.760	2.604.760	4.604.760
1500	3.604.760	6.604.760	9.604.760

La rentabilidad del cultivo se midió en términos monetarios, porcentuales, de índices y del tiempo en que se demora recuperar la inversión aplicado a los flujos netos de operación resultante. Se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

- Valor actual neto
- Tasa interna de retorno
- Período de recuperación del capital invertido
- Índice de rentabilidad de la inversión
- Razón beneficio costo.

Para el análisis se consideraron los costos señalados en la ficha técnica económica y los siguientes supuestos básicos:

- Para calcular los ingresos brutos se consideró que de un rendimiento total de 11 ton/ha el 80% era capaz de ser comercializada. El precio de venta para la evaluación fue de \$1000/kilo.
- El costo financiero está calculado sobre el 50% de los costos totales, a un 1% de interés simple mensual equivalente a 12% por la temporada de un año.
- Se consideró que la semilla es comprada cada año y no es seleccionada de la producción.

- Se contempla como inversión una ruca de secado y un sistema de riego por cinta con una vida útil de 10 años, sin valor residual. Se contempla renovar la cinta de riego cada tres años lo que significa un valor de \$839.000 cada vez.
- Se considera un imprevisto de un 5% del subtotal de los costos estimados, para amortiguar aquellos gastos provocados por situaciones contingentes no previstas.
- Se considera capital de trabajo a los costos del primer año y se incluyen costos fijos, costos variables, imprevistos y costos administrativos.
- El periodo de evaluación del proyecto considera un horizonte productivo de 10 años

La evaluación económica realizada indica sobre la base de los supuestos que la rentabilidad del negocio arroja un valor presente neto (VAN) de \$9.869.311 por hectárea calculado a una tasa de descuento del 12%, la que corresponde a una tasa interna de retorno (TIR) de un 35.0%. La inversión se recupera al tercer año.

Por otro lado el índice de rentabilidad arroja un valor de 2.42, es decir por cada peso que se invierte se recuperan \$1.42

La relación Beneficio/costo es de 1.26, es superior a 1, lo que indica que por cada peso que cuesta mantener el proyecto se recibe \$ 1.26 por concepto de ingresos brutos, por lo tanto se costea el proyecto y se obtienen utilidades.



*Costos de producción de la alcachofa.*

A continuación se dan a conocer los costos de establecimiento y producción de una hectárea de alcachofas en la XII región considerando un periodo de vida útil del cultivo de cinco años. Los costos se presentan a través de una ficha técnica económica para el año uno y otra ficha de costos promedio para los años dos a cinco del cultivo.

El costo se calculó sobre la base del siguiente manejo, establecimiento del cultivo bajo túnel, riego por goteo, cortaviento y bajo una densidad de plantación de 1m X 1m.

En la estructura de costos se consideró los costos de preparación de suelo, plantación, labores culturales, cosecha, comercialización e insumos. Al analizar los costos, el 52% del costo total del año 1 se debe al costo de las plantas, el 17% a los fertilizantes y el 13% a la mano de obra utilizada principalmente en la plantación y la cosecha. A partir del segundo año cambia la distribución de los costos, estando representados en un 42% por costo de embalaje, flete y venta del producto lo que es de esperar ya que a partir de este año aumenta notablemente la producción obteniendo un promedio de 6 cosechas en la temporada, el 27% se debe costo en mano de obra ocupada principalmente en la cosecha, limpieza, deshijado y control de malezas y el porcentaje restante esta dado por el costo de los insumos.

A los costos totales se le agrego un 5% imprevistos para absorber pérdidas o costos no considerados.

Con relación a las inversiones se consideró un sistema de riego por goteo, el costo de una hectárea de microtúneles con arcos de fierro de construcción y polietileno transparente y el costo de una hectárea de cortaviento de malla Raschell con 65% de sombra, de una altura de 2 metros y distanciados cada 20 metros.

Tabla 39. FICHA TECNICA ECONOMICA ALCACHOFAS (Año1)

Sector:	XII Región			
Cultivo:	Alcachofa			
Unidad de Cálculo:	1 ha.			
Rendimiento Promedio:	5 ton/ha.			
Valorada en:	Pesos de Junio 1999 (sin Iva)			
Condición:	Riego y Cortaviento			
<b>Actividades e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unidad (\$)</b>	<b>Costos Hectárea (\$)</b>
<b>Preparación de suelo</b>				
Aradura	6	HTA	16000	96000
Rastraje	3,2	HTR	16000	51200
Nivelación	1	HTR	16000	16000
<b>Insumos</b>				
Plantas	10000	Plantas	144	1440000
Superfosfato Triple	333	Kg	212	70596
Salitre Potásico	1563	Kg	246	384498
Ac giberélico	20	Unidad	848	16960
Captan	3	Kg	4737	14211
Benomilo	3	Kg	12627	37881
Insecticida (1)	1	Lt	4576	4576
Herbicida (1)	1	Lt	8017	8017
<b>Labores de cultivo</b>				
Preparación insumos	1	JH	6000	6000
Plantación	10	JH	6000	60000
Riegos y F.Riegos	6	JH	6000	36000
Control de malezas	15	JH	6000	90000
Aplic. ac. giberélico	3	JH	6000	18000
Aplic. agroquímicos	3	JH	6000	18000
<b>Cosecha</b>				
Cosecha	20	JH	6000	120000
Cajas(b)	425	Unidad	254	107950
Carga, Flete y venta	425	cajas	350	148750
<b>Subtotal</b>				<b>2.744.639</b>
<b>Imprevistos 5%</b>				<b>137.232</b>
<b>Total Costos Directos</b>				<b>2.881.871</b>
<b>Inversiones</b>				
Tuneles	8.300	m lineal	383	3178900
Cortavientos	1	ha	1747843	1747843
Sistema de Riego	1	ha	2341893	2341893
<b>Total Costos de Inversión</b>				<b>5.966.743</b>

(a) Corresponde al costo promedio de varios productos alternativos

(b) Se asume que se comercializa el 85% de la producción

Tabla 40. FICHA TECNICA ECONOMICA ALCACHOFAS (Año 2 - 5)

Sector:	XII Región			
Cultivo:	Alcachofa			
Unidad de Cálculo:	1 ha			
Rendimiento Promedio:	14 Ton/ha.			
Valorada en:	Pesos de Junio 1999 (sin Iva)			
Condición:	Riego y Cortaviento			
<b>Actividades e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unidad (\$)</b>	<b>Costos Hectárea (\$)</b>
<b>Insumos</b>				
Superfosfato Triple	333	Costo	212	70596
Salitre Potásico	1563	Kg	246	384498
Ac giberélico	20	Unidad	848	16960
Captan	3	Kg	4737	14211
Benomilo	3	Kg	12627	37881
Insecticida (1)	1	Lt	4576	4576
Herbicida (1)	1	Lt	8017	8017
<b>Labores de cultivo</b>				
Preparación de insumos	1	JH	6000	6000
Riegos y F.Riegos	6	JH	6000	36000
Limpieza y deshijado	15	JH	6000	90000
Control de malezas	15	JH	6001	90015
Aplic. ac. giberélico	3	JH	6000	18000
Aplic. agroquímicos	3	JH	6000	18000
<b>Cosecha</b>				
Cosecha	30	JH	6000	180000
Cajones(b)	1190	Unidad	254	302260
Carga, Flete y venta	1190	cajas	350	416500
<b>Subtotal</b>				1.693.514
<b>Imprevistos 5%</b>				84.676
<b>Total Costos Directos</b>				<b>1.778.190</b>

(a) Corresponde al costo promedio de varios productos alternativos

(b) Se asume que se comercializa el 85% de la producción

### Análisis económico financiero de la alcachofa.

El análisis económico del cultivo se realizó utilizando el margen neto y al análisis de rentabilidad a partir de un flujo de fondos.

Con relación al margen neto esperado por hectárea de alcachofas en el mercado regional, se realizó el ejercicio de comparar el margen neto para tres niveles de rendimiento y tres valores de precios; esto se realizó para el año uno y para el período comprendido entre el año 2 y año 5.

De la tabla 41 se desprende que para el año 1, a un rendimiento comercial de 4 ton/ha el margen neto es negativo cuando el kilo de alcachofa se transa entre 400 y 600 pesos, el margen es positivo con este rendimiento cuando el kilo se transa a 1000 pesos, dejando un margen neto de \$1.118129.

Cuando el rendimiento es igual o superior a 8ton/ha, el margen neto obtenido siempre es positivo para cualquiera de los precios evaluados.

\$/Kilo	Kilos/hectárea		
	4000	8000	12000
400	-1281871	318129	1918129
600	-481871	1918129	4318129
1000	1118129	5118129	9118129

A partir del segundo año, la producción de alcachofas se consolida y los costos de producción disminuyen respecto al primer año de establecimiento, bajo este escenario el margen neto de una hectárea de alcachofas es sólo negativo cuando el rendimiento alcanza las 4 ton/ha y el kilo se transa a 400 pesos, pero en la medida que el precio por kilo se acerque a \$600 el margen se hace positivo. Cuando el rendimiento es igual o superior a 8ton/ha, los márgenes netos resultan interesantes para cualesquiera de los precios evaluados.

\$/Kilo	Kilos/hectárea		
	4000	8000	12000
400	-178190	1421810	3021810
600	621810	3021810	5421810
1000	2221810	6221810	10221810

La rentabilidad del cultivo se midió en términos monetarios, porcentuales, de índices y del tiempo en que se demora recuperar la inversión; aplicado a los flujos netos de operación resultante. Se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

- Valor actual neto.
- Tasa interna de retorno.
- Período de recuperación del capital invertido.
- Índice de rentabilidad de la inversión.

Para el análisis se consideraron los costos señalados en las fichas técnicas económicas y los siguientes supuestos básicos:

- Para calcular los ingresos brutos se consideró para todos los años de evaluación un precio de venta de \$700/kilo. En producción se consideró en el año 1 un rendimiento de 4.25 ton/ha lo que es bajo a lo esperado ya que normalmente el primer año el

rendimiento bajo túnel alcanza las 7ton/ha; para los ingresos brutos obtenidos entre los años 2 a 5 del cultivo se tomó un rendimiento promedio de 10 ton/ha.

- El costo financiero está calculado sobre el 50% de los costos totales, a un 1% de interés simple mensual equivalente a 12% por la temporada de un año.
- Se contempla como inversión un sistema de riego por goteo, microtúneles y cortavientos de malla Raschell, con una vida útil de 10 años y sin valor residual. Se contempla renovar la malla del cortaviento y el polietileno de los túneles cada tres años, lo que significa un valor de \$1.549.271 cada vez.
- Se considera un imprevisto de un 5% del subtotal de los costos estimados, para amortiguar aquellos gastos provocados por situaciones contingentes no previstas.
- Se considera como capital de trabajo a los costos del primer año y se incluyen costos fijos, costos variables, imprevistos y costos administrativos.
- El periodo de evaluación del proyecto considera un horizonte productivo de 10 años

La evaluación económica realizada sobre la base de los supuestos utilizados indica que la rentabilidad del negocio arroja un valor presente neto (VAN) de \$11.417.444 por hectárea calculado a una tasa de descuento del 12%, la que corresponde a una tasa interna de retorno (TIR) de un 31.74%. La inversión se recupera al cuarto año.

Por otro lado el índice de rentabilidad arroja un valor de 1.75, es decir por cada peso que se invierte se recuperan \$0.75.



### *Costos de producción de la coliflor y brócoli.*

A continuación se dan a conocer los costos de establecimiento y producción de una hectárea de Coliflor y Brócoli en la XII región. Los costos se presentan a través de una ficha técnica económica para cada cultivo

El costo se calculó sobre la base del siguiente manejo: cultivo protegido del viento, riego por goteo y una densidad de plantación de 28400 plantas por hectáreas.

En la estructura de costos se consideró la de preparación de suelo, preparación del almácigo, trasplante, labores culturales, cosecha, comercialización e insumos. Al analizar los costos, el 48% del total se debe al costo de mano de obra empleada para las distintas labores agrícolas, entre las cuales destaca el costo de la cosecha, selección y embalaje.

A los costos totales se le agregó un 5% imprevistos para absorber pérdidas o costos no considerados.

Con relación a las inversiones se consideró un sistema de riego por cinta y el costo de una hectárea de cortaviento de malla Raschell con 65% de sombra, de 2 metros de altura y distanciados cada 20 metros.

Tabla 44.- FICHA TECNICO ECONOMICA COLIFLOR

Sector:		XII REGIÓN	
Unidad de Cálculo:		1 ha	
Rendimiento Promedio:		20 ton/ha	
Valorada en:		Pesos a Junio de 1999 (sin Iva)	
Condición :		Con riego y cortaviento	
Actividades e Insumos	Cantidad	Unidad	Costo Unidad (\$) Costo Hectárea (\$)
Preparación de Almácigos	0,25	JH	6.000 1.500
Desinfección de almácigo	3	JH	6.000 18.000
Confección de Almacigueras	1	JH	6.000 6.000
Siembra	4	JH	6.000 24.000
Limpia y Riegos	6	HTA	16.000 96.000
Preparación de Suelo	3,6	HTR	16.000 57.600
Aradura	0,25	JH	6.000 1.500
Rastraje	3,2	HTI	16.000 51.200
Control malezas Preemergencia	0,4	JH	6.000 2.400
Melgadura	1,2	JTC	16.000 6.400
Acarreo de Insumos	0,4	JH	6.000 2.400
Trasplante	20	JH	6.000 120.000
Transplante	0,75	JH	6.000 4.500
Riego	3,8	Kg.	4.800 18.240
Insumos	4	Kg.	4.576 18.304
Esterilizante de suelo (Basamid G)	2,5	Lt.	13.000 32.500
Insecticida de suelo ( Diazinon)	0,3	Lt.	20.120 6.036
Herbicida Preemergencia (GALIGAN)	0,381	kg.	519.000 197.739
Herbicida selectivo (Tordon 24K)	326	kg.	212 69.112
Semillas	1333	kg.	246 327.918
Salitre Potásico	2	JH	6.000 12.000
Labores de Cultivo	0,5	JH	6.000 3.000
Aplicación de Fertilizantes	38	JH	6.000 228.000
Control de Malezas (Químico)	6	JH	6.000 36.000
Control de Malezas (Manual)	23	JH	6.000 138.000
Riegos por goteo	1000	Cajas	254 254.000
Cosecha	25	JH	6.000 150.000
Cosecha	850	Cajas	540 459.000
Cajas			2.341.349
Selección y embalaje (a)			117.067
Flete y Venta (b)			2.458.416
Subtotal			
Imprevistos 5%			
Total Costos			
Inversión			
Construcción de cortaviento	1	Ha	1.747.843 1.747.843
Sistema de riego por goteo	1	Ha	1.611.271 1.611.271
Total inversión			3.359.114

(a) En el número de cajas a la venta se considera que el 85% de la producción es comercial.

(b) Se consideró una distancia de 100 km desde el centro productor al centro comprador

Tabla 45 . FICHA TECNICA ECONOMICA BROCOLI

Sector:	XII REGIÓN		
Unidad de Cálculo:	1 ha.		
Rendimiento Promedio:	25 ton/ha		
Valorada en:	Pesos a Junio de 1999 (sin Iva)		
Condición :	Con riego y cortaviento		
<b>Actividades e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unidad (\$)</b>
<b>Preparación de Almácigos</b>			<b>Costo Hectárea (\$)</b>
Desinfección de almácigo	0,25	JH	6.000
Confección de Almacigueras	3	JH	6.000
Siembra	1	JH	6.000
Limpia y Riegos	4	JH	6.000
<b>Preparación de Suelo</b>			
Aradura	6	HTA	16.000
Rastraje	3,6	HTR	16.000
Control malezas Preemergencia	0,25	JH	6.000
Melgadura	3,2	HTI	16.000
	0,4	JH	6.000
Acarreo de Insumos	1,2	JTC	16.000
	0,4	JH	6.000
<b>Trasplante</b>			
Transplante	20	JH	6.000
Riego	0,75	JH	6.000
<b>Insumos</b>			
Esterilizante de suelo (Basamid G)	3,8	Kg.	4.800
Insecticida de suelo ( Diazinon)	4	Kg.	4.576
Herbicida Preemergencia (GALIGAN)	2,5	Lt.	13.000
Herbicida selectivo (Tordon 24K)	0,3	Lt.	20.120
Semillas	0,200	kg.	803.000
Superfosfato Triple	326	kg.	212
Salitre Potásico	1333	kg.	246
<b>Labores de Cultivo</b>			
Aplicación de Fertilizantes	2	JH	6.000
Control de Malezas (Químico)	0,5	JH	6.000
Control de Malezas (Manual)	38	JH	6.000
Riegos por goteo (b).	6	JH	6.000
<b>Cosecha</b>			
Cosecha	30	JH	6.000
Cajas	1250	Cajas	254
Selección y embalaje (c)	32	JH	6.000
Flete y Venta (d)	1063	Cajas	540
<b>Subtotal temporada</b>			<b>2.566.730</b>
<b>Imprevistos 5%</b>			<b>128.337</b>
<b>Total Costos Directos</b>			<b>2.695.067</b>
<b>Inversión</b>			
Construcción de cortavientos	1	Há	1.747.843
Sist de riego por goteo	1	Há	1.611.271
<b>Total en inversiones</b>			<b>3.359.114</b>

Análisis económico financiero de la coliflor y brócoli.

El análisis económico del cultivo se realizó utilizando el margen neto y al análisis de rentabilidad a partir de un flujo de fondos.

Con relación al margen neto esperado por hectárea de coliflor en el mercado regional, se realizó el ejercicio de comparar el margen neto para tres niveles de rendimiento y tres valores de precios. De la tabla 46 se desprende que para un rendimiento comercial de 10ton/ha el margen neto es negativo sólo cuando el kilo se transa a 200 pesos, con valores de \$400 y \$600/kilo el margen es positivo para cualquiera de los rendimientos evaluados.

Cuando el rendimiento es igual o superior a 15ton/ha, el margen neto obtenido siempre es positivo para cualquiera de los precios evaluados.

**Tabla 46. Margen neto esperados para una hectárea de Coliflor en la XII Región (Julio, 1999)**

\$/kilo	Rendimiento (kilos/ha)		
	10000	15000	20000
200	-506.716	493.284	1.493.284
400	1.493.284	3.493.284	5.493.284
600	3.493.284	6.493.284	9.493.284

Para brócoli el margen neto es negativo sólo cuando el rendimiento no supera las 15ton/ha y cuando el kilo se transa a 250 pesos, lo que está lejos de los valores actuales ya que el kilo se esta transando a 700 pesos. Para rendimientos de 20 y 25 ton/ha, el margen neto siempre es positivo (tabla 47).

**Tabla 47.- Margen neto esperado para una hectárea de Brócoli en la XII Región (Julio,1999)**

\$/kilo	Rendimiento (ton/ha)		
	15000	20000	25000
250	-255.442	994.558	2.244.558
500	2.244.558	4.744.558	7.244.558
750	4.744.558	8.494.558	12.244.558

La rentabilidad del cultivo se midió en términos monetarios, porcentuales, de índices y del tiempo en que se demora recuperar la inversión. Se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

- Valor actual neto.
- Tasa interna de retorno.
- Período de recuperación del capital invertido.

- Índice de rentabilidad de la inversión.
- Razón beneficio costo.

Para el análisis se consideró los costos señalados en las fichas técnicas económicas y los siguientes supuestos básicos:

- Para calcular los ingresos brutos se fijó para todos los años de evaluación un precio de venta de \$350/kilo para coliflor y de \$400/kilo para el brócoli. En producción se asumió un rendimiento comercial de 17ton/ha para coliflor y de 21 ton/ha para el brócoli.
- El costo financiero está calculado sobre el 50% de los costos totales, a un 1% de interés simple mensual equivalente a 12% por la temporada de un año.
- Se contempla como inversión un sistema de riego por goteo y cortavientos de malla Raschell, con una vida útil de 10 años y sin valor residual. Se contempla renovar la malla del cortaviento y la cinta de riego cada tres años.
- Se considera un imprevisto de un 5% del subtotal de los costos estimados, para amortiguar aquellos gastos provocados por situaciones contingentes no previstas.
- Se considera como capital de trabajo a los costos del primer año y se incluyen costos fijos, costos variables, imprevistos y costos administrativos.
- El periodo de evaluación del proyecto considera un horizonte productivo de 10 años

Para Coliflor, la evaluación económica realizada sobre la base de los supuestos utilizados indica que la rentabilidad del negocio arroja un valor presente neto (VAN) de \$9.117.468 por hectárea calculado a una tasa de descuento del 12%, la que corresponde a una tasa interna de retorno (TIR) de un 44.63%. La inversión se recupera al segundo año

Por otro lado el índice de rentabilidad arroja un valor de 2.85, es decir por cada peso que se invierte se recuperan \$1.75.

La relación Beneficio/costo es de 1.44, es superior a 1, lo que indica que por cada peso que cuesta mantener el proyecto se recibe \$ 0.44 por concepto de ingresos brutos, por lo tanto se costea el proyecto y se obtienen utilidades.

Para Brócoli, la rentabilidad del negocio arroja un valor presente neto (VAN) de \$19.944.624 por hectárea calculado a una tasa de descuento del 12%, la que corresponde a una tasa interna de retorno (TIR) de un 77.5%. La inversión se recupera al segundo año.

Por otro lado el índice de rentabilidad arroja un valor de 4.78, es decir por cada peso que se invierte se recuperan \$3.78.

La relación Beneficio/costo es de 1.90, lo que indica que por cada peso que cuesta mantener el proyecto se recibe \$ 0.90 por concepto de ingresos brutos, por lo tanto se costea el proyecto y se obtienen utilidades.





### **3.5 Problemas enfrentados.**

#### 3.5.1 Problemas técnicos.

##### *Ensayos en cebolla.-*

Considerando que en las dos primeras temporadas de estudios en cebolla, esta especie y las variedades evaluadas no tuvieron proyecciones agronómicas porque no alcanzaron a bulbificar y los rendimientos obtenidos fueron muy bajos; en acuerdo con el supervisor del proyecto no se continuó con el estudio en técnicas de manejo para este cultivo.

La falta de bulbificación, bajo rendimiento, altos costos de producción y el hecho que la cosecha se concentrara en el mes de Marzo, significó que a esta especie no se le identificaran ventajas comparativas que justifiquen su producción en Magallanes.

##### *Ensayos en Espárragos.*

El ensayo de variedades en Espárragos verde durante la temporada 1996/1997 se vio severamente afectados por el viento; los fuertes vientos imperantes durante el desarrollo del turión y posterior formación del plumero provocaron primero deformación de los turiones comestibles y luego un quiebre de plumeros. Este problema se acentuó cuando los turiones presentaron además daños por heladas.

Dado el comportamiento del primer año, en la temporada 1997/98 se incorporó un nuevo ensayo que buscaba evaluar si la producción de espárragos blanco sería mejor que la de espárrago verde, para lo cual se implementó un ensayo en la mejor variedad buscando comparar ambos tipos de producción. Sin embargo, aun cuando el viento no afectó directamente el turión de consumo si afectó el follaje, provocando el quiebre de ellos y escaso desarrollo vegetativo de la planta; lo que impidió que la planta acumulara las reservas necesarias para lograr niveles productivos aceptables.

Debido a esta razón, sólo se continuó con la evaluación de variedades y se suspendieron los ensayos en manejo agronómico. La baja producción y el hecho que esta se concentrara entre octubre y noviembre, significó que a esta especie se le identificaran ventajas comparativas que justifiquen su producción en Magallanes.

#### 3.5.2 Problemas administrativos.

Los problemas administrativos estuvieron circunscritos al hecho que el monto solicitado para el financiamiento de los operarios y el técnico no alcanzó a cubrir el costo real que esto significó, ya que los obreros y técnicos al momento de iniciarse el proyecto debieron contratarse con mayor sueldo respecto a lo programado, lo que significó un déficit importante que debió asumir la institución ejecutante del proyecto.

### **3.6 Calendario de ejecución.-**

A continuación se entregan en detalle las actividades programadas y realizadas durante el desarrollo del proyecto, a través la Carta Gantt.

Tabla 50. Carta GANTT; Cronograma de actividades programadas para el proyecto (Periodo 1996-1999)

Años y bimestres	1995						1996						1997						1998						1999					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<b>ACTIVIDADES</b>																														
<b>Unidad de investigación</b>																														
Implementación																														
Análisis de suelo, agua.																														
<b>Ensayos en Ajo</b>																														
Evaluación varietal y de épocas																														
Evaluación mejores variedades																														
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)																														
Efecto de dos tasas de riego x Ctvo. (Mejor variedad)																														
Evaluación Control de Malezas																														
<b>Ensayos en Alcañafas</b>																														
Efecto épocas y variedades																														
Mejor variedad y época																														
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)																														
Efecto de dos tasas de riego X Ctvo (mejor variedad)																														
Evaluación Control de Malezas																														
<b>Ensayos Espárragos</b>																														
Evaluación varietal																														
Evaluación Control de Malezas																														

## V PUBLICACIONES

Tabla 51. Carta GANTT; Cronograma de actividades programadas para el proyecto. (Periodo 1996-1999)

Años y bimestres	1995						1996						1997						1998						1999											
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
<b>ACTIVIDADES</b>																																				
<b>Ensayos en Brásicas</b>																																				
Variedades y épocas																																				
Mejores variedad y época																																				
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)																																				
Efecto de dos tasas de riego x Crvo. (Mejor variedad)																																				
Evaluación Control de Malezas																																				
<b>Ensayos en Cebolla</b>																																				
Variedades x época																																				
Mejores variedades y época																																				
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)																																				
Efecto de dos tasas de riego X Crvo (mejor variedad)																																				
Evaluación Control de Malezas																																				
<b>Ensayos Especies aromáticas</b>																																				
Evaluación de especies													X	X	X																					
Evaluación mejores especies																			X	X	X															
Evaluación NPK en la mejor especie																									X	X	X									
<b>Análisis económico</b>																																				
<b>Actividades de extensión</b>																																				
Días de Campos y Charlas técnicas																			X												X					
Material divulgativo																			X												X					
<b>Análisis químico mejores especies y variedades</b>																									X	X	X				X	X	X			

Tabla 52. Carta GANTT; Cronograma de actividades realizadas durante el del proyecto.

Años y bimestres	1995						1996						1997						1998						1999					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<b>ACTIVIDADES</b>																														
<b>Unidad de investigación</b>																														
Implementación		X						X	X	X																				
Análisis de suelo, agua.		X						X		X																				
<b>Ensayos en Ajo</b>																														
Evaluación varietal y de épocas		X	X	X	X	X		X																						
Evaluación mejores variedades								X	X	X	X	X																		
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)								X	X	X	X	X																		
Efecto de dos tasas de riego x Civo. (Mejor variedad)														X	X	X	X													
Evaluación de cuatro tasas de riego ( mejor variedad)														X	X	X	X													
Evaluación Control de Malezas																														
<b>Ensayos en Alcachofas</b>																														
Evaluación varietal y de épocas								X	X	X	X	X																		
Efecto sistema y época de plantación								X	X	X	X	X																		
Evaluación varietal bajo dos manejos									X																					
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)									X	X	X	X																		
Efecto de dos tasas de riego X Civo (mejor variedad)										X	X	X																		
Evaluación de cuatro tasas de riego (con cortaviento y mejor variedad)														X	X	X	X													
Evaluación Control de Malezas														X	X	X	X													
<b>Ensayos Espárragos</b>																														
Evaluación varietal								X	X	X	X																			
Evaluación de espárrago verde y blanco									X	X	X																			

Tabla 53. Carta GANTT; Programa de actividades realizadas durante el proyecto.

Años y bimestres	1995						1996						1997						1998						1999					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<b>ACTIVIDADES</b>																														
<b>Ensayos en Brásicas</b>																														
Variedades y épocas																														
Mejores variedad y época																														
Efecto Fertilización NPK (Mejor variedad)																														
Efecto de dos tasas de riego x Ctvo. (Mejor variedad)																														
Evaluación de cuatro tasas de riego (con cortaviento y mejor variedad)																														
Evaluación Control de Malezas																														
<b>Ensayos en Cebolla</b>																														
Variedades x época																														
<b>Ensayos Especies aromáticas</b>																														
Evaluación de especies																														
Evaluación mejores especies																														
Evaluación NPK en la mejor especie																														
<b>Análisis económico</b>																														
<b>Actividades de extensión</b>																														
Días de Campos y Charlas técnicas																														
Material divulgativo																														
<b>Análisis químico mejores especies y variedades</b>																														

### 3.7 Difusión de los resultados obtenidos.-

#### 3.7.1 Actividades de Difusión.

Durante la ejecución del estudio se realizaron las siguientes actividades de difusión dirigidas a los agricultores y personas ligadas al sector agrícola:

Tema	Actividad	Número Asistentes	Fecha	Material de Difusión Entregado
Presentación del proyecto y capacitación en ajos	Día de Campo	20	20/02/97	
Presentación del proyecto y difusión de resultados iniciales	Día Campo	40	23/01/98	Tríptico
Expectativas del ajo y la alcachofa.	Charla Técnica	55	25/03/98	Cartilla divulgativa
Expectativas de las Brásicas en Magallanes	Día Campo	60	27/01/99	Cartilla divulgativa
Curso de divulgación de resultados finales y capacitación	Curso	65	27 y 28 Julio, 1999	Manual. Resumen de Exposiciones

#### 3.7.2 Publicaciones y Material de Difusión.

Asimismo, estas actividades fueron complementadas con publicaciones que permiten dar a conocer a la comunidad el quehacer del FIA e INIA, a través del financiamiento y ejecución de un proyecto investigación desarrollo en Magallanes. A continuación se entrega el detalle de las publicaciones realizadas.

Tabla 55.- Publicaciones generadas durante el desarrollo del proyecto.

<b>Tema</b>	<b>Tipo Publicación</b>	<b>Fecha</b>	<b>Pág.</b>	<b>Medio o Forma</b>
El ajo azul o Morado de Magallanes	Artículo divulgativo	Sep-Oct/96	10-12	Revista Tierra Adentro (N°10)
Estudio, Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la Producción de Hortalizas	Tríptico	Enero/98	6	Medio Regional
Expectativas de la Alcachofa y del Ajo en Magallanes	Cartilla divulgativa	Marzo/98	18	Cartilla Regional (N°1)
Alcachofas, Expectativas en Magallanes	Artículo divulgativo	May-Jun/98	34-37	Revista Tierra Adentro (N°20)
Situación actual y expectativas de algunas brásicas en Magallanes	Cartilla divulgativa	Enero/99	16	Cartilla Regional (N°2)
Nuevas alternativas hortícolas para Magallanes	Manual	Julio/99	80	Regional
Curso "Explotación de las ventajas comparativas de Magallanes para la producción de hortalizas"	Manual	Julio/99	93	Manual con las exposiciones del curso

### **3.8 Conclusiones y recomendaciones.**

#### **3.8.1 Conclusiones finales del Estudio.**

Como resultado del proyecto “Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de hortalizas”, se puede concluir que:

Especies como el ajo, alcachofa, coliflor y brócoli, presentaron buen comportamiento agronómico; manifestado en el buen rendimiento y calidad del producto.

Con relación al comportamiento agronómico del ajo, luego de evaluar 10 variedades se concluyó que la variedad que tenía mejores proyecciones agronómicas correspondía al ajo morado recolectado en Magallanes; por su capacidad para soportar las bajas temperaturas invernales y por los buenos rendimientos alcanzados.

Los resultados obtenidos en alcachofas en Magallanes indican que un sistema de forzado como el túnel y el uso de cortaviento son fundamentales para lograr buenos rendimientos en esta especie.

De las cinco variedades evaluadas de alcachofas, la variedad Green Globe fue la más destacada en producción y calidad; el rendimiento comercial al aire libre en el primer año fue de 5ton/ha y con túnel alcanzó las 8 ton/ha; a partir de segundo año y con altas fertilizaciones el rendimiento alcanzó las 14 ton/ha.

Con relación al comportamiento de las distintas especies y variedades de Brásicas, destacó la Coliflor con las variedades Vilgloo, Cortijo, Guardián y Defender y con rendimientos hasta de 23ton/ha y luego en Brócoli destacan las variedades Pirate y Packman con rendimientos hasta de 30ton/ha.

Las expectativas de mercado para el ajo y la alcachofa son interesantes; en primer lugar para abastecer al mercado regional y en segundo lugar explotar las ventajas comparativas de estos productos en otros mercados en el exterior.

En especies como la cebolla y el espárrago, los bajos rendimientos y los altos costos de producción limitan su desarrollo a nivel regional.

#### **3.8.2.Recomendaciones emanadas del estudio.**

Considerado que este proyecto ha finalizado y que se han identificados interesantes alternativas hortícolas para Magallanes, el próximo paso es generar proyectos productivos que impulsen esta actividad en la pequeña y mediana agricultura.

Asimismo y producto de los resultados obtenidos del estudio explotación de ventajas comparativas para la producción de hortalizas, se desprenden las siguientes líneas de acción:

- Explotación del ajo morado de Magallanes como recurso genético nacional y como alternativa para abastecer el mercado interno y de exportación.
- Desarrollo del cultivo de la alcachofa en Magallanes para abastecer el mercado regional, el de Santiago y del Merco Sur durante los meses de Enero a Marzo.
- Estudio de las posibilidades de explotación de la Mentha en Magallanes.

### **3.9 Anexos.**

#### **3.9.1 Características climáticas.**

El estudio se realizará en Centro Regional de Investigación Kampenaike perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Está ubicado en la latitud 52° 11'S y longitud de 70° 54'W.

El clima de esta zona se destaca por bajo régimen térmico, cuya temperatura media anual es de 6,5°C, con una máxima media de 16,1°C en el mes de Enero y una mínima media de -1,4°C en el mes más frío (Julio), sin embargo la mínima absoluta histórica llega a -9,4°C. (Figura 1).

Además, esta zona se caracteriza por las bajas precipitaciones las que alcanzan un promedio anual de 302,4 mm; en tanto la evaporación anual llega a los 996 mm. Dado estos valores, el déficit hídrico alcanza los 693,6 mm; el cual se concentra entre los meses de Octubre a Abril, período en el cual se desarrollan los cultivos.

Sin duda el alto déficit hídrico se acentúa con el viento proveniente del Oeste, cuya velocidad promedio es de 12,5 Km./hr. Sin embargo estos vientos son particularmente intensos entre los meses de Noviembre a Marzo, superando los 100 Km./hr. Esto obliga al uso de cortinas cortaviento para la mayoría de las especies hortícolas.

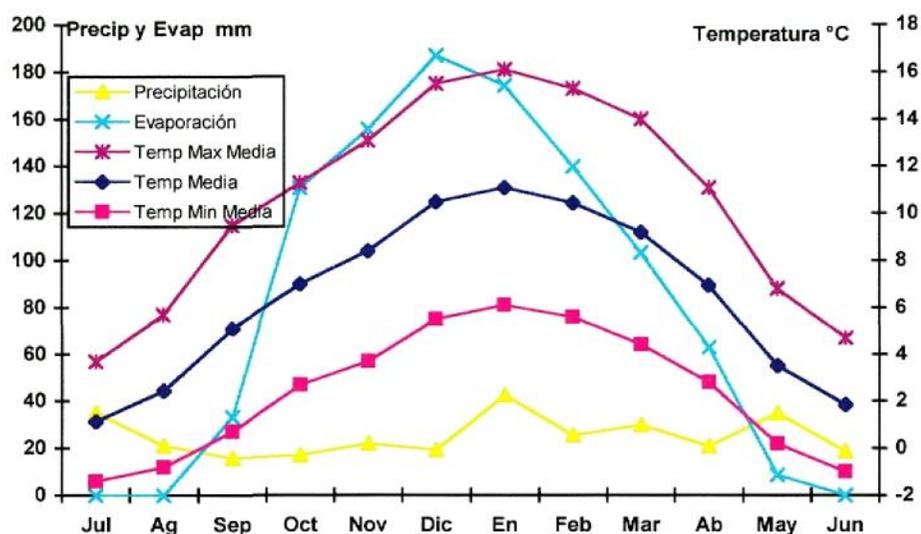


Figura 1. Climodiagrama CRI Kampenaike

Tabla 56. Caracterización de los principales distritos agroclimáticos donde se cultiva hortalizas en la XII Región.

Sector	Punta Arenas	Porvenir	Puerto Natales
<b>Latitud</b>	53°08'	53°18'	51°45'
<b>Horas luz</b>			
- Invierno	8,25	8,23	8,37
- Verano	15,54	15,56	15,40
<b>Largo estación de crecimiento *</b>	200-250	200-250	200-250
<b>Suma térmica**</b>	600-899	600-899	900-1200
<b>Temperatura (°C)</b>			
- Mínima	-3	-6	-3
- Máxima	14,8	14,4	15
<b>Precipitaciones (mm)</b>	435	388	420
<b>Evaporación (mm)</b>			
- Anual	892	793	880
-Máxima mensual   160		160	152
<b>Déficit hídrico (meses)</b>	4	6	6

Tabla 57. Características climáticas del Centro Regional De Investigación Kampenaike (INIA). XII Región.

LEC	ST	DH	Pp(a)	Evap(a)	FOTOPERIODO				TªMEDIA		Nº DIAS t°>a 5°C	GªDIAS Acumulados base >5°C
					P	O	I	V	Max	Min.		
200-250	600-599	6	388	793	13	10	8	15	15.9	-1.1	232	1083

LEC= largo de la estación de crecimiento.

ST= Suma térmica.

DH= Déficit Hídrico en meses.

Pp= Precipitaciones anuales

Evap= Evaporación potencial anual

### 3.9.2 Condiciones edafológicas.

Tabla 58. Condiciones edafológicas de los principales distritos agroclimáticos donde se cultivan hortalizas en la XII Región.

Zona	pH	M.Org %	C.Electr mmhos/cm	Indice de Nutrientes en ppm						
				N	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
Ultima Esperanza	5.7	13.6	0.2	20	9	282	357	4.8	25.2	5.0
Puerto Natales	5.7	6.9	0.4	9	6	355	526	1.9	4.2	0.6
Punta Arenas	5.7	5.5	0.2	7	8	10	160	0.5	5.9	1.3
Porvenir	6.5	5.2	0.7		15	230	341	1.3	51.3	2.3
Cabeza del Mar	6.6	5.6	0.2	5	16	1067	68	3.9	9.2	0.4

Tabla 59.- Características Químicas del Suelo del Centro Regional De Investigación Kampenaike (INIA). XII Región

pH	M.Org %	C.Electr mmhos/cm	Indice de Nutrientes en ppm						
			N	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
6.6	5.6	0.2	5	16	1067	68	3.9	9.2	0.4

Tabla 52. Salinidad del suelo del Centro Regional De Investigación Kampenaike (INIA). XII Región

PS %	CE mmhs/cm	mmhol(+)/L				mmolh(-)/L			RAS	mg/l s	PSI estimado	Clasificación
		Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>				
40.8	0.2	0.5	0.2	0.5	0.7	0.4	0.3	6.2	0.8	0.2	No salínico no sódico	

Tabla 61. Características físicas del suelo. Centro Regional De Investigación Kampenaike (INIA). XII Región	
Densidad	
Densidad real (gr/cm)	2.49
Densidad real (gr/cm)	1.20
Granulometría (bouyoucus)	
Arena (%)	78.56
Limo (%)	8.92
Arcilla (%)	12.52
Base textural	Franco Arenoso
Retención de Humedad	
Capacidad de campo 1/3 Atm (%)	14.05
Pto. de Marchitez permanente 15 Atm (%)	10.31
Humedad Aprovechable (%)	3.74

### **3.10 Bibliografía Consultada.**

- ALJARO, U.A.** 1997. Situación actual y tendencias futuras de la horticultura como instrumento para la modernización agrícola en Chile. Anuario del Campo. Publicaciones lo Castillo S.A. Chile. P:88-97
- ALJARO, U.A y CAÑALES,S.M..** 1997. Ajos y cebollas: en Alternativas para la modernización y diversificación agrícola. Anuario del Campo. Publicaciones lo Castillo S.A. Chile. P:117-124
- ALJARO, U.A y PINO Q, MT.** 1995. Estudio "Introducción del cultivo de exportación de Ajo Blanco en la XII Región". FONTEC-CORFO. Puerto Natales. Chile. Mayo. 54p.
- ALVARADO V, P.** 1994. Situación del espárrago en Chile y el mundo. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°. Agosto/septiembre. P: 11-16.
- BRAVO, A y ARIAS, E.**1983. El cultivo de la Alcachofa Situación y perspectivas. En revista El campesino (chile). N°114 (1): 17-31.
- BRAVO, A y ALDUNATE, P.** 1988. Cultivo del Repollito de Bruselas. En revista El Campesino (chile). Noviembre N°: 46-64.
- CAMPOS, M.A y COVARRUBIAS, Z.C..**1991. ajos - Economía. En Primer Curso Taller de Ajos. Centro Regional de Investigación La Platina. INIA(chile). P: 197-214.
- CORFO- CIREN.**1982. MANUAL Hortalizas y flores. Requerimientos Clima y suelos. Especies y sus variedades. Corporación de fomento a la producción. Chile 67p.
- F. A. O.** 1996. Anuario de la Producción. En Volumen 50. P: 128.
- F. A. O.** 1999. FAOSTAST Database gateway. En Food and Agriculture Organization of the United Nations .internet: apps.fao.org.
- FUNDACIÓN CHILE.**1992. Manual del exportador frutícola. Segunda Edición. Fundación Chile. Santiago. Chile. 378p.
- FUNDACIÓN CHILE.**1997. Alcachofas constante expansión de exportaciones. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°39. Junio -Julio. P: 20-23.

- FUNDACIÓN CHILE.**1997. Ajos y Cebollas. Mercado interno y comercio exterior. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°38. Abril - Mayo. P: 219-23.
- GIACONNI, V. Y ESCAFF, G.** 1993. Cultivo de Hortalizas. Editorial Universitaria. Santiago. Chile.333p.
- INDAP.**1997. Ajos. EN Precios y Mercado para Rubros de la Pequeña Agricultura. Boletín N°9. Indap. Ministerio de Agricultura. Abril P: 9-11.
- INDAP.**1997. Alcachofas EN Precios y Mercado para Rubros de la Pequeña Agricultura. Boletín N°10. Indap. Ministerio de Agricultura. Octubre P: 7-13.
- INDAP.**1997. Estudio de Costos de producción de Hortalizas, Papas y Otros, para la región de Magallanes. INDAP-INIA. Ministerio de Agricultura. Parte I Diciembre .64 p.
- I.N.E.** 1997. VI Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas. Impresos Universitaria. S.A. Santiago, Chile. 214p.
- I.N.I.A.,**1982. Distritos agroclimáticos en el Plan de estudio desarrollo Tecnológico Agropecuario. Vol. VI. Un N°3. Kampenaike INIA. Chile. 43p.
- I.N.I.A.,**1991. I Curso - Taller en tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de ajos en Chile. La Platina. Instituto de Investigaciones agropecuarias. Santiago. Chile. 233p
- I.N.I.A.,**1992. I Curso - Taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. La Platina. Instituto de Investigaciones agropecuarias. Santiago. Chile. 7.16p
- INIA-FNDR.** 1995 Explotación y evaluación de nuevas especies y variedades hortícolas para la IV Región. INIA Intihuasi. Informe Final. Chile
- KRARUP H,C. Y GRAZIOLI I,P.**1998. Agroindustrias de congelados, requerimientos de congelados y variedades de coliflor. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°. Febrero - Marzo. P: 36-40.
- MAROTO J.V** 1995. Horticultura Especial Herbácea Cuarta Edición Mundi Prensa. Madrid. España. 611p.
- OJEDA A,W.** 1982. Diagnóstico de la producción y abastecimiento hortícola en la XII Región. INDAP. Ministerio de Agricultura. Punta Arenas. Chile. 211 p

- PINO Q.MT**,1997. Estudio Explotación de las ventajas comparativas de Magallanes para la producción de Hortalizas". INIA-FIA.. Ministerio de Agricultura. Punta Arenas. Chile. Julio. 116p
- PINO Q.MT**,1997. Estudio Determinación de Normas agronómicas de producción del ajo Morado con fines de Exportación". CORFO- INIA. Ministerio de Agricultura. Punta Arenas. Chile. Mayo. 49p
- PINO Q., MT**.1997. Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de Hortalizas. INIA-FIA. Ministerio de Agricultura. Punta Arenas (Chile). Informe de avance N°1.etapa II. Julio. 117p.
- PINO Q.MT**,1998. Situación Actual y Rentabilidad de Ajos, Zanahorias y Papas en la XII Región Cartilla divulgativa N°1. INDAP-INIA. Ministerio de Agricultura. Punta Arenas. Chile. Mayo. 38p.
- PINO Q., MT**.1998. Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de Hortalizas. INIA-FIA. Ministerio de Agricultura Punta Arenas. (Chile). Informe de avance N°1.etapa III. Junio. 129p.
- PINO Q., MT**. 1999. Comportamientos de precios de productos hortícolas en Magallanes. INIA. Ministerio de Agricultura. (No publicado).
- RAMIREZ A.**,1991. Control de Malezas en ajo en I Curso taller en tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de ajos en Chile. INIA La Platina. Noviembre. Santiago. Chile. pp: 150-162.
- RUIZ S. R**,1991. Nutrición de ajo en I Curso taller en tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de ajos en Chile. INIA La Platina. Noviembre. Santiago. Chile. pp: 15-27.
- TAPIA, B.** 1999. El mercado de la Alcachofa. En Revista Nuestra Tierra. Febrero Marzo, . Fucoa. Ministerio de Agricultura. N°200 p:13-15
- S.A.G.** 1997. Exportación de frutas y Hortalizas por región de Destino. En revista del Campo. El Mercurio (Chile). Año XII. Septiembre N°. 1104.
- ROJAS P, L.** 1999. Manual de producción de hortalizas. PRODECOP. INIA INDAP. Ministerio de Agricultura. La Serena Chile. 182p.
- YAMAGUCHI,M.** 1978. Word vegetables. Principles production and nutritive values. University of California. Davis. California. USA. 226p.

## IV FOTOGRAFIAS



Fotografía 1. Ajo azul evaluado durante la temporada 1996/97. INIA XII Región



Fotografía 2. Preparación de mesas para la plantación de ajos (Abril, 1998). INIA XII Región



Fotografía 3. Vista general del ensayo de fertilidad en ajo azul (Octubre 1998) INIA XII Región



Fotografía 4. Bulbos de ajo azul bajo diferentes dosis de Nitrógeno y Fósforo (Marzo, 1999) INIA XII Región



Fotografía 5. Efectos de diferentes tasas de riego sobre el bulbo de ajo azul (Marzo,199) INIA XII región



Fotografía 6. Efecto de diferentes niveles de potasio sobre el bulbo de ajo azul (Marzo,1999) INIA XII región



Fotografía 7.- Cabezuelas de las variedades de alcachofas evaluadas durante la temporada. INIA XII Región



Fotografía 8. Vista general de ensayo de fertilidad en alcachofa (cv Green Globe). INIA XII Región



Fotografía 9. Cabezuelas de la variedad Green globe. INIA. XII Región.



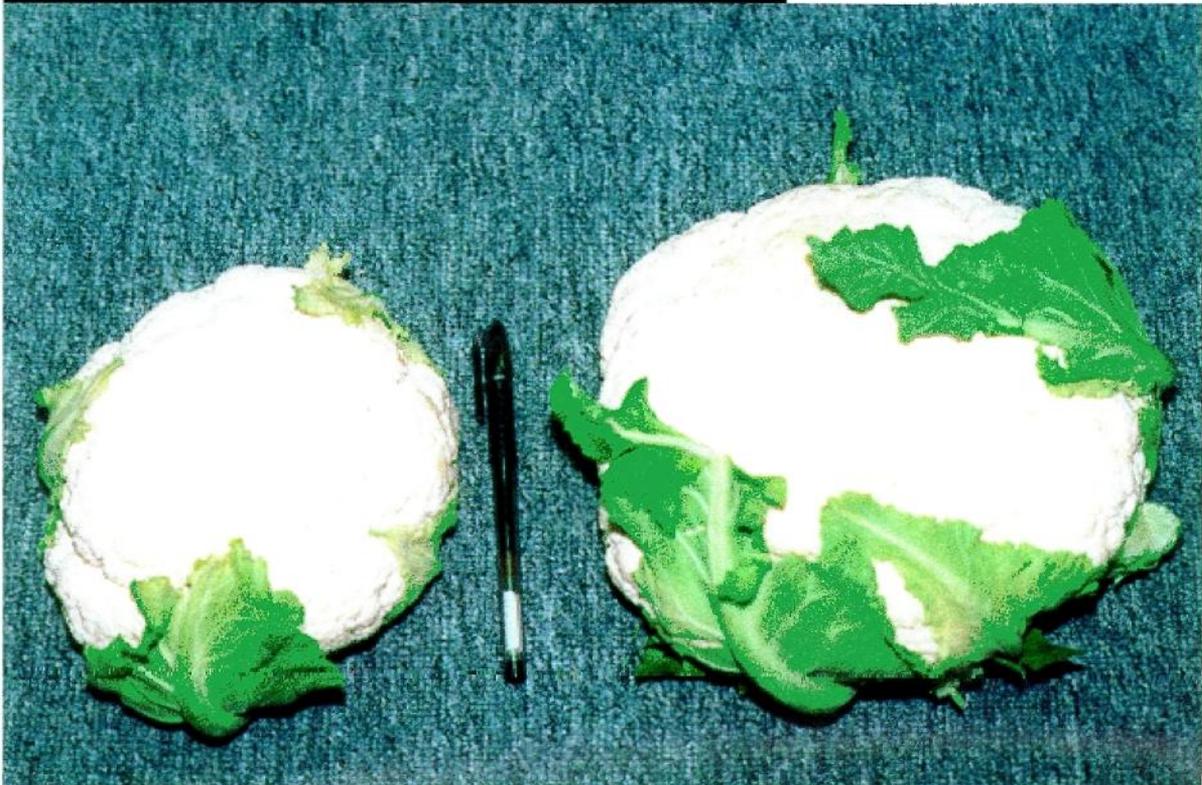
Fotografía 10. Repollitos de Bruselas (cv Lunet F1) INIA. XII Región



Fotografía 11. Laterales de Brócoli (cv Pirzete) INIA XII Región



Fotografía 12. Laterales de Brócoli a la venta en Punta Arenas (XII Región)



Fotografías 13 y 14. Tamaño y color de pellas de coliflor (cv Defender) INIA XII región



Fotografía 15.- Cebollino regional evaluado en la temporada 1998/99



Fotografía 16. Jardín de especies aromáticas Temporada 1998/99. INIA Kampenaike. XII Región



Fotografía 17. Follaje (plumeros) de Espárragos quebrado por el viento. INIA Kampenaike. XII Región



Fotografía 18.- Vista general del ensayo de Espárragos INIA Kampenaike. XII Región.

# EL AJO AZUL O MORADO DE MAGALLANES

**E**n Magallanes, las especies de ajos más cultivadas corresponden al ajo Chilote (*Allium ampeloprasum*), con ocho hectáreas —cuyo cultivo está en manos de tres productores—, y al ajo Morado o Azul de Magallanes (*Allium sativum*), que alcanza una superficie de 3,5 hectáreas —en manos de pequeños agricultores del cordón hortícola de Puerto Natales y Punta Arenas—. El rendimiento promedio bordea las seis toneladas por hectárea, con calibre 5; vale decir, de 4,5 a 5,4 centímetros de diámetro. El ajo Chilote se expende a un valor de 2.117 pesos el kilo y el ajo Azul o Morado, a 1.916 pesos (mercados de Magallanes, promedio enero de 1995 a junio de 1996).

## Diversificación

La Fundación Fondo de Investigación Agropecuaria, FIA, ha financiado un proyecto tendiente a definir alternativas agrícolas para la XII Región, las que deben explorar las ventajas comparativas que ofrece la zona, como sanidad vegetal y desfase estacional de producción. Con este objeto, se ha iniciado la evaluación de siete variedades de ajo en Magallanes bajo un sistema de plantación en mesas de riego por cinta.

## Etapas fenológicas

La primera evaluación ha consistido en el seguimiento a las etapas fenológicas (o etapas de desarrollo del cultivo), durante el cual se observa y mide una serie de órganos de la especie. Así, es posible

Para explorar  
las ventajas  
comparativas que  
ofrece la zona, se ha  
iniciado la  
evaluación de siete  
variedades de ajo  
bajo un sistema de  
plantación en mesas  
de riego por cinta.

**María T. Pino**  
Ingeniera Agrónoma  
INIA Kampenaike

conocer el momento exacto de emergencia, desarrollo radicular y foliar, bulbificación y madurez. Esto resulta básico para determinar el momento exacto en el cual realizar algunas labores culturales, como fertilización.



Etapa fenológica de brotación (ajo azul).

Como se observa en la Figura 1, el crecimiento radicular es la primera actividad fisiológica que se registró en esta especie; se inició 81 días postplantación (agosto) y se prolongó hasta enero.

Los ajos Morado y Rosado INIA fueron los más tempranos en iniciar su crecimiento radicular.

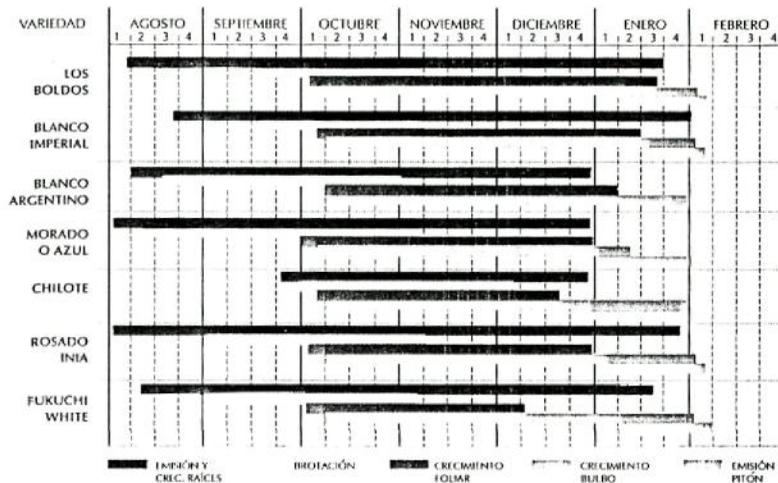
La segunda etapa correspondió a la brotación. Las bajas temperaturas invernales (-11°C, temperatura absoluta mínima media) provocaron pérdidas por congelamiento de bulbillos (dientes) y no

brotación. En el ajo Chilote (Blandino), la brotación no superó el 40 por ciento. El ajo Morado y el Blanco Argentino fueron los primeros en iniciar su brotación (7 a 15 de agosto), alcanzando un 100 por ciento de emergencia.

Tanto el crecimiento foliar como el del bulbo se iniciaron, para todas las variedades, entre el 1° y el 10 de octubre. A partir del 30 de diciembre, se inició la maduración, que se caracteriza por una disminución de las hojas verdes, aumento de las hojas secas e incremento de la relación del diámetro (diámetro del bulbo/diámetro del tallo). Las variedades más tempranas en iniciar su madurez (15 de enero) correspondieron a Los Boldos, Blanco Argentino y Chilote.

La emisión del escapo floral o pitón se concentró en enero para todas las variedades.

Figura 1. Estados fenológicos de siete variedades de ajo evaluadas durante la temporada 1995/96 en INIA Kampenaike, XII Región



Etapa fenológica de crecimiento foliar o del follaje.



Etapa fenológica de crecimiento del bulbo (en su inicio).

## Rendimientos

Sobre la base de los resultados, la variedad con mayor expectativa es el ecotipo regional de ajo Morado o Azul. Ante las adversas condiciones climáticas, conocidas como "terremoto blanco", alcanzó el rendimiento comercial más alto (11 toneladas por hectárea) y fue significativamente superior al resto de las variedades (Figura 2, página 12). Asimismo, este ajo se destacó porque no tuvo muerte o pérdidas de plantas durante el invierno.

Otra variedad que puede proyectarse, especialmente bajo un año climático

normal, corresponde al ajo Blanco Argentino (6,5 toneladas por hectárea).

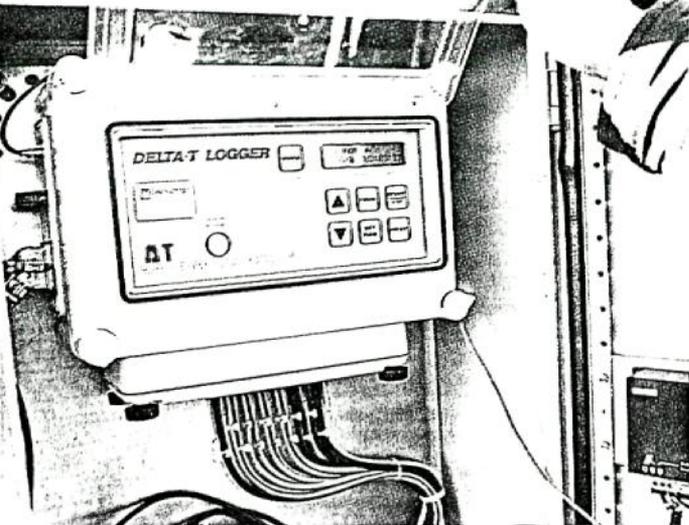
Entre las variedades Rosado INIA, Blanco Imperial y Los Boldos, estadísticamente no hubo diferencias significativas en el rendimiento comercial. Se caracterizaron por sus bajos rendimientos, que no superaron las tres toneladas.

En relación a la distribución del rendimiento según calibre (Cuadro 1), de las siete variedades evaluadas, el ecotipo

**Cuadro 1**

Caracterización de la distribución (%) del rendimiento según calibre y peso promedio de bulbo de las siete variedades de ajo evaluadas durante la temporada 1995/96. INIA Kampenaike, XII Región

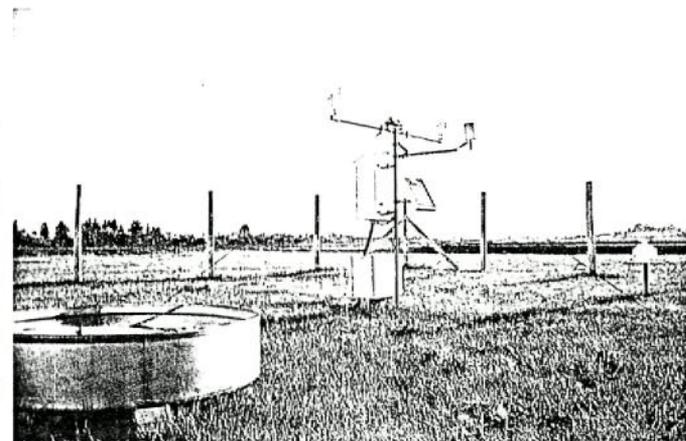
Variedad	Distribución (%) de los calibres y peso del bulbo (g)											
	7		6		5		4		3		<3	
	%	g/ bulbo	%	g/ bulbo	%	g/ bulbo	%	g/ bulbo	%	g/ bulbo	%	g/ bulbo
Morado (XII Región)	5	104,8	30,4	69,5	37,9	45,9	23,3	31,1	3,4	16,9	0	-
B. Argentino	0	-	5,4	60,1	24,7	38,3	38,0	24,6	25,8	10,7	6,1	4,5
F. White	0	-	6,0	69,6	18,0	44,1	32,3	27,8	38,8	13,9	4,9	7,4
Blandino	0	-	0	-	28,2	33,4	39,7	22,5	32,1	11,0	0	-
B. Imperial	0	-	0	-	0,1	45,8	11,4	25,6	56,4	13,2	32,1	4,8
Los Boldos	0	-	0	-	3,3	40,4	27,1	26,1	50,7	13,3	19,1	5,0
Rosado INIA	0	-	0	-	0	-	9,6	17,0	51,2	10,9	39,2	4,0



## Estaciones Agrometeorológicas Automáticas



- Registra y Procesa Datos de:
- Velocidad y dirección del viento.
- Humedad relativa y del suelo.
- Temperaturas: ambiente - máxima - mínima - promedio - del suelo superficial y diferentes profundidades.
- Evaporación.
- Precipitación.
- Radiación solar global y PAR.
- Radiación UV.



Ventas y Asistencia Técnica

**W. Reichmann y Cia. Ltda.**

SANTIAGO - CHILE

Miguel Claro 997, Providencia, Santiago - Casilla 16553 -  
Teléfono (2) 235 96 86, Fax (2) 235 16 80.

**Cuadro 2**

Caracterización de los bulbos de siete variedades de ajo evaluados durante la temporada de 1995/96 en INIA Kampenaike

Variedades	Dientes N° total	Dientes externos Peso (g)	Color túnica	
			Interna	Externa
Los Boldos	13	2,0	Rosado	Blanco
B. Imperial	11	2,0	Rosado	Blanco
B. Argentino	8	5,1	Rosado	Blanco
Morado	9	8,7	Morado	Blanco
Chilote	4	4,4	Amarillo	Blanco
Rosado INIA	10	1,9	Rosado	Blanco
F. White	6	6,1	Rosado	Blanco

regional (Morado o Azul) fue el que presentó los mejores valores, tanto en peso como en calibre: más del 70 por ciento correspondió a calibres superiores a los 4,6 centímetros de diámetro. El peso promedio por bulbo del ajo Morado fluctuó mayoritariamente entre 45,9 y 104,8 gramos; el calibre, entre 5 y 8. Otras variedades destacables fueron el Blanco Argentino y el Fukuchi White.

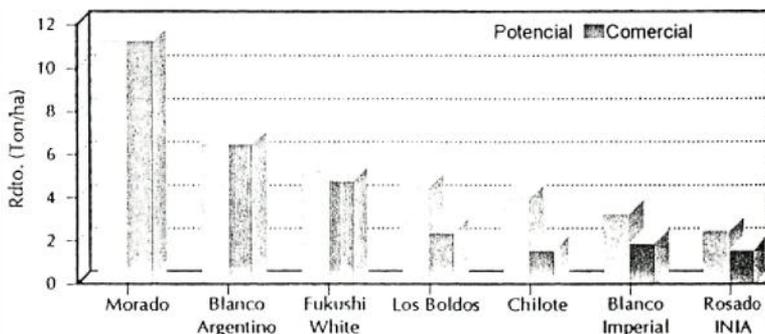


Figura 2. Rendimiento potencial y comercial de siete variedades de ajo evaluadas en la temporada 1995/96 en INIA Kampenaike, XII Región.

En el resto, la producción se destacó por los bajos calibres y peso de los bulbos. Si bien los ajos de los ensayos no se comercializaron, para reservarlos como semilla, y aunque en el mercado regional no se dan diferencias de precio por calibre, esta característica sí es muy importante en la exportación. De acuerdo a Prochile, en Nueva York, en marzo de 1995, mientras la caja de madera octogonal de 10 kilos de ajo morado calibre 5 se transaba a entre 1,71 y 1,80 dólares, la de calibre 7 se vendía a 2,42 dólares (mercado mayorista Huntt). El retorno estimado al productor de la XII Región en esas condiciones hubiera sido de 1,29 y 1,96 dólares por caja, respectivamente. En el Cuadro 2 se describen las características de los bulbos. Se puede concluir que el ajo Morado presentó el mejor peso por bulbillo (8,7 gramos). ▲

## ALCACHOFAS



**GREEN  
GLOBE**  
INIA (XII REGIÓN)  
(02/03/98)



**ECOTIPO  
REGIONAL**  
INIA (XII REGIÓN)  
(02/03/98)



**FRANCESA  
ANUAL**  
INIA (XII REGIÓN)  
(02/03/98)

Varietades de alcachofas producidas en Kampenaike.

El siguiente artículo describe la situación nacional de la alcachofa y detalla lo que sucede con este producto en la XII Región, particularmente las expectativas comerciales y agronómicas de su producción en Magallanes. Esto último es el tema de un estudio de la especie en la región, iniciado en 1996 y que se extenderá hasta 1999.

Según la FAO (1996), los principales países productores de alcachofas (*Cynara scolymus*) a escala mundial, tanto por superficie como por volumen, son Italia, España y Francia. En total, producen 866.000 toneladas, en una superficie de 84.000 hectáreas. Existen otros, de menor importancia relativa, como Marruecos, Túnez, Argentina, cuya superficie comercial en conjunto no supera las 10.000 hectáreas. De las 106.000 hectáreas que se cultivan en todo el mundo, el 81 por ciento se concentra en el continente europeo, con rendimientos promedio que fluctúan entre las 5,3 y las

14,9 toneladas por hectárea. La superficie cultivada con esta especie en Chile ha sido relativamente estable durante la última década. Alcanza a 2.423 hectáreas (ODEPA, 1997), las cuales se concentran entre la IV y VII Región (Figura 1). Por otra parte, en el mismo período ha aumentado la plantación y comercialización de las variedades más apetecidas y valoradas en el mercado, como Francesa, Green Globe y Chilena. Según antecedentes de la FAO (1996), la producción total en Chile alcanza las 17.000 toneladas, con un rendimiento

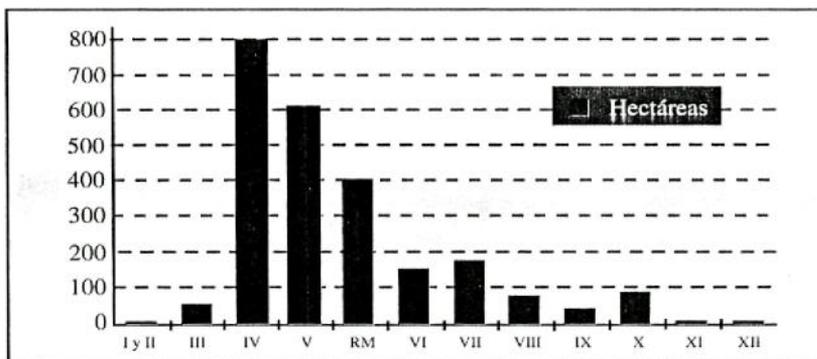
# EXPECTATIVAS EN M

promedio de siete ton/ha. El destino de la producción nacional es tanto externo como interno. El volumen exportado ha crecido en la última década hacia el mercado norteamericano y, más recientemente, hacia países latinoamericanos, fundamentalmente Argentina y Brasil. Sin embargo, existió un notable retroceso de los envíos al exterior en la temporada 1996-97, debido en gran parte a los efectos de la sequía y otros fenómenos meteorológicos que afectaron la calidad y cantidad del producto. En el Cuadro 1 (página 30) se expone la situación de las exportaciones. Aunque en el mercado interno ha aumentado la oferta, los precios se han mantenido estables, lo que es atribuible a un aumento de la demanda debido a los cambios de hábito de consumo de los chilenos. Entre 1980 y 1997, el precio fluctuó entre \$40 y \$70 por unidad (sin IVA) en la feria de Santiago, lo que significa un precio por kilo de entre \$440 y \$770 (Fundación Chile, 1997).



Alcachofas en cortavientos (enero, XII Región).

Figura 1. Superficie plantada con alcachofas en Chile. Temporada 1995/96.



### Qué pasa en la XII Región

La superficie, tanto comercial como experimental, cultivada con alcachofas en la XII Región no alcanza a las dos hectáreas. Sin embargo, el producto se expende durante todo el año, principalmente en supermercados. De abril a mayo y de agosto a septiembre, la demanda se satisface con alcachofas provenientes de la zona centro-norte; entre enero y marzo, con productos regionales. En la XII Región, los precios de transacción a nivel de consumidor final son elevados. Entre enero y febrero, fluc-

# MAGALLANES

M. Teresa Pino Q.  
Ingeniera Agrónoma  
INIA Kampenaike

túan para el producto regional entre \$1.000 y \$1.500 el kilo; durante el resto del año, entre \$800 y \$2.000 (producto de la zona central, Figura 2).

### Expectativas comerciales y agronómicas

Las expectativas de la producción regional de alcachofas se proyectan a:

- Abastecimiento de Magallanes y de la zona austral argentina entre enero y marzo (Cuadro 2).
  - Considerando que en el resto de Chile la producción se concentra entre abril y mayo y entre agosto y octubre, se podrían expender alcachofas al resto del país y a los principales compradores latinoamericanos (Argentina y Brasil).
- A partir de las experiencias que se han realizado en el Centro Regional de Investigación Kampenaike del INIA, y sobre la base de experiencias de particulares en esta austral región, se puede afirmar que el cultivo bajo riego y cortaviento es totalmente factible. No obstante, se debe considerar que el momento del establecimiento es fundamental para el éxito del cultivo. Por ello, debe realizarse en una época muy benigna desde el punto de vista de las temperaturas, es decir, desde mediados de octubre a noviembre.

Si se realizan plantaciones tempranas en primavera o salidas de invierno, se debe recurrir a algún sistema de forzado, como túneles, ya que disminuye considerablemente la muerte de hijuelos en el establecimiento, favorece el arraigamiento y acelera el crecimiento vegetativo de la planta.

Al analizar la producción de alcachofas establecidas con túnel y sin túnel, se observaron diferencias importantes (estadísticamente significativas) en el primer



Figura 2. Precios promedios mensuales (supermercados y otros) de alcachofas en Punta Arenas.

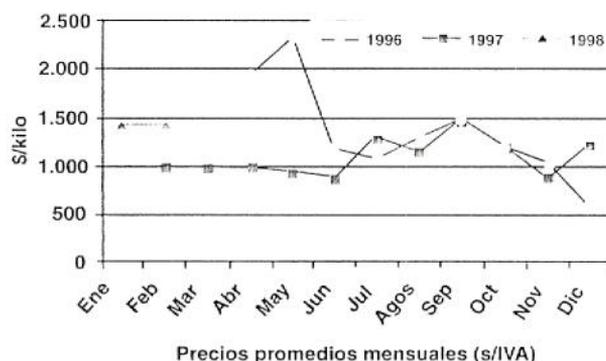
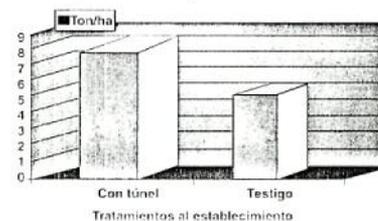


Figura 3. Rendimiento de alcachofas variedad Maipo, guardarlo bajo dos sistemas de establecimiento (con y sin túnel) durante la temporada 1996/97, INIA Kampenaike, XII Región.



### Cuadro 1

Exportación de alcachofas por región de destino en miles de cajas (1 de septiembre de 1996-31 de agosto de 1997)

EE.UU.		Lejano			Volumen comparativo		Variación igual fecha (%)
Costa Este	Costa Oeste	Europa	Oriente	Latinoamérica	96/97	95/96	
32.407	0	190	480	21.359	54.436	153.765	-64,60

Fuente: Revista del Campo, 1997.



Alcachofas bajo túnel en pleno crecimiento (XII Región).

año, tanto en el crecimiento vegetativo como en la producción (Cuadro 3). Se observó mejor producción en la plantación de alcachofas bajo túnel, según se bosqueja en la Figura 3. Estos rendimientos pueden aumentar con la plantación de reguladores del crecimiento y con las técnicas adecuadas de riego y fertilización.

**Cuadro 3**

Crecimiento vegetativo de la alcachofa (variedad Maipo) cultivada con y sin sistema de forzado durante la temporada 1996/97. INIA Kampenaike. XII Región.

Tratamiento	Largo raíces (cm)	N° hojas/planta	Altura planta (cm)	Diámetro cuello (cm)	Materia seca (%)	Color
Con túnel	19,6	20	67,2	4,2	16,0	Verde oscuro
Testigo(sin túnel)	13,5	14	64,9	3,3	15,0	Verde

Plantaciones tardías requieren el uso de reguladores de crecimiento para acelerar, entre otras etapas, la floración.

La alcachofa en Magallanes tiene posibilidades de ser manejada como cultivo perenne si se protegen las plantas durante el invierno y prácticamente no se eliminan hijuelos, salvo que exista un exceso de crecimiento vegetativo en la zona, lo cual no es muy común. También existe la posibilidad de manejarla como un cultivo anual retirando las plantas en abril y guardándolas en barbecho o bolsas bajo invernadero para replantar en la siguiente primavera.

- Efectos de dos tasas de riego por cortaviento (ensayo donde se evalúa tanto el efecto del uso de cortinas cortaviento como diferentes tasas de riego, simultáneamente).

- Efecto de la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio.

- Evaluaciones en control de malezas.

- Establecimiento de costos y análisis financiero.

A partir de 1996, se hizo efectivo el Proyecto Explotación de Ventajas comparativas de Magallanes para la Producción de Hortalizas, cofinanciado por el INIA y la Fundación para la Innovación Agraria. El objetivo de este estudio es definir nuevas alternativas hortícolas para la Región, explotando ventajas como el desfase en la estacionalidad de la producción y limpieza fitosanitaria de la Patagonia, entre otras. De esta forma se intenta contribuir a la diversificación de la actividad agrícola de la zona que hoy se ve enfrentada a problemas como estacionalidad mareada de la producción, falta de conocimiento y adiestramiento tecnológico, desconocimiento de nuevas alternativas hortícolas posibles de implementar.

Sobre la base de estos antecedentes, el proyecto está evaluando aliaceas (ajos y cebolla), espárragos, brásicas (coliflor, brócoli, repollo de Bruselas), hierbas aromáticas y alcachofas. Actualmente, se están finalizando las pruebas varietales de las distintas especies e identificando especies con proyecciones como el ajo azul, alcachofa, brásicas. Esto ha dado inicio a una segunda etapa que se inicia con evaluaciones en relación con el manejo agronómico de aquellas especies con proyecciones (fertilización, riego, etc). ▲

**Futuros estudios regionales**

Como parte de un proyecto cofinanciado por el Fondo de Innovación Agraria (FIA) y el INIA, que busca establecer las expectativas y normas agronómicas de la alcachofa, en 1996 se inició un estudio en la XII Región, que se extenderá hasta 1999 y que abarca los siguientes temas:

- Efectos del túnel y épocas de plantación.
- Evaluación varietal, bajo dos sistemas de manejo (perenne y anual).

**Cuadro 2**

Etapas fenológicas de la alcachofa (variedad Maipo) en la XII Región. Promedio Temporadas 1996/97-1997/98. INIA Kampenaike. XII Región.



\*El mes se dividió en 10 días para facilitar la confección del cuadro.



Ministerio de Agricultura  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Fundación para la Innovación Agraria



# **EXPECTATIVAS DE LA ALCACHOFA Y DEL AJO EN MAGALLANES**

INIA - KAMPENAIKE  
Cartilla Divulgativa N° 1  
Marzo 1998

## ALCACHOFAS (*Cynara scolymus*)

### 1. Situación Mundial de las Alcachofas

Según la FAO (1996), los principales países productores de alcachofas a escala mundial tanto por superficie como por volumen corresponden a Italia, España y Francia. Estos países en total producen 866.000 toneladas en un a superficie de 84.000 hectáreas. Existen otros países productores de alcachofa de menor importancia relativa como Marruecos, Túnez, Argentina y otros cuya superficie comercial por país no supera las 4 hectáreas (Gráfico 1).

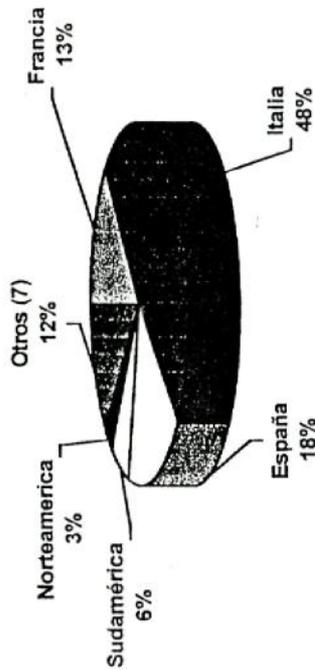


Gráfico 1: Distribución de la superficie cultivada en porcentaje con alcachofas a nivel mundial (FAO, 1996).

El Centro de Investigación Kampenaike del Instituto de Investigaciones Agropecuarias presenta la Primera Cartilla Divulgativa, del proyecto co-financiado por INIA-FIA "Explotación de ventajitas comparativas de Magallanes para la producción de hortalizas" correspondiente a una serie de Cartillas que serán publicadas.

Editora : María Teresa Pino Q., Ing. Agrónomo

Impresión : Lorena Mardones D.

## 2. situación Nacional de las Alcachofas

### 2.1. Superficie plantada con alcachofas en Chile

La superficie cultivada con esta especie es relativamente estable en esta última década, alcanzando de 2.423 hectáreas (ODEPA, 1997), las cuales se concentran entre la IV y VII Regiones, según se bosqueja en el Gráfico 2. Asimismo ha aumentado la plantación y comercialización de variedades más apetecidas y valoradas en el mercado como la Francesa, Green Globe y la Chilena.



Gráfico 2: Superficie plantada con Alcachofas en Chile por Región. Temporada 1995/1996.

### 2.2. Destino la Producción Nacional de Alcachofas

Según antecedentes de la FAO (1996) la producción total en Chile alcanzó las 17.000 toneladas con un rendimiento promedio de 7 ton/ha. El destino de la producción nacional es tanto externo como interno; con relación al volumen exportado de alcachofas ha crecido en la última década hacia el mercado Norteamericano y a una reciente demanda de países latinoamericanos, fundamentalmente Argentina y Brasil, sin embargo ha existido un notable retroceso debido en gran parte a los efectos de la sequía y otros meteoros que han afectado tanto la calidad como la cantidad.

A continuación se dan a conocer la evolución de las exportaciones en las últimas temporadas:

Tabla 1: Exportación de Alcachofas (*Cynara scolymus*) por región de destino en miles de cajas (01 Septiembre 1996 hasta el 31 de Agosto de 1997).

USA	Lejano		Volumen Comparativo 96/97	% Variación Igual Fecha
	Europa	América		
Costa Este 32407	Costa Oeste 0	Orientado 480	21359	54436
Fuente: Revista del campo, 1997.				
			153765	-64.60

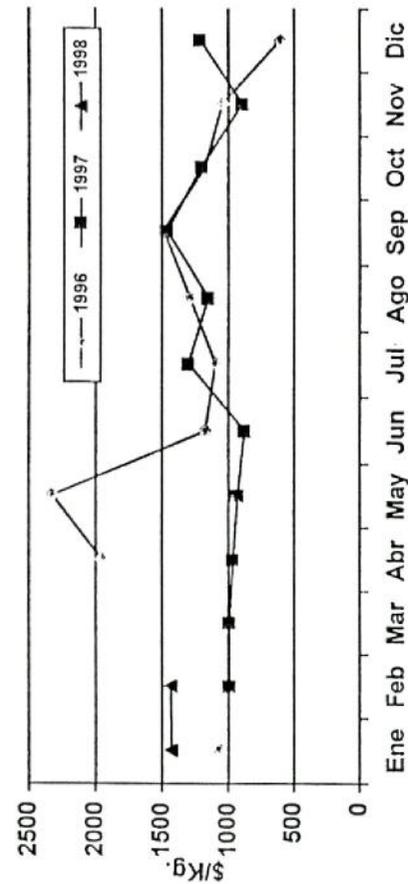
No se dispone de información relevante y confiable respecto a los retornos actuales al productor de las exportaciones. Sin embargo en el pasado habrían fluctuado en torno a los US\$0.25 /unidad (Fund. Chile, 1997).

Entretanto el mercado interno aun cuando ha aumentado la oferta los precios se han mantenido estables, lo que es atribuible a un aumento de la demanda producto de los cambios de hábito de consumos de los chilenos. El precio ha fluctuado entre 1980 y 1997 entre los \$40 y \$70 por unidad (sin IVA) en la feria de Santiago, lo cual significa un precio por kilo entre \$440 y \$770 (Fundación Chile, 1997).

### 2.3. Situación de la Alcachofa en la XII Región

La superficie cultivada con alcachofas en la XII Región no alcanza las 2 hectáreas entre superficie comercial y experimental. La alcachofa se expende principalmente en supermercados todo el año, con producto proveniente de la zona Centro Norte entre los meses de Abril a Mayo y Agosto a Septiembre y luego se comercializa el producto regional principalmente entre los meses de Enero y Marzo.

Los precios de transacción en el nivel de consumidor final son elevados en la XII Región, los cuales fluctúan para el producto regional entre 1000 y 1500 pesos el kilo entre Enero y Febrero y entre 800 y 2000 pesos en el resto del año (producto de la zona central). Esto se puede reflejar en el siguiente gráfico.



Precios promedios mensuales (c/IVA)

Gráfico 3: Precios promedios Mensuales. Temporadas 1996-1998 (supermercados y otros) de Alcachofas en Punta Arenas.

### 3. Expectativas de la producción de Alcachofa en la XII Región

#### 3.1. Expectativas comerciales de la producción Regional

Las expectativas de la producción regional de alcachofas se proyectan a:

- Abastecimiento de Magallanes y de la zona austral de Argentina entre los meses de Enero y Marzo.
- Asimismo y considerando que en el resto de Chile la producción se concentra entre los meses de Abril-Mayo y Agosto-Octubre, se podría expender alcachofas al resto de Chile y a los principales compradores latino americanos (Argentina y Brasil).

Tabla 2: Etapas fenológicas de la Alcachofa (var Maipo) en la XII Región. Temporadas 1996/97-1997/98. INIA - Kampenaike.

	MESES											
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
XII Región	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Resto de Chile	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Crecimiento Radicular	[Bar chart showing stages from Jan to Jul]											
Crecimiento Vegetativo	[Bar chart showing stages from Jan to Jul]											
Formación de la Flor	[Bar chart showing stages from Jan to Jul]											
Cosecha	[Bar chart showing stages from Jan to Jul]											

#### 3.2. Expectativas agronómicas en la XII Región

En consideración a las experiencias que se han realizado en el Centro Regional Kampenaike (INIA) y sobre la base de experiencias de particulares el cultivo de alcachofas en esta austral región. El Cultivo de alcachofa bajo riego y cortaviento es totalmente factible teniendo como consideraciones importantes que:

El momento del establecimiento de esta especie es fundamental para el éxito del cultivo, por lo cual debe realizarse en una época muy benigna desde el punto de vista de las temperaturas (desde mediados de Octubre a Noviembre).

Si se realizan plantaciones tempranas en primavera o salicias de invierno se debe recurrir a algún sistema de forzado como túneles ya que disminuye considerablemente la muerte de hijuelo en el establecimiento, favorece el arraigamiento y acelera el crecimiento vegetativo de la planta.

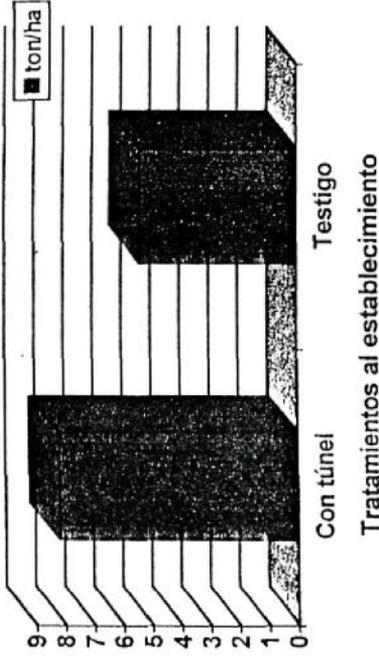
Al analizar la producción de alcachofas establecidas con túnel y sin túnel, se observaron diferencias importantes en el primer año tanto en el crecimiento vegetativo como en la producción. Datos que se dan a conocer a continuación:

**Tabla 3:** Crecimiento vegetativo de la Alcachofa (*Cynara scolymus*) var Maipo cultivada con y sin sistema de forzado, durante la temporada 1996-1997. INIA - Kampenaike. XII Región.

Treatmento	Largo raíces (cm)	Nº hojas/planta	Altura planta(cm)	Diámetro cuello (cm)	Materia seca (%)	Color
Con túnel	19.6a	20a	67.2	4.2	16.0	Verde oscuro
Testigo (sin túnel)	13.5b	14b	64.9	3.3	15.0	Verde
% cv	20.9	12.6	14.9	7.5	12.1	

Nota: Letras distintas para una misma columna significan diferencias estadísticas, según el test de diferencias mínimas de Duncan (p<0.05).

En la producción se observó mejor producción en la plantación de alcachofas establecidas bajo túnel, según se bosqueja en el Gráfico 4.



**Gráfico 4:** Rendimiento de alcachofas (ton/ha) var Maipo evaluado bajo dos sistemas de establecimiento (con y sin túnel), durante la temporada 1996/97. INIA - Kampenaike. XII Región.

Estos rendimientos pueden aumentar con la plantación de reguladores del crecimiento y con las técnicas adecuadas de riego y fertilización.

- Plantaciones tardías requieren el uso reguladores de crecimiento para acelerar entre otros la floración.
- El cultivo de alcachofas en Magallanes tiene posibilidades de manejarlo como un cultivo perenne si se protegen las plantas durante el invierno y prácticamente no se eliminan hijuelos, salvo que exista un exceso de crecimiento vegetativo en la zona, lo cual no es muy común. También existe la posibilidad de manejarlo como un cultivo anual retirando las plantas en Abril y guardándolas en barbecho o bolsas bajo invernadero para plantar la próxima primavera.

## 2. Situación Nacional del ajo

### 2.1. Superficie cultivada con ajos en Chile

La principal área productora de ajo es la zona central del país, las que en total en Chile suman 3500 hectárea en la temporada 1995/996, cifra superior en 12% respecto a la temporada anterior (INDAP, 1997; Anuario del Campo, 1997). Esta superficie se concentra entre la V Región y la Metropolitana, mas recientemente se ha advertido que la VI Región ha aumentado su superficie plantada. Esto se refleja en el Gráfico 6.

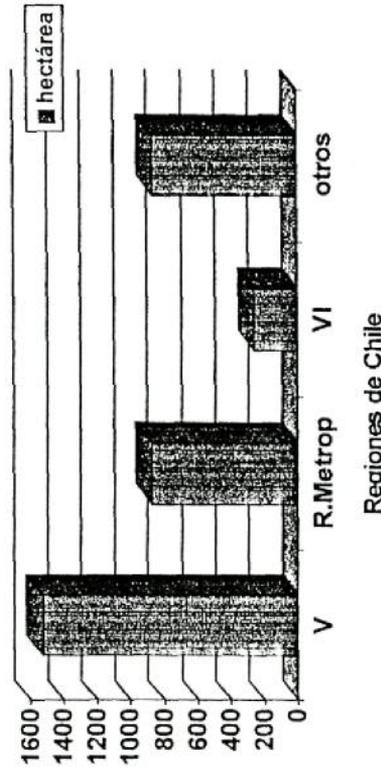


Gráfico 6: Superficie plantadas con ajos en Chile por Región, en la temporada 1995/96

### 2.2. Destino de la Producción Nacional de Ajos

Según Fundación Chile (1997), la producción total de ajos en el país alcanzó las 20 mil toneladas en la temporada 1996/1997, considerando que el rendimiento promedio en Chile fluctúa entre las 6.5 y 8 ton/ha.

El destino de la producción nacional es tanto el mercado interno como externo. Con relación a las exportaciones los volúmenes han incrementado desde 1995 sin embargo en la última temporada estas han disminuido en un 30.9%, principalmente porque han disminuido

las colocaciones en Europa y producto de la sequía por lo cual el riego deberá cumplir un papel fundamental en el resto de Chile.

A continuación se dan a conocer la evolución de las exportaciones en las últimas temporadas:

**Tabla 4:** Exportación de Ajo (*Allium sativum*) por región de destino en miles de cajas (01 Septiembre 1996 hasta el 31 de Agosto de 1997).

USA	Lejano		América Latina	Volumen Comparativo	% Variación Igual Fecha
	Costa Este	Costa Oeste			
24172	29546	807	315736	430270	622544
					-69.11

Fuente: Revista del campo, 1997.

El principal de estas exportaciones ha sido latino América, entre los países destaca Colombia (40%), Brasil (22%) también se ha exportado a países como Puerto Rico, Panamá y Venezuela.

En materia de precios internacionales en los últimos años han exhibido una tendencia ha incrementar, alcanzando entre 1995-1996 un promedio de los más altos desde 1985; entre US\$1.5 y 1.7 FOB/kilo. Todo esto alienta expectativas favorables para sus evoluciones futuras, lo que insta a la expansión del cultivo (Fundación Chile, 1997).

Se estima que no podrá mantenerse el ritmo de desarrollo de las exportaciones, las cuales han ido en aumento en las últimas temporadas salvo la temporada anterior, si no se incurre en una diversificación de los mercados y de tipos de ajos.

El principal ajo cultivado en Chile corresponde al ajo Rosado, dado por la demanda de los tradicionales países de destino (Latinoamérica) y en el hábito del consumo nacional. En los últimos años, como una forma de apertura a otros mercados como países europeos y americanos, se ha obligado a la búsqueda de nuevos tipos como ajos blancos, blandino (Aljaro y Cañoles, 1997) y ajo azul para el mercado Japonés y Coreano.

En el mercado interno (mayorista de Santiago), a pesar del aumento de la oferta en 11.3%, los precios mejoraron en un 5.4%, los cuales fluctuaron entre los años 1996 y 1997 en los \$13.7 y 21.8/unidad, lo

que en ajo rosado significa un precio promedio por kilo entre \$391 y 623/Kg. (Revista del campo, Octubre 1997).

### 2.3. Situación del Ajo en la XII Región

La superficie cultivada con ajo en es varía entre las 5 y 7 hectáreas, las cuales están plantadas con el ajo tipo azul y están en manos principalmente de pequeños productores que cultivan entre 1500 y 6000 m<sup>2</sup>. Esta superficie está manejada principalmente como pequeñas plantaciones de secano en hilera, la selección de semilla y desinfección, de la misma, es casi nula y sólo actualmente se está introduciendo como un sistema de manejo necesario junto al riego.

Con relación al riego, el hecho que la mayoría de los huerteros de Puerto Natales cuente con riego a conllevado a instarlos a usar otro sistema de plantación en mesa con doble hilera.

La época de cosecha en Magallanes no debería extenderse más allá de Enero y el rendimiento promedio fluctúa entre las 4 y 8 ton/ha (INIA, 1997 e INDAP, 1997).

Otras de las deficiencias habituales en el manejo son la cosecha tardía y un inadecuado sistema de curado o secado de los bulbos. En este Aspecto, Aljaro (1997), señala que si una hectárea es cosechada en forma inoportuna y sin los métodos adecuados, el 20 a 50% de lo cosechado puede convertirse en desecho no llegando a cumplir los requisitos de calidad para exportación (sin hojas envolventes, abiertos, poco tallo, entre otros). Asimismo, un mal proceso de curado puede provocar pérdidas del orden del 25 y 60%, los cuales se manifiestan a través de manchas por hongos, pudriciones de dientes o del bulbo completo o golpes de sol.

El destino del ajo azul es el mercado local cuyos precios finales al consumidor han fluctuado entre 1996 e inicio de 1998 entre \$1805 y 2570/Kg. Los precios más elevados se concentran entre Diciembre y Enero de cada Año, valores que se reflejan en el Gráfico 7.

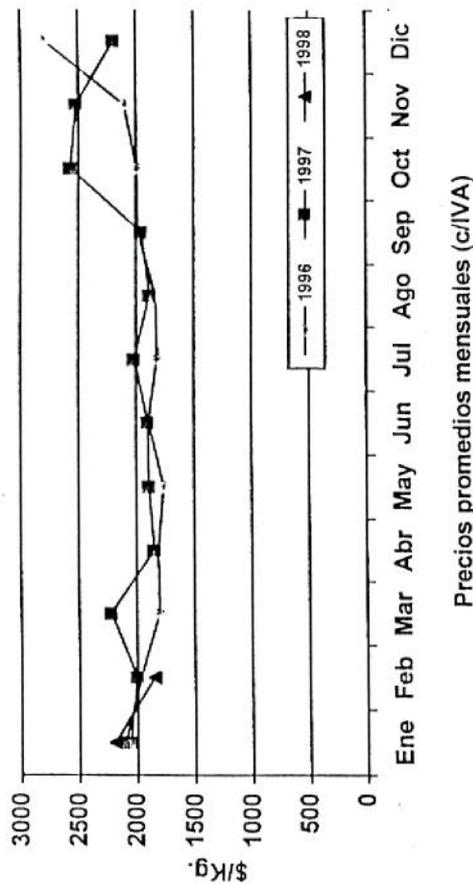


Gráfico 7: Precios promedios mensuales. Temporadas 1996-1998 (supermercados y otros) de ajo azul en Punta Arenas.

### 3. Expectativas de la Producción del ajo azul en la XII Región

#### 3.1. Las expectativas comerciales de la producción regional

Las expectativas de la producción de ajo azul regional se proyectan a:

- Abastecimiento regional para desplazar el ajo rosado de mala calidad proveniente de la zona central de Chile y el actual ajo blanco de Mendoza que está llegando a los supermercados.
- Convertir la XII Región de Magallanes en zona productora de semilla debido a su sanidad fitosanitaria.
- Producir un bulbo de exportación de buena calidad para el mercado de Corea y Japón.

#### 3.2. Expectativas agronómicas en la XII Región

En consideración a las experiencias que se han realizado en el Centro Regional Kampenaike (INIA) y en el Proyecto de regadío PROMM de Puerto; el Cultivo de ajo azul bajo riego es totalmente factible teniendo como consideraciones importantes que:

- El momento del establecimiento de esta especie es fundamental para el éxito del cultivo, por lo cual debe realizarse una preparación oportuna y de calidad del suelo antes de plantar y la plantación no debería realizarse más allá de fin de Abril.
- Toda plantación requiere de un proceso de selección y desinfección de semilla para evitar pudriciones durante el invierno y sobre todo en post cosecha.
- En Magallanes se han probado más de 10 variedades, dentro de estas el ajo azul o morado tiene buenas proyecciones agronómicas.

Considerando que el rendimiento promedio Nacional de ajo común en Chile fluctúa entre las 6.5 y 8 ton/ha y que en Magallanes se han superado estos rendimientos, sería interesante evaluar esta alternativa.

Los rendimientos representados en el Gráfico 8 dan a conocer los resultados de las última temporada de evaluación de variedades donde ya se habían descartado algunas como del tipo rosado. En este gráfico se demuestra que hubo diferencias estadísticas significativas entre variedades, tanto en el rendimiento potencial ( $P > F = 0.01$ ) como en el comercial ( $P > F = 0.001$ ) según la Prueba de diferencias mínimas de Duncan ( $P < 0.05$ ).

Los mejores rendimientos se observaron en el ajo azul con un rendimiento potencial de prácticamente 14 ton/ha y que menos descarte bajó a 10 ton/ha. Los calibres y su distribución se reflejan más adelante en la tabla 5.

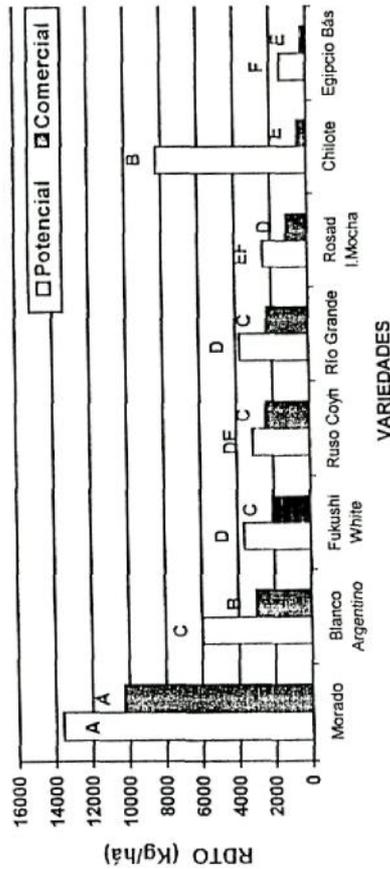


Gráfico 8: Rendimiento Potencial y Comercial de ocho variedades de ajo en Kilos por hectárea evaluadas durante la temporada 1996-1997 en el CRI Kampenaike (XII Región).

Nota: Letras distintas para un mismo color de barra significan diferencias estadísticas, según el test de diferencias mínimas de Duncan ( $p < 0.05$ ).

Tabla 5: Caracterización de la distribución (%) del rendimiento según calibre y peso promedio de bulbo de las ocho variedades de ajo evaluadas durante la temporada 1996-1997 en el CRI Kampenaike (XII Región).

VARIEDAD	Distribución(%) de los calibres y peso de bulbo (g.)											
	7	6	5	4	3	2	1	0	g/bulbo	%	g/bulbo	%
Bianco Argentino	-	-	20.7	31.5	56.6	20.9	20.8	12.7	2.0	10.4	-	-
Blandino	-	25.0	75.3	12.5	30	25.0	29.2	37.5	9.1	-	-	
Egipcio Básico	-	-	1	31.4	3.0	18.0	47	8.2	49.0	4.6	-	
Fujiuchi White	-	0.5	66.5	11.5	32.8	49.5	19.1	32.0	10.9	6.5	6.3	
Morato (XII Región)	5.1	55.3	14.0	58.9	45.2	39.2	35.8	23.4	-	-	-	
Río Grande	-	1.0	49.5	17.5	26.6	39.0	18.7	30	10.4	12.5	3.9	
Rosario Isla Mocha	-	-	-	3.0	40.8	20	17.6	40.0	10.7	37.0	8.3	
Rufo de Coyaque	-	-	-	3.5	44.3	50.2	19.3	40.8	10.5	5.6	5.1	

▪ Toda plantación con fines comerciales debe incorporar a su sistema de manejo un buen sistema de curado y cosecha para evitar pérdidas importantes.

## Literatura Consultada

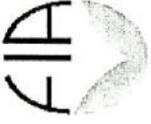
- ALJARO, U.A y CAÑOLES,S.M.** 1997. Ajos y cebollas: En Alternativas para la modernización y diversificación agrícola. Anuario del Campo. Publicaciones lo Castillo S.A. Chile. P:117-124
- BRAVO, A y ARIAS, E.** 1983. El cultivo de la Alcachofa Situación y perspectivas. En revista El campesino (chile). N°114 (1): 17-31.
- CAMPOS, M.A y COVARRUBIAS, Z.C.** 1991. ajos - Economía. En Primer Curso Taller de Ajos. Centro Regional de Investigación La Platina.. INIA(chile). P: 197-214.
- FAO.** 1996. Anuario de la Producción. En Volumen 50. P: 128.
- FUNDACIÓN CHILE.** 1997. Ajos y Cebollas. Mercado interno y comercio exterior. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°38. Abril - Mayo. P: 219-23.
- FUNDACIÓN CHILE.** 1997. Alcachofas constante expansión de exportaciones. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°39. Junio-Julio. P: 20-23.
- INDAP.** 1997. Ajos. En Precios y Mercado para Rubros de la Pequeña Agricultura. Boletín N°9. INDAP. Ministerio de Agricultura. Abril P: 9-11.
- INDAP.** 1997. Alcachofas En Precios y Mercado para Rubros de la Pequeña Agricultura. Boletín N°10. INDAP. Ministerio de Agricultura. Octubre P: 7-13.
- INDAP.** 1997. Estudio de Costos de producción de Hortalizas, Papas y Otros, para la región de Magallanes. INDAP-INIA. Ministerio de Agricultura. Parte I Diciembre. 64 p.

SAG. 1997. Exportación de frutas y Hortalizas por región de Destino.  
En revista del Campo. El Mercurio (Chile). Año XII.  
Septiembre N° 1104.

PINO Q. M.T., 1998. Comportamientos de precios de productos  
hortícolas en Magallanes. INIA-FIA. Ministerio de  
Agricultura. (No publicado).



Ministerio de Agricultura  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Fundación para la Innovación Agraria



# **SITUACIÓN ACTUAL Y EXPECTATIVAS DE ALGUNAS BRÁSICAS EN MAGALLANES**

INIA - KAMPENAIKE  
Cartilla Divulgativa N° 2  
Enero 1999

# 1 Situación Mundial de la Brócoli, Coliflor y Repollito de Bruselas

Según la FAO (1998), la producción de Brásicas en el mundo fue de 48.023.876.000 de toneladas. Los principales países productores, tanto por superficie como por volumen, corresponden a China, India y Rusia, estos países en total producen el 51% de la producción mundial. Existen otros países productores de Brásicas de menor importancia relativa como Japón, Corea y Estados Unidos entre otros, cuya producción por país no supera el 6% de la producción mundial. (Gráfico 1).

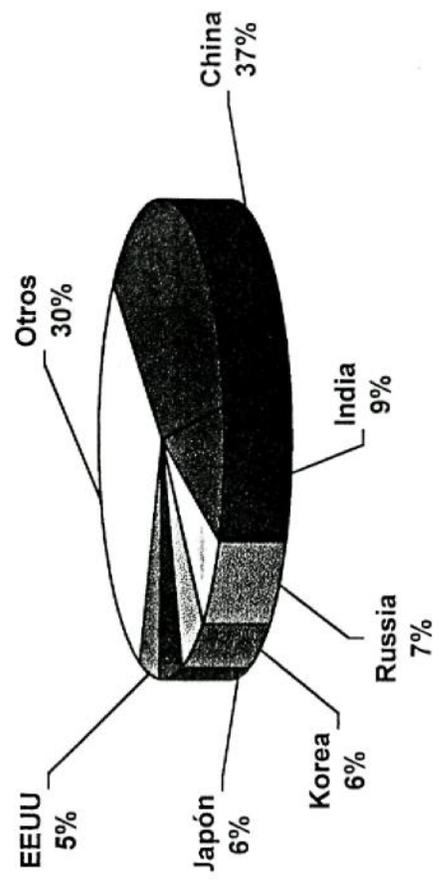


Gráfico 1: Distribución de la superficie cultivada con Brásicas a nivel mundial en porcentaje (FAO, 1998)

No existe información para las diferentes especies de Brásicas en particular, salvo para la coliflor cuya producción en el ámbito mundial alcanza las 13.301.580.000 toneladas. Los principales países productores son India (38%), China (33%), Francia (4%), Italia (3.5%) y España (2.5%).

El Centro de Investigación Kampenaike del Instituto de Investigaciones Agropecuarias presenta la Segunda Cartilla Divulgativa, del proyecto co-financiado por INIA-FIA "Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de hortalizas".

Editora : María Teresa Pino Q., Ing. Agrónomo  
Impresión : Lorena Mardones D.

## 2 Situación Nacional de Brócoli, Coliflor y Repollito de Bruselas

### 2.1 Superficie plantada en Chile

La superficie cultivada con estas especies tuvo una alza importante entre las temporadas 1989/90 y 1993/94, para luego estabilizarse (ODEPA, 1998). Con respecto a la coliflor hoy existen 1.463 hectáreas plantadas a nivel nacional; la superficie planta con Brócoli y Repollitos de Bruselas es inferior alcanzando las 486 y 63 hectáreas respectivamente.

La superficie cultivada con Coliflor y Brócoli se concentra entre la IV y VII Regiones. En tanto la producción de R. de Bruselas se concentra entre la IV y V regiones, según se bosqueja en el Gráfico 2.

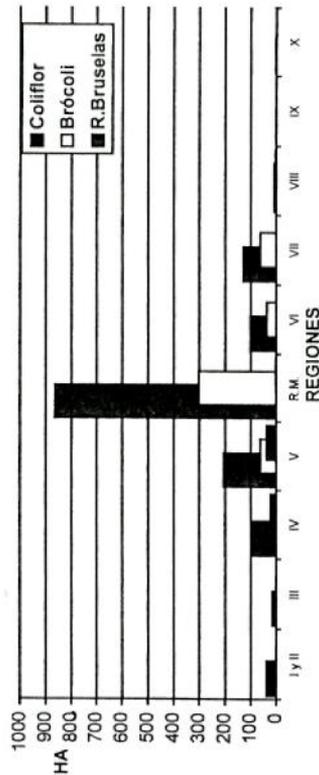


Gráfico 2: Superficie plantada con Brócoli, Coliflor y R. Bruselas en Chile por Región. Temporada 1995/1996. (INE, 1997)

### 2.2. Destino de la Producción Nacional

Según antecedentes de la información extraída de los datos expuestos por Aljaro (1997), la producción total en Chile para Brócoli y Coliflor es cercana a 6.800 y 26.300 toneladas, respectivamente. No existe información reciente respecto al Repollito de Bruselas.

La producción chilena de Brásicas representa el 0,1% de la producción mundial, siendo el Repollo la especie más cultivada en este tipo de hortalizas. Por lo tanto la superficie cultivada con Brócoli, Coliflor y Repollito de Bruselas es prácticamente despreciable a nivel mundial.

A nivel Sud Americano, Colombia es el principal productor con 350.000.000 toneladas anuales y luego continúa Venezuela y Chile con producciones de 50.000.000 toneladas.

Este tipo de hortaliza es cultivada fundamentalmente para satisfacer la demanda interna por producto fresco y sólo una parte tiene como destino el mercado externo como producto congelado. Al analizar el destino de la producción por especie; tanto la Brócoli como la Coliflor son exportadas como producto congelado en floretes, según se indica en la Tabla 1 las exportaciones de Brócoli superan a los volúmenes exportados de Coliflor.

Tabla 1: Volúmenes exportados por Chile de Brócoli y Coliflor congeladas desde 1997 a 1998.

Hortalizas	Toneladas por año exportadas							
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Brócoli	852	840	749	580	495	490	617	
Coliflor	3	20	27	26	40	148	141	

Fuente: Pinto, 1998

Aun cuando la producción de Coliflor en los últimos años se habría triplicado (Krupup y Grazioli, 1998), se destina menos de un 10% de la producción nacional al congelado de floretes para exportar a países vecinos. Este bajo porcentaje de exportación de debe fundamentalmente al escaso desarrollo tecnológico que existe en el país, que conllevan a la generación de materia prima de baja calidad lo cual proviene del uso de variedades inadecuadas y cosechas a destiempo entre otras.

El repollo de Bruselas comenzó a parecer en los mercados del país a partir de la década del setenta, constituyendo un producto novedoso para la mayoría. En los últimos años se han registrados importaciones de Repollitos de Bruselas congelado desde Francia, lo que ha provocado interés en algunos productores por analizar la alternativa de exportarlo como producto fresco o congelado.

En el mercado interno nacional, el precio promedio en la feria de Santiago, desde 1995 a 1997, es de \$215/kilo de Brócoli y \$154.6/kilo de Coliflor (sin IVA).

### 2.3 Situación en la XII Región

La superficie cultivada con este tipo de Brásicas es muy baja en la XII Región, no alcanza las 0.2 hectáreas. Por tanto los mercados son abastecidos fundamentalmente con productos que provienen del centro de Chile. La escasa producción regional se comercializa principalmente entre los meses de Febrero y abril.

El precio del Brócoli al productor regional en 1998 fluctuó entre 600 y 700 pesos por kilo. A nivel de consumidor final los precios de transacción son elevados en la XII Región, los cuales fluctúan entre 755 y 2.500 pesos por kilo. Los precios más altos se registran entre los meses de Octubre y Noviembre y los precios más bajos se observan entre Junio y Julio, época en la cual se concentra la producción en el resto del país. Esto se puede reflejar en el siguiente gráfico:

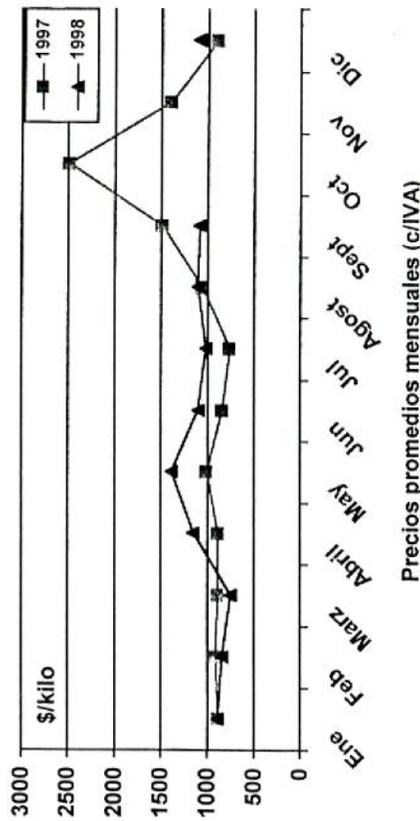


Gráfico 3: Precios promedio Mensuales de Brócoli al consumidor en Punta Arenas. Años 1997 y 1998. (Fuente: INIA-FIA, 1999)

Los precios de transacción de la Coliflor son levemente inferiores y más estables que el precio del Brócoli. A nivel de productor los precios fluctuaron entre 400 y 500 pesos por kilo.

### **3. Expectativas de la producción Brócoli, Coliflor y Repollito de Bruselas en la XII Región**

#### **3.1 Expectativas comerciales de la producción Regional**

Las expectativas de la producción regional de este tipo de Brásicas se basan en los siguientes aspectos:

- Considerando que en el resto de Chile la producción se concentra entre los meses de Mayo a Agosto, se debe pensar en primer lugar en abastecer el mercado regional de Magallanes y posteriormente en buscar otros mercados como el de la zona sur de Argentina entre los meses de Enero a Abril con producto para consumo fresco. (ver Tabla 2).
- Otra alternativa es evaluar la factibilidad de producir productos congelados de buena calidad, explotando las ventajas sanitarias de la XII Región. Esta alternativa requiere altos volúmenes de producción, uso de variedades adecuadas, épocas de cosechas óptimas y el desarrollo de la agroindustria a nivel regional.

Normalmente para Coliflor los rendimientos se expresan como unidades de pellas o panes por hectárea o como el peso de estas en toneladas por hectárea. En términos de unidades por hectáreas, el rendimiento debería estar cerca de los 20.000 panes por hectárea. Se han evaluado durante dos años, en la XII región, el comportamiento de diferentes variedades de coliflor, cuyos resultados se indican en la Tabla 3.

Tabla 3: Rendimientos de siete variedades de coliflor en número de pellas por hectáreas en la XII Región en el Centro Regional de Investigación Kampenaika, durante las temporadas 1996/97 y 1997/98.

Variedades	Nº pellas/ha	Peso de pella (gramos)
Defender	28000	586
Cortijo	21000	624
Vilgloo	25000	695
Guardián	21000	677
Suprimax	25000	362
Bola de Nieve	14000	492
Bola de Nieve Y mejorada	23000	302

Las variedades Defender, Cortijo y Vilgloo, (ver gráfico 7), han logrado rendimientos que fluctúan entre las 18 y 23 ton/ha los cuales son levemente inferiores al resto del país, no obstante superan el rendimiento promedio que alcanza las 18 ton/ha.

En Repollitos de Bruselas, (ver gráfico 8), la variedad Columbia es la más destacada en Magallanes de acuerdo a lo evaluado por el INIA en dos temporadas consecutivas, 1996/97 y 1997/98, logrando rendimientos de hasta 9.5 ton/ha. Los rendimientos normalmente fluctúan entre las 5 y 14 ton/ha y en Chile se considera como buen rendimiento la obtención de 8 a 10 ton/ha. Los rendimientos obtenidos en la zona resultan interesantes.

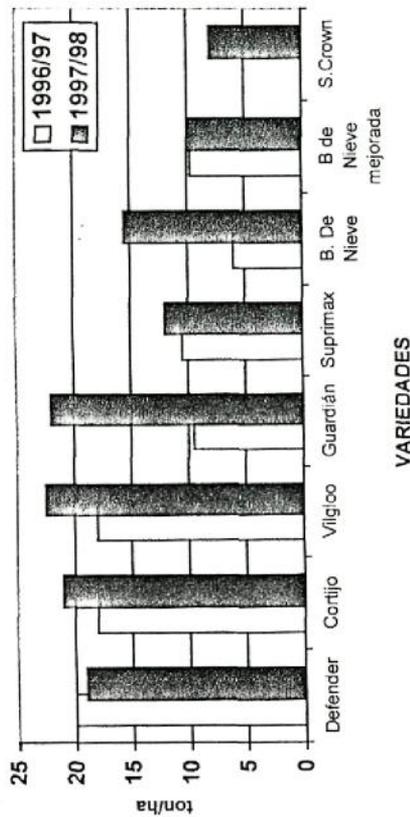


Gráfico 7: Rendimiento por hectárea (en toneladas) de cinco variedades de Coliflor plantadas en la XII región durante las temporadas 1996/97 y 1997/98.

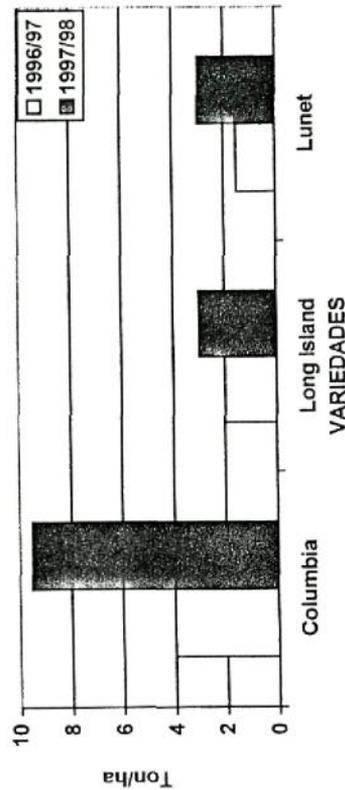


Gráfico 8: Rendimiento por hectárea (en toneladas) de tres variedades de R. de Bruselas plantadas en la XII región durante las temporadas 1996/97 y 1997/98.

## Literatura Consultada

- ALJARO, U.A. 1997. Situación actual y tendencias futuras de la horticultura como instrumento para la modernización agrícola en Chile. Anuario del Campo. Publicaciones lo Castillo S.A. Chile. P:88-97
- BRAVO, A y ALDUNATE, P. 1988. Cultivo del Repollito de Bruselas. En revista El Campesino (Chile). Noviembre N°: 46-64.
- F.A.O.1999. FAOSTAST Database gateway. En Food and Agriculture Organization of the United Nations .internet: apps.fao.org.
- I.N.E. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas. Impresos Universitaria. S.A. Santiago, Chile. 214p.
- KRARUP H,C. Y GRAZIOLI I,P.,1998. Agroindustrias de congelados, requerimientos de congelados y variedades de coliflor. En revista Informativo Agroeconómico de Fundación Chile (Chile). N°. Febrero-Marzo. P: 36-40.
- PINO Q., MT.1997. Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de Hortalizas. INIA-FIA. Ministerio de Agricultura. Punta Arenas (Chile). Informe de avance N°1.etapa II. Julio. 117p.
- PINO Q., MT.1998. Explotación de ventajas comparativas de Magallanes para la producción de Hortalizas. INIA-FIA. Ministerio de Agricultura Punta Arenas. (Chile). Informe de avance N°1.etapa III. Junio. 129p.
- PINO Q., MT. 1999. Comportamientos de precios de productos horticolas en Magallanes. INIA\_FIA. Ministerio de Agricultura. (No publicado).

Pinto R., J. 1998. Evolución de las exportaciones agrícolas en Xª Jornadas de Extensión Agrícola. Actividad Hortícola, Producción, Comercialización y Perspectivas del Mercado. Universidad Católica de Temuco (Chile) p: 90-97.

### 3.2. Expectativas agronómicas en la XII Región

En consideración a las experiencias que se han realizado en el Centro Regional Kampenaike (INIA). El Cultivo de estas Brásicas bajo riego y cortaviento es totalmente factible teniendo como consideraciones importantes que:

- En Magallanes se deben preferir las Brásicas del tipo vernalizantes, es decir aquellas que requieran un período de bajas temperaturas para producir pellas o yemas o bien aquellas variedades no vernalizantes que producen pellas o yemas entre 14 y 15°C de temperatura.
- En Magallanes se han evaluado una serie de variedades de Brócoli, Coliflor y R. de Bruselas, logrando buenos rendimientos.

En Brócoli, (ver gráfico 6), las variedades Pirate, Packman y Lancelot han logrado rendimientos que fluctúan entre las 22 y 33 ton/ha. Estos tenores de rendimientos son positivos al comparar que el rendimiento según la literatura debería fluctuar entre las 15 y 30 ton/ha, y que el rendimiento promedio nacional es de 14 ton/ha.

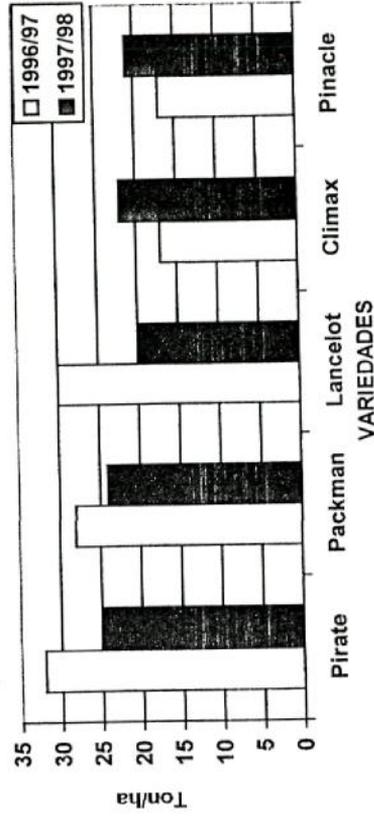


Gráfico 6: Rendimiento por hectárea (en toneladas) de cinco variedades de Brócoli plantadas en la XII región durante las temporadas 1996/97 y 1997/98.

Tabla 2: Épocas de Producción de Brócoli, Coliflor y R. de Bruselas en la XII Región y en el resto de Chile. Temporadas 1996/97-1997/98. INIA - Kampenaike

MESES	XII Región			Resto De Chile			Brócoli		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1									
2									
3									
1									
2									
3									
1									
2									
3									