



Resultados y Lecciones en

## Productos a partir del Piñón

Proyecto de Innovación en  
**Regiones del Biobío  
y de La Araucanía**





**Fundación para la Innovación Agraria**  
MINISTERIO DE AGRICULTURA



# Resultados y Lecciones en Producción, técnicas de poscosecha y desarrollo de productos a partir del piñón



Proyecto de Innovación en  
**Región del Biobío y Región de La Araucanía**

Valorización a abril de 2010



---

SERIE EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO

---

## **Agradecimientos**

En la realización de este trabajo, agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados al proyecto y a los participantes en los talleres de difusión, en especial al señor Washington Alvarado de Bosque Modelo Alto Malleco, coordinador del proyecto precursor y a Paulina Erdmann, profesional FIA encargado del proyecto precursor.

### **Resultados y Lecciones en Producción, técnicas de poscosecha y desarrollo de productos a partir del piñón**

Proyecto de Innovación en la VIII Región del Biobío y IX Región de La Araucanía

### **Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA**

Registro de Propiedad Intelectual N° 205.017  
ISBN N° 978-956-328-093-7

#### ELABORACIÓN TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Esteban Taha, Gabriela Casanova y Rodrigo Navarro - BTA Consultores S.A.

#### REVISIÓN DEL DOCUMENTO Y APORTES TÉCNICOS

M. Francisca Fresno R. y M. Margarita Casadio P. - Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

#### EDICIÓN DE TEXTOS

Andrea Villena M.

#### DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

#### IMPRESIÓN

Ograma Ltda.

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

# Contenidos

---

---

<b>Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas</b> .....	5
1. Antecedentes .....	5
2. Objetivo del documento .....	6
3. Características generales de la araucaria ( <i>Araucaria araucana</i> ).....	7
4. Perspectivas de mercado .....	15
4.1 Características del proceso comercial .....	15
4.2 Caracterización de la oferta de piñón.....	16
4.3 Caracterización de la demanda de piñón .....	19
5. Mejores prácticas y desafíos de la opción de negocio .....	20
5.1 Mejores prácticas de recolección y conservación.....	20
5.2 Viabilidad de un centro de acopio.....	23
5.3 Elaboración de productos con mayor valor agregado.....	27
6. Claves de viabilidad.....	30
7. Asuntos por resolver.....	31

---

<b>Sección 2. El proyecto precursor</b> .....	33
1. El entorno económico y social.....	33
2. El proyecto.....	35
2.1 Características generales .....	35
2.2 Validación del proceso.....	36
3. Los productores del proyecto hoy .....	37

---

<b>Sección 3. El valor del proyecto precursor y aprendido</b> .....	39
---	----

---

<b>ANEXOS</b>	
1. Producción de conos año 2004 y 2005, parcelas en evaluación.....	42
2. Superficie de bosques de araucaria.....	44
3. Inversión y costos de implementación Centro de Acopio de Piñones. ....	45
4. Literatura consultada.....	46
5. Documentación disponible y contactos.....	48

---



## SECCIÓN 1

# Resultados y lecciones aprendidas

El presente libro tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), que tuvo como objetivo desarrollar mejores prácticas de recolección y técnicas de pos cosecha del piñón y la generación de nuevos productos, a partir de esta semilla, los que permitieron diversificar la actividad.

Se espera que esta información, que se ha sistematizado en este “documento de aprendizaje”,<sup>1</sup> aporte a los interesados elementos que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas relacionadas con el tema.

## ► 1. Antecedentes

Los análisis y resultados que se presentan en este documento han sido desarrollados a partir de las experiencias y aprendizajes derivados de la ejecución del proyecto precursor<sup>2</sup> “Bases técnicas para el desarrollo del mercado del Piñón: características de producción, técnicas de pos cosecha, alcances socioculturales y desarrollo de productos”, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Su objetivo fue conocer las características del producto del piñón, su distribución y la estimación de la oferta disponible, además de rescatar sus componentes socioculturales, desarrollar técnicas de pos cosecha, estudiar los diversos productos que se obtendrán y conocer el mercado local actual y su desarrollo potencial.

La iniciativa fue ejecutada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), de la Región de La Araucanía, en asociación con la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y la Organización Bosque Modelo “Araucarias del Alto Malleco”, donde participaron los productores y recolectores de piñón del territorio, especialmente de las localidades de Ranquil, Mallín de Treile, Quinquén y Cruzaco (Comuna de Lonquimay y Curacautín).

<sup>1</sup> “Documento de aprendizaje”: documento que consigna las oportunidades y los desafíos pendientes por abordar, y/o las limitantes que quedan por superar derivada de los resultados, experiencias y aprendizajes generados en las iniciativas que le dieron origen (“Proyecto precursor”).

<sup>2</sup> “Proyecto precursor”: proyecto de innovación a escala piloto financiado e impulsado por FIA, cuyos resultados fueron evaluados a través de la metodología de valorización de resultados desarrollada por la Fundación, análisis que se da a conocer en el presente documento. Los antecedentes del proyecto precursor se detallan en la Sección 2 de este documento.



GUILLERMO FEUERHAKE

Para realizar las evaluaciones programadas, se establecieron dispositivos experimentales en cuatro localidades seleccionadas: Ranquil, Mallín del Treile, Quinquén y Cruzaco, donde se monitoreó la producción de conos y semillas de araucaria. Además, se realizaron evaluaciones del estado de la regeneración natural de araucaria y de las principales especies arbóreas acompañantes. Lo anterior se complementó con una caracterización de la colecta de piñones, que efectuaron las comunidades que habitan en las cuatro localidades estudiadas.

## ► 2. Objetivo del documento

---

Este documento tiene como objetivo dar a conocer los resultados y lecciones aprendidas a partir de la realización del proyecto precursor, entregando información respecto de las mejores prácticas de recolección del piñón, técnicas de pos cosecha y elaboración de productos con mayor valor agregado, a partir de esta semilla.

Se espera que la sistematización de estos resultados proporcione información relevante de la experiencia realizada, para entregarlos como herramienta de aprendizaje para la toma de decisiones de recolectores, procesadores y comercializadores de piñón y sus derivados, interesados en diversificar la actividad y escalar en la opción de negocio.

### ► 3. Características generales de la araucaria (*Araucaria araucana*)

#### Distribución de la especie

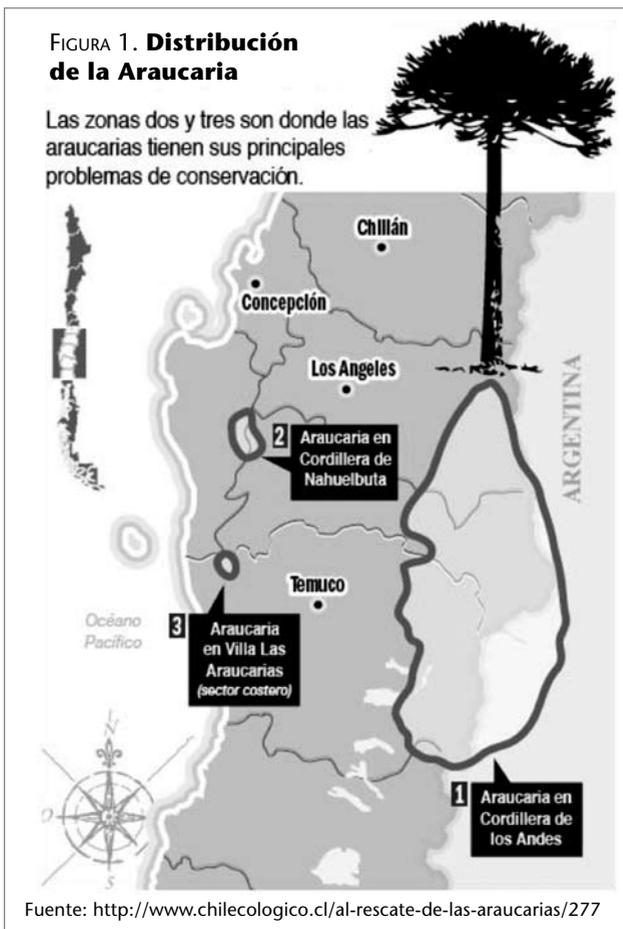
La araucaria o pehuén (*Araucaria araucana*), también llamada piñonero, pino araucaria o pino de brazos, es un especie arbórea perteneciente al género de coníferas *Araucaria* de la familia *Araucariaceae*. Es un árbol nativo de Chile y Argentina, que hoy en día se encuentra distribuido en zonas muy restringidas de la Cordillera de los Andes (desde el Volcán Antuco hasta el Volcán Villarrica) y en una pequeña población de la Cordillera de la Costa chilena, denominada Cordillera de Nahuelbuta (Figura1).

Hoy en día esta especie está protegida en grandes extensiones. En Chile en los Parques Nacionales Conguillío, Tolhuaca, Laguna del Laja, Huerquehue y Villarrica y en la Cordillera de la Costa, en el Parque Nacional de Nahuelbuta (VIII Región); también en la IX Región, está protegida en el pueblo de Collipulli. En Argentina, en el Parque Nacional Lanín en Neuquén (Argentina), entre 37° S y 40° S.

La superficie total que ocupa la especie no supera los 450.000 ha, de las cuales 263.525 pertenecen a Chile (74% protegidas en el SNASPE<sup>3</sup>) y 179.289 ha a Argentina (36% protegidas) (Sanguinetti et. al., 2001). De acuerdo con otros autores y referencias, la superficie de araucarias en Chile en el SNASPE, variaría entre las 123.000 y 130.000 hectáreas (FVSA, 1999, citado por el SINIA; y Catastro de Bosque Nativo, 1997).

Según antecedentes nacionales del Catastro de Uso del Suelo y Vegetación 1993-2007 (Actualización de la Región de La Araucanía), la superficie total de Araucarias en la IX Región de La Araucanía es de 204.199 ha (CONAF y CONAMA, 2009), habiendo disminuido en aproximadamente 3.750 ha (bosque adulto) desde 1993, debido al aumento del nivel de superficie mínima cartografiable, de 6,25 a 1 ha, y a la ocurrencia de incendios forestales en el período de medición.

De acuerdo con el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Informe Regional VIII Región, la superficie de Araucarias en la Región del Biobío llega a 43.600 ha (Proyecto CONAF-CONAMA-BIRF, 1999). No hay antecedentes actualizados como en la IX Región.



<sup>3</sup> Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

## Crecimiento, madurez y estado de conservación

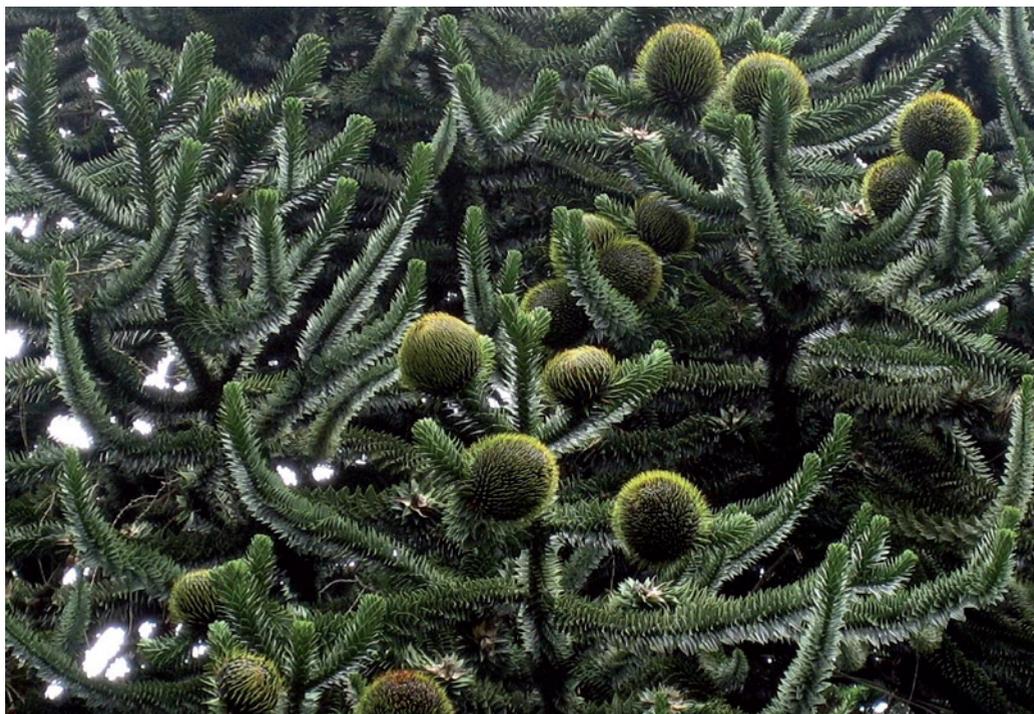
La araucaria en estado natural crece únicamente a más de 800 metros sobre el nivel del mar y, de manera óptima, en la cota de los 1.000 msnm. Se la encuentra en terrenos rocosos y arenosos con buen drenaje (por lo común de origen volcánico), en alturas donde la nieve permanece sobre el suelo durante largas temporadas y en lugares de bajas temperaturas. Se halla asociada a bosques mixtos de lenga, ñirre y coigüe, pero, en general, su tendencia es a formar bosques puros.

La especie alcanza la madurez reproductiva recién a los 20 o 30 años, en las mejores condiciones ambientales y ecológicas, pero normalmente lo hace entre los 40 y 60 años, cuando llega a los 6 m de altura. En sitios secos y/o con suelos pobres, puede retrasarse hasta los 70 años, cuando logran los 2 a 3 m de altura (Sanguinetti *et al*, 2001). Los ejemplares alcanzan su máxima altura, 35 m para el caso de ejemplares en Argentina y 50 m en Chile, a los 250 años y presentan una longevidad máxima aproximada de 1.300 años (registrada en Chile).

Es una especie importante dentro de la cultura Mapuche, especialmente de la etnia Pehuenche.<sup>4</sup>

Las semillas, comúnmente llamadas piñones, son comestibles y formaban parte importante de la dieta de los pueblos originarios, debido a su alto contenido energético. La resina del tronco se utiliza en medicina popular para curar úlceras en la piel. Además es un árbol muypreciado como planta ornamental en plazas y jardines (Hoffmann, 1982).

La araucaria está catalogada como una especie “vulnerable” a la extinción. Más que una naturaleza frágil, problemas técnicos para manejarla u opciones más rentables de uso de suelo, conspiró contra esta especie la explotación de la que fue objeto por décadas, donde se eliminaron árboles de manera indiscriminada.



MPF

<sup>4</sup> En mapudungun: “Gente del pehuén”; nombre nativo de esta especie arbórea.

Mediante el D.S. N° 43, oficializado el 3 de abril de 1990, el Gobierno de Chile declaró Monumento Natural a esta especie y, conforme a lo anterior, prohibió su tala en forma absoluta en todo el territorio nacional. La decisión se adoptó invocando la Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de América, suscrita para Chile en 1967, en Washington.

Si bien, la araucaria perdió interés comercial, desde el punto de vista maderero, dada su condición de monumento natural inviolable, sigue jugando un rol muy importante, tanto en la economía como en la ecología del país.

El singular valor estético de los bosques naturales de araucaria representa un extraordinario capital y atractivo turístico, lo que aporta una mayor entrada de divisas al país. La producción y comercialización de los piñones constituye una fuente significativa de alimentación para las poblaciones indígenas pehuenches, que habitan zonas cordilleranas de las regiones VIII y IX. También es vital el papel de la araucaria respecto de la protección de los frágiles suelos de alta montaña y la regulación del escurrimiento de la nieve y el agua, que contribuye a mantener el equilibrio ecológico de las mencionadas regiones ([www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)).

### **Características del piñón**

La especie *Araucaria araucana* produce frutos comestibles en forma natural y silvestre, al contrario de la gran mayoría de otras especies que producen frutos tipo nuez, que han sido seleccionadas por calidad y en las cuales se ha desarrollado sistemas de manejo y cultivo.

Las plantas son dioicas, raramente monoicas. Las flores femeninas tienen forma de conos en espiral y se desarrollan en los extremos de ramas, solas o de a dos. Las flores femeninas también se desarrollan en el extremo de ramillas cortas, en forma conos alargados.

El fruto es la semilla que se denomina piñón y su formación completa demora 16 a 18 meses, desde la fertilización. Debido a este largo período de crecimiento del cono frutal, al momento de cosecha se pueden observar en el mismo árbol, conos maduros y conos en desarrollo (Montaldo, 1974). Un árbol puede producir entre 20 a 40 conos por árbol. Cada cono frutal puede contener un promedio de 100 a 200 semillas o piñones.

Los piñones son alargados, cuneiformes, de un atractivo color pardo rojizo, de 3,5 a 4,5 cm de largo, entre 1,2 a 2,0 cm de ancho y con un peso de 3,5 a 4,0 gramos. Un kilo tiene 230 a 265 semillas. (Nielsen, 1963, Muñoz, 1984, Sanguinetti *et al*, 2001). Sin embargo, pueden existir ejemplares que producen frutos de mayor tamaño, alcanzando hasta 6 cm o más (Donoso *et al*, 2008).

### **Producción de piñones**

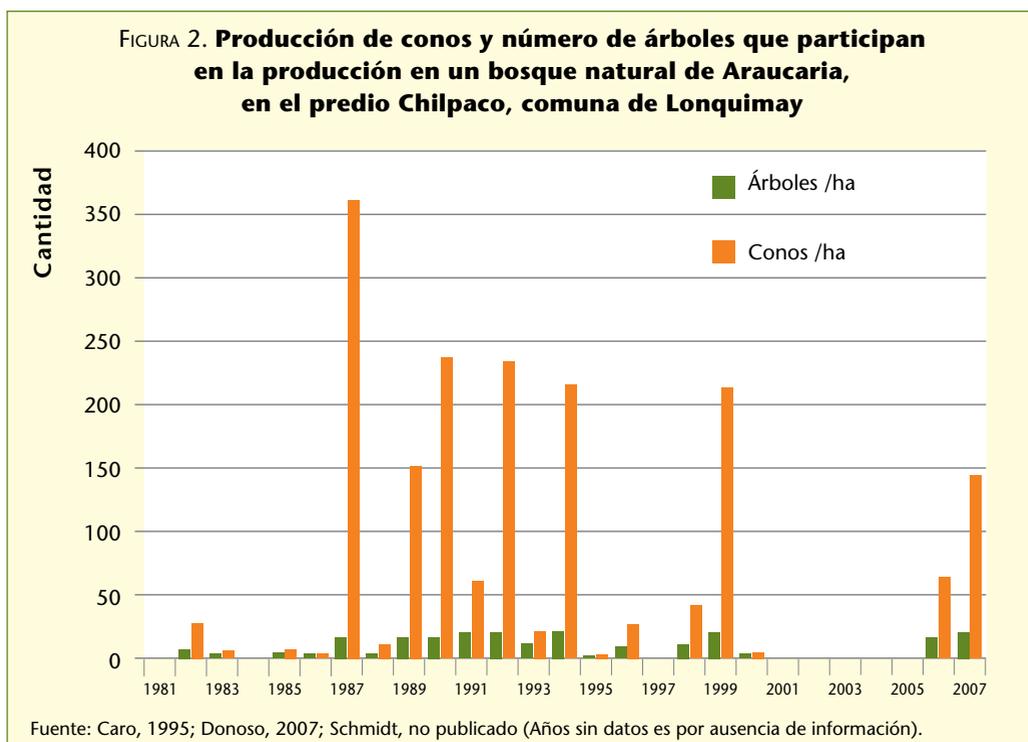
De acuerdo con Donoso, la *Araucaria* inicia la producción de flores y frutos al alcanzar sobre los 15 a 25 años, cuando los árboles se encuentran en sectores despejados y sin competencia por luz. En bosques naturales, es muy variable la edad a la que producen flores, pero es raro que sea antes de los 100 años. Muñoz (1984), señala que la madurez reproductiva de los individuos masculinos se produce antes que los femeninos. Los conos de esta especie requieren de 2 períodos vegetativos para completar su madurez, pudiendo, por lo tanto, encontrarse conos maduros e inmaduros en un mismo individuo. La producción de piñones se realiza en ciclos irregulares, ciclos diferentes según la zona y ubicación de los árboles, sin reflejar patrones definidos, lo que sugiere la necesidad de manejar registros que permitan construir un potencial productivo para cada sector.

En un bosque natural la producción de conos es muy variable, lo que es normal en bosques de araucaria. Esto representa uno de los mayores desafíos respecto a la necesidad de predecir el comportamiento futuro de la producción de piñones y estimar su capacidad productiva o de oferta.

Es así como la producción de conos y semillas varía ampliamente de un año a otro, y es marcadamente cíclica. Cada 2 a 5 años se generan períodos de buena a moderada producción de semillas, fenómeno que varía en cada localidad. Una vez alcanzada la madurez sexual, la producción aumenta con la edad, a medida que se incrementa el número de pisos y de ramas en el árbol; con el tiempo, la producción comienza a declinar debido a la pérdida de ramas, como consecuencia de la adquisición de la forma aparasolada.

Para el caso de las araucarias de Chile, Muñoz (1984) entrega valores de producción de 28 a 156 conos por ha, lo que equivale a 3.920 y 21.840 semillas o piñones por ha/año, lo que significa una producción de 140 piñones por cono, aproximadamente.

Donoso señala que un ensayo situado en el predio Chilpaco, Comuna de Lonquimay,<sup>5</sup> que ha sido monitoreado por más de 20 años,<sup>6</sup> confirma la heterogeneidad en la producción de conos (Figura 2). Como resultado de lo anterior, en una evaluación de la producción de conos desde el año 1981 hasta 1992 realizadas en este ensayo, se observó una alta variación en el número de conos por hectárea en un bosque no intervenido: entre 7 y 894 conos/ha. Además, Caro (1995) estableció que si se realizan intervenciones silvícolas, aumentando la disponibilidad de luz que incide sobre las copas de las araucarias, mejora la producción de los conos.

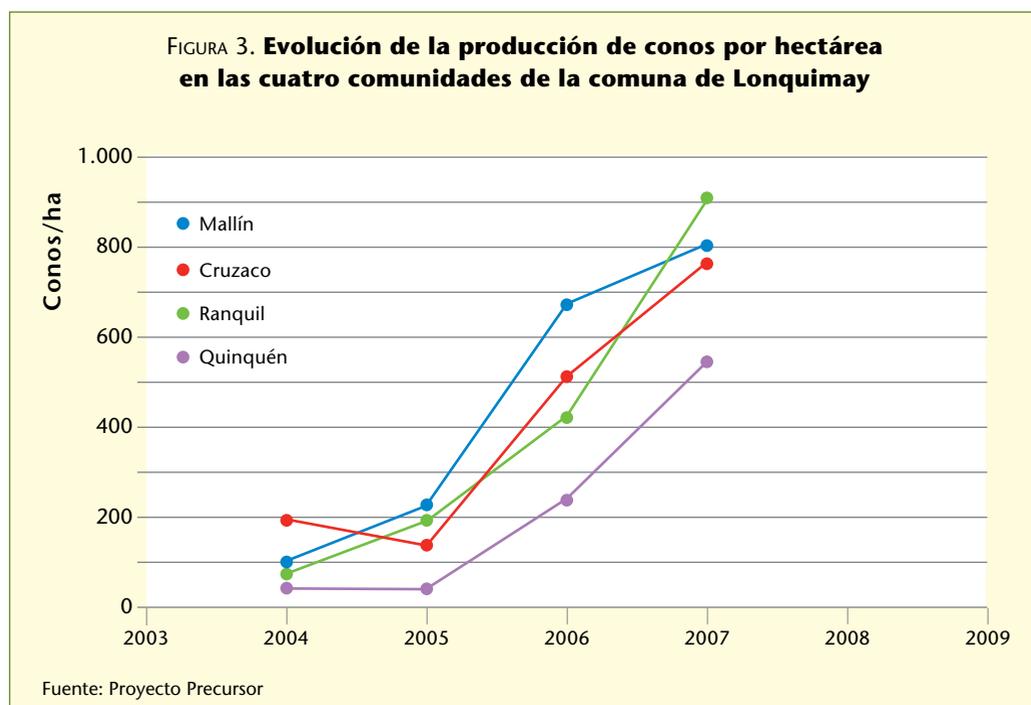


<sup>5</sup> Región de La Araucanía, Lat. 38° 17', Long. 71° 23'.

<sup>6</sup> Muñoz, 1984; Caro, 1995 y Schmidt, no publicado.

La heterogeneidad en la producción de conos se corroboró en el monitoreo realizado en el proyecto precursor, sobre 18 parcelas permanentes, establecidas el año 2003 en las cuatro localidades en estudio de la comuna de Lonquimay. En ellas se evaluó la producción de conos desde el año 2004 al 2007.

En dicho período, la producción de conos y, por consiguiente, de piñones fue variando progresivamente. En los años 2004 y 2005 la producción de conos fue baja. Por contrapartida, la producción del 2006 se puede considerar como moderada a alta y muy alta para el año 2007 (Figura 3). Esto se ratifica al comparar los valores de producción determinados el año 2007, con los de la Figura 2, que corresponde al sector con mayor cantidad de registros sobre producción anual de conos. Se observa que el año 2007, la producción se aproxima a los máximos valores registrados en los últimos 25 años de mediciones (Figura 2).



El comportamiento en cuanto a producción de conos en las cuatro localidades evaluadas, es relativamente similar. Esta situación atenta contra la posibilidad de obtener un suministro estable de piñones para la alimentación, pues los años de baja producción de conos y, por consiguiente, de piñones, se presentan en todas las localidades estudiadas, lo que produce escasez. Por el contrario cuando hay años de muy buena producción, la sobreoferta genera un precio reducido para el piñón fresco.

Sanguinetti y colaboradores<sup>7</sup> analizaron la producción de conos en araucarias del parque Rucachoroi y Tromen del Parque Nacional de Lanín, Argentina. La variabilidad es enorme, debido a la forma de asociación de los árboles en el parque, su edad y condición, de la exposición en la que se desarrollan y de los factores climáticos del año en que crecen los conos. Los resultados promedios para 2001 y una proyección para 2002 se presentan en el Cuadro 1.

<sup>7</sup> Resultados del Proyecto "Pehuén" desarrollado en Argentina (2do informe anual del 2001), conjuntamente entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Administración de Parques Nacionales, 2001.

**CUADRO 1. Producción Bruta de Piñones de Araucaria araucana durante el año 2001 y proyección del 2002 en bosques de Rucachoroi y Tromen, Parque Nacional Lanín, Argentina.**

Bosques Estudiados		Producción Año 2001				Proyección Año 2002			
Áreas	Semilleros/ha	Conos/árbol	Conos/ha	Piñones/Cono	Kg/ha*	Conos/árbol	Conos/ha	Piñones/Cono**	Kg/ha*
1	22 (3)	15 (5) <sup>a</sup>	330 (15)	91	117	12 (3) <sup>b</sup>	264	111	114
2	15 (6)	10 (3) <sup>a</sup>	150(18)	88	51	12 (4) <sup>b</sup>	180	111	78
3	48 (9)	12 (11)abc	576(99)	90	202	1 (1) <sup>c</sup>	48	111	21
4	33 (9)	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d
5	35 (7)	24 (6) <sup>b</sup>	840 (42)	90	295	8 (3) <sup>ac</sup>	280	111	121
6	52 (10)	2 (1) <sup>c</sup>	104 (10)	90	36	5 (2) <sup>a</sup>	260	111	113

Entre ( ) se indica el Intervalo de Confianza con un 95% de probabilidad ( $\alpha = 0.05$ ).

Las letras diferentes indican diferencias significativas

\* Peso promedio de la semilla = 3,9 (0,4) grs.

\*\* Cantidad promedio considerando los datos de los años 2000 y 2001.

Las áreas estudiadas corresponden a las siguientes:

- 1 Rucachoroi, Bosque Abierto del Este;
- 2 Rucachoroi, Bosque Abierto del Oeste;
- 3 Rucachoroi, Bosque Denso del Este;
- 4 Rucachoroi, Bosque Denso del Oeste;
- 5 Tromen, Bosque Abierto del Este;
- 6 Tromen, Bosque Denso del Oeste

La producción de frutos en el Parque Lanín de Argentina tendría una periodicidad de 2 o 3 años y está influida principalmente por dos fenómenos: del Niño (sequía) que durante la floración favorecería la polinización y por el de la Niña que la perjudicaría debido a las lluvias (Sanguinetti et. al, 2001).

Los árboles de forma cónica, más frecuentes en los bosques abiertos, tienden a producir más que los aparasolados, típicos de los bosques densos, debido a una mayor superficie potencial. Adicionalmente, en los bosques abiertos los árboles tendrían una mayor exposición al sol, que en los densos y los centros frutales son estimulados por la exposición al sol.

De acuerdo con Donoso, la diferencia entre un año bueno y uno muy bueno, se explica por un aumento en la cantidad de conos en los árboles que participan en la producción, más que en la incorporación de nuevos árboles.

Por otra parte, no hay correlación entre la calidad del sitio y la producción de conos. Al respecto, la producción de conos se explica por un conjunto de factores que afectan individualmente a los ejemplares femeninos. Entre ellos se destaca la competencia intra (entre miembros de distintas especies) e inter específica (de la misma especie).

Adicionalmente, el tamaño del cono, su peso y número de semillas, puede depender de variables propias del árbol y de los cambios ambientales.

En general, el número de semillas por cono, puede fluctuar entre 100 y 200 semillas (Cuadro 2), y el número estimado de semillas por kilo, entre 50 y 250, como lo han determinado varios autores (Muñoz, 1984; Caro, 1995) y como se constató en el proyecto precursor.

**CUADRO 2. Número de semillas por cono**

Años 1982 y 1992 conos provenientes de ensayo situado en predio Chilpaco. Año 2006, conos recolectados en Mallín del Treile.

Año	NÚMERO DE SEMILLAS POR CONO		
	Media	Máximo	Mínimo
1982 <sup>1</sup>	121,3	205	65
1992 <sup>2</sup>	92,3	173	36
2006 <sup>3</sup>	147,2	241	48

Fuente 1: Muñoz, 1984; 2: Caro, 1995; 3: Proyecto precursor FIA.

**Colecta y usos del piñón**

Gran parte de la población pehuenche y colona que habita en la Cordillera de los Andes, se dedica a la colecta y almacenamiento de piñones de *Araucaria*, entre fines del verano y comienzos de otoño (Marzo-Abril). Esta recolección se puede llevar a cabo de distintas formas: se puede esperar que los pájaros desmembrén el cono y que, como efecto, los frutos se precipiten al suelo; que el piñón madure y en forma natural se desprenda del árbol; subir al árbol y apalear los conos hasta que éstos caigan; desmembrar el cono con la ayuda de un lazo o, simplemente, cortando las ramas del árbol.

Cuando los piñones están en el suelo, las familias recogen de manera selectiva las semillas, eligiendo las más grandes y brillantes (Caballero, 2003). Estas pueden alcanzar hasta 11 metros de radio de dispersión natural, desde la base del árbol, aunque la mayor cantidad de semillas se concentra en el área directa bajo la copa (Caro, 1995). Por ello la recolección se realiza, principalmente, bajo los árboles femeninos.

Estudios realizados en Argentina, señalan que una familia conformada por tres adultos, pueden cosechar un saco al día, con 65 a 85 kg. En un año de buena producción, las familias pueden cosechar hasta 32 sacos, con un total aproximado de 2.500 kg. de piñones. De estos, 65% son para la venta, y el resto, para guardar (Neira, 1995).

El almacenamiento y conservación de los piñones, por parte de los pehuenches, se puede llevar a cabo de diversas formas: la confección de collares de piñones crudos y pelados, los que se secan, ahúman y cuelgan para su ventilación; la construcción de un hoyo, que se llena con agua limpia, y donde son vaciados los piñones para conservarlos de una temporada a otra; y la excavación de un hoyo donde se depositan piedras calientes y sobre éstas los piñones (Caballero, 2003).

El piñón cumple un rol importante dentro de la economía familiar, pues se usa como insumo principal de procesos alimenticios y económicos. Los piñones se consumen directamente como semillas (crudas, cocidas o secadas al sol), y se utilizan como insumo en la preparación de diversas recetas, en base a harina de piñón cruda o tostada, o como “chavid”, bebida de piñón fermentado (Caballero, 2003).

En la zona de estudio del proyecto precursor FIA, las comunidades que habitan las diferentes localidades, presentan ciertas características que los distinguen, como el número de familias y de habitantes que posee cada comunidad, la cantidad de piñones que se cosecha por familia y el total para toda la superficie (Cuadro 3).

La comunidad que presenta un menor número de familias y habitantes es Quinquén, con 52 familias y 185 habitantes. Mallín del Treile tiene la mayor población, con 490 habitantes y Ranquil presenta la mayor cantidad de familias con 215.

**CUADRO 3. Aspectos demográficos y cantidades de piñones extraídos por familia y por hectárea en las cuatro localidades**

Localidad	POBLACIÓN		Promedio cosechado por localidad (kg./familia)		Total cosechado por localidad (kg./ha)	
	Nº Familias	Nº Habitantes	2003 – 2004*	2005**	2003 – 2004*	2005**
Mallín del Treile	170	490	358,0	400	18,1	3,1
Ranquil	215	418	198,5	547	12,6	13,0
Cruzaco	140	Sin información	710,0	463	83,6	46,3
Quinquén	52	185	798,5	725	8,6	0,6

Fuente: Proyecto precursor

\* Corresponde a lo cosechado en el período comprendido entre los años 2003 y 2004

\*\* Corresponde a lo cosechado en el año 2005.

En cuanto a las extracciones de piñón desde los bosques de estas localidades, se destaca el caso de Quinquén que, a pesar de su bajo número de habitantes, es la localidad donde se colecta la mayor cantidad de piñones por familia: 798,5kg y 725 kg., para los períodos 2003-2004 y 2005 respectivamente. Sin embargo, la cantidad cosechada por hectárea en ambos períodos (8.6kg y 0.6kg), corresponde a la menor, en comparación con todas las demás localidades. Si a este análisis le agregamos la cantidad de ganado que posee esta localidad, que corresponde 1.244 cabezas, indicaría que esta comunidad cuenta con una superficie de recolección mayor que otras comunidades y, en consecuencia presenta, finalmente, los niveles más bajos de extracción de piñones por hectárea.

Lo contrario ocurre en Cruzaco, que dispondría de la menor superficie de recolección de bosques de araucaria y, sin embargo, presenta valores similares en cuanto a las extracciones por familia en el periodo 2003-2004 y los valores más altos en colecta por hectárea: con 86,3 y 46,3 kg./ha, para los años 2003-2004 y 2005, respectivamente.



WILLIAM S. KESSLER

Para mayores detalles, en el **Anexo 1** se presentan los antecedentes dasométricos,<sup>8</sup> proporción de ejemplares femeninos, participación en la producción de conos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para las parcelas de evaluación de las cuatro comunidades. En el **Anexo 2**, también se incorpora la información de la superficie estimativa de bosques de araucaria, en las comunas de Curacautín y Lonquimay.

<sup>8</sup> La dasometría es la rama que se ocupa de las mediciones forestales, tanto del árbol individual como de la masa forestal, así como del estudio del crecimiento de los árboles.

## ► 4. Perspectivas de mercado

### 4.1. Características del proceso comercial

El piñón pertenece a la categoría de Producto Forestal No Maderero (PFNM), que incluye a los productos biológicos, de origen distinto a la madera, derivados de los bosques, terrenos arbolados y de árboles situados fuera de bosques ([www.fao.org](http://www.fao.org)).

Las características del proceso comercial para los PFNM, son semejantes, donde se involucran los siguientes agentes:

- Recolectores

Corresponden, en general, a familias Pehuenches y, en una menor proporción, a campesinos y pequeños propietarios cercanos a las zonas de recolección. Estos grupos de recolectores recorren la cordillera a caballo o lomo de mula en busca del piñón, actividad llamada piñoneo. También existe el caso de recolectores-intermediarios más sofisticados, que cosechan esta semilla en camionetas u otros vehículos apropiados a terrenos cordilleranos. Ellos llegan sólo a los lugares más accesibles, pero obtienen mejores rendimientos y evitan los intermediarios, lo que les permite lograr mejores utilidades por el producto.

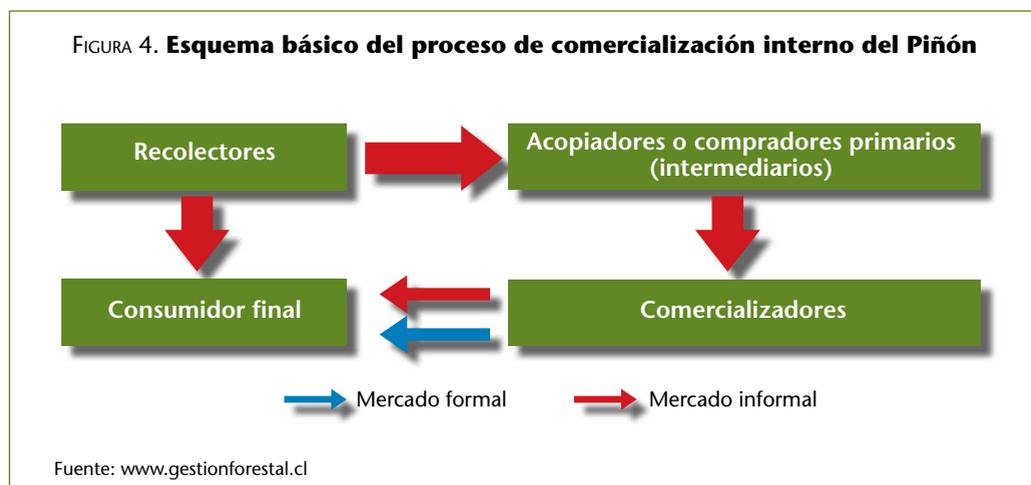
- Acopiadores y/o compradores primarios

Son los que compran el producto a los recolectores, aunque en ocasiones estos intermediarios, también han estado cosechando. Compran, tanto en el centro de acopio, como en la cordillera misma.

- Comercializadores

Son quienes compran el piñón a los recolectores e intermediarios que llegan hasta los puntos de venta (ferias públicas, mercados centrales, centros de comercio), y son los responsables de comercializar el producto a los consumidores finales.

La Figura 4 muestra un esquema del proceso comercial interno, donde se destacan los principales actores o agentes involucrados en la comercialización del piñón.



En esta figura se muestra que, en general, el proceso comercial o la cadena comercial del piñón, al igual que la de muchos otros PFNM, es sencilla y con actores perfectamente identificados. Se debe hacer hincapié en lo informal del proceso comercial del piñón, que se caracteriza por transacciones sin registros de montos en pesos o volumen transado, como tampoco de registros de tipo contable.

De acuerdo con el proyecto precursor, los recolectores de piñón venden el producto a los demandantes, en su espacio más cercano, constituidos por las ferias de distribución de alimentos al por mayor y sólo en casos excepcionales, entregan a compradores que del comercio formal. Esta situación de venta informal ha sido histórica y es difícil prever que cambie de manera significativa.

El piñón que se recolecta en la IX Región, tiene sus mayores consumidores o demandantes finales en la misma región. En la medida que esta semilla se transporta y comercializa hacia el norte, su demanda disminuye, casi proporcionalmente a la distancia que recorre, siendo Santiago su límite geográfico de demanda, comercialización y oferta.

## **4.2. Caracterización de la oferta de piñón**

---

La oferta interna está constituida, mayoritariamente, por un mercado informal, donde el mayor porcentaje de oferentes son centros de ferias de distribución de alimentos al por mayor, ferias libres y supermercados que compran a los únicos dos distribuidores que constituyen el mercado formal del piñón y que se encuentran radicados en Rancagua y Concepción.

Los precios del piñón en la transacción recolector-intermediario/ comerciante varían entre 50-500 \$/kg., dependiendo de las condiciones de mercado, calidad del producto y características del año productivo (Tacón *et al*, 2000). Es así como en INFOR (2002), se señala que el rango de precios de venta del producto al consumidor final varía de una temporada a otra e incluso dentro de una misma temporada, lo que estará directamente relacionado con la oferta o disponibilidad de piñones en el mercado. De acuerdo a esto los precios del producto varían entre 500-1.500 \$/kilo.

Tacón, al analizar los precios del piñón para el año 1999, determinó que éstos varían de acuerdo a la zona geográfica en que se realiza la comercialización, fluctuando entre los 180 \$/kg. en Quinquén (IX Región) y 1.000 \$/kg. en Santiago.

La variación del precio del piñón, según se observó en el análisis del proyecto precursor, va ligada proporcionalmente a los volúmenes de recolección, donde, a mayores cantidades cosechadas (y por consecuencia, una mayor oferta de piñón) menores son los precios de venta y viceversa. Según datos históricos del proyecto, entre los años 1997 y 2000, se cosecharon elevadas cantidades por familia, y su precio llegó a un mínimo de \$100/kilo. A medida que la producción fue disminuyendo, hacia el año 2005, su precio fue en aumento y llegó a \$370/kilo.

En el 2006, en la ciudad de Victoria (IX Región de La Araucanía) el valor de un kilo de piñón (pagado a recolector) varió entre los \$200 a \$500. Los principales vendedores provenían de comunas cordilleranas, como Lonquimay y Curacautín, entre otras.

Los rendimientos de cosecha están en directa relación con la temporada, la cual puede ser buena, mala o regular. En el cuadro anterior (Cuadro 3), se entrega información del proyecto precursor.

Según INFOR (2002), históricamente ha sido difícil obtener datos concretos de la cantidad consumida o transada por temporada del producto, hablándose de 150-200 kg. por mes, en ciertos locales o puestos de venta, en la Vega Municipal de Temuco.

De acuerdo a la información obtenida en el proyecto precursor, donde se entrevistaron a 577 familias de 4 sectores de la comuna de Lonquimay, en un año de baja producción se logran recolectar, en promedio, 273 a 325 toneladas de piñón. Sin embargo, si se consideran las potenciales familias recolectoras, el promedio subiría a 788-938 toneladas.

Existen dos principales razones por las que el piñón no se comercializa durante todo el año. Una es la pérdida de calidad en la pos cosecha, producto de la reducción del contenido de humedad y por la contaminación del producto con hongos fitófagos. La segunda, se debe al agotamiento del volumen cosechado y a la costumbre ancestral de las familias locales de reservar (un 30% aproximadamente)<sup>9</sup> para consumo.

Otro argumento, menos mencionado, es la inexistencia de una demanda después de un cierto periodo, lo que se contradice con lo que ocurre en las áreas de colecta, donde el consumo del piñón está presente en casi la totalidad del año, gracias a un almacenamiento en condiciones que permiten evitar la deshidratación. En definitiva, se enfatiza que la principal limitante de una oferta permanente, es la pérdida de humedad del producto, que genera serios problemas organolépticos que deterioran la calidad del piñón.

#### **4.2.1 Mercado del piñón en Temuco**

De acuerdo a los análisis del proyecto precursor, la principal procedencia del piñón en Temuco es Icalma y Lonquimay, donde la mayoría del comercio mayorista y minorista es abastecido, por camioneros que tienen contacto directo con los recolectores.

Dentro de los agentes comercializadores destacan feriantes de la Feria Pinto (minoristas y distribuidores), supermercados y distribuidores mayoristas.

Los agentes que operan con bodegas no pasan más allá de los dos meses de venta; los que abastecen a supermercados fluctúan entre 2 a 4 meses; mientras que los feriantes abarcan un mayor periodo de venta, que alcanza a los 5 meses. La comercialización del piñón al consumidor se inicia a finales de febrero y termina en julio.

Respecto del formato de venta, el piñón se vende a granel (lo preferido por los feriantes) y envasado en porciones de 1 Kg. Los supermercados ofrecen las dos opciones.

- Almacenamiento

Actualmente la forma de almacenamiento por excelencia es en saco de 38 a 40 kg., sin tratamiento de secado, por lo que todos los formatos de venta están expuestos a la deshidratación. Esto trae, como consecuencia, la pérdida de calidad culinaria por dureza, problemas de pudrición y una mayor presencia de hongos.

- Precios de venta

Los feriantes tiene un precio de venta promedio de \$600/kg., aunque se encuentran algunos con \$700/Kg. Ellos compran a los camioneros, por lo tanto, son el segundo eslabón de la comercialización del piñón. Cabe señalar que no hay patrones establecidos de calidad que sean un referente para los precios transados en el mercado, pues dependen del volumen de la oferta y del análisis informal referido a la calidad del producto que realiza cada comprador.

<sup>9</sup> Información entregada por Washington Alvarado, coordinador alterno del proyecto precursor.

Para el caso de los distribuidores mayoristas los precios suben hasta \$900/kg. y son el tercer eslabón de la cadena. En cuanto a los supermercados -el cuarto eslabón de la cadena de comercialización- el precio al consumidor asciende a \$1.500 o \$1.600/kg. y se venden en formato de mallas o bandejas de cartón.

- Volúmenes de oferta

A nivel de feriantes, el volumen de oferta para el año 2005 varió entre los 800 y 5.000 kilos. En supermercados, la cadena Lider ofreció 8.000 kg.; Santa Isabel-Jumbo 7.000 kg.; mientras que la cadena de Supermercados Muñoz Hermanos (tercera en importancia en la IX Región) ofreció 5.000 kilos.

El piñón fresco es un producto de identidad local de alta demanda en la zona, por lo que las marcas del retail Jumbo-Santa Isabel y Lider lo consideran como un producto estratégico para aumentar la fidelidad de los consumidores con sus marcas comerciales y aumentar las cuotas del mercado regional. Actualmente ambas cubren un 20% del mercado local.

Dado lo anterior, el proyecto precursor plantea la posibilidad de reducir los eslabones de intermediarios y fortalecer a los recolectores como proveedores directos, garantizando fidelidad, compromiso, abastecimiento y calidad, lo que les permite acceder a un mejor precio y así, introducir mayores niveles tecnológicos y/o diversificarse con nuevos productos derivados del piñón.

#### **4.2.2. Mercado del piñón en la Región Metropolitana**

A continuación se presenta una breve revisión de los puntos de venta y de comercialización del piñón en la Región Metropolitana:

- Vega Central

Es un lugar de abastecimiento, principalmente, de frutas y hortalizas, compuesta por locales que se dedican a las ventas al por mayor y al detalle.

En este punto no es muy amplio el mercado del piñón y se presenta en pocos locales. Este producto se vende a granel, debido a la baja demanda que presenta. Sus principales compradores son personas instaladas en Santiago, pero que provienen de las regiones IX y X.

El piñón ofertado proviene de Temuco, Curacautín, Concepción y Nahuelbuta.

- Mercado de Santiago

Aquí, del total de locales dedicados a la hortofruticultura, solo un local trae piñón de manera regular, mientras que los demás lo venden, dependiendo del precio de la temporada o por encargo.

En este lugar la semilla no se comercializa en grandes volúmenes y el año 2004 solo se vendieron 250 kg. aproximadamente, por lo general, envasado en malla. El precio fluctuó entre los \$500 y \$700/kg.

El piñón comercializado proviene principalmente de Temuco y de la Feria Lo Valledor.

- Supermercados

En la Región Metropolitana los principales supermercados (Lider y Jumbo), son los que comercia-

lizan el piñón. Entre ellos no hay una diferenciación de precio, ni de formato de venta, según la ubicación socioeconómica del supermercado (Proyecto precursor, 2006)

Lider tiene dos formatos de venta con precios distintos, en malla y granel, siendo este último más económico. Jumbo expende un solo formato (malla) y un solo precio, y es el supermercado que más caro vende este producto. Santa Isabel también lo vende y, al pertenecer a los mismo dueños que Jumbo, presenta los mismos precios y formatos de venta.

Por otro lado, Montecarlo, ofrece este producto solo en comunas de un nivel socioeconómico medio y medio bajo, con solo un precio y formato de venta (bandeja de 500 gr). El supermercado Ribeiro también comercializa esta semilla, en un solo formato (bandeja de 500 gr) y precio.

El resto de supermercados de la Región Metropolitana no vende este producto.

- Ferias Libres

La situación en las ferias libres no difiere significativamente de los mercados analizados con anterioridad. Los precios de venta son muy distintos, entre locales, lo que puede deberse a la diferencia de volúmenes comercializados.

La venta de esta semilla es poco común en las ferias libres, y los volúmenes que se comercializan son relativamente bajos, en comparación con lo mercados anteriores. De hecho, las ferias tienden a abastecerse de ellos.

- Feria Lo Valledor

En esta feria, el piñón se encuentra en diversos puestos, en formato de 1 kilo en mallas. a granel, sacos de 30 kg. o en tarros de conserva. Su venta es artesanal y escasea durante algunos meses, como mayo. Este producto se adquiere generalmente de la recolección de la VIII y IX región. Los propios locatarios los compran en esas regiones y ellos mismos los van a buscar, en su propio transporte. Incluso abastecen, a su vez, a otros locatarios de la misma feria.

A modo de síntesis, el mercado del piñón en la Región Metropolitana es poco extenso y bastante desconocido. La Feria de Lo Valledor es donde se comercializan los mayores volúmenes de este producto, siendo responsable del abastecimiento de la mayoría de los mercados en Santiago, salvo algunos casos particulares que se surten directamente de los productores del sur del país.

El piñón deja pocas utilidades a sus comerciantes y tiene escasa difusión en los consumidores finales. Por otro lado, la lejanía del principal lugar de procedencia (Temuco) encarece los costos.

### **4.3. Caracterización de la demanda de piñón**

Según INFOR (2002), no se ha obtenido la suficiente información como para caracterizar la demanda interna del producto, ni para la estimación de la demanda potencial, por lo que se desconoce el consumo promedio per cápita para cada zona o región. Como además hay ausencia de registros de volúmenes transados en el mercado, se imposibilita la entrega de un valor real o estimativo para este parámetro.

No hay antecedentes concretos de exportaciones de piñones en Chile, donde la normativa impide el comercio exterior de esta semilla, aunque tampoco existen antecedentes de una demanda por piñón, no cubierta en el extranjero, por falta o escasez de producto.

Respecto al análisis de CITES, en el cual se encuentra la araucaria, el proyecto precursor determinó que es posible considerar una eventual posibilidad de abrir un mercado de exportación de piñones en el mediano y largo plazo, que es necesario explorar. Pero ella, pasa por asegurar la sustentabilidad de los bosques de araucaria, un manejo específico de la regeneración y una participación en las decisiones, por parte de la comunidad pehuenche, respecto de una iniciativa de exportación en cuotas.

## ► 5. Mejores prácticas y desafíos de la opción de negocio

---

El proyecto precursor permitió definir una serie de parámetros que condicionan la recolección, conservación y procesamiento del piñón y, por tanto, la opción de negocio que se podría derivar de esta actividad.

Así, a pesar de no existir una experiencia a escala comercial, las evaluaciones realizadas permiten conformar, desde un punto de vista técnico, un sistema productivo para el caso del piñón y sus productos derivados.

### 5.1 Mejores prácticas de recolección y conservación

---

#### 5.1.1 Sistema de cosecha

Tradicionalmente los piñones se cosechan desde fines de Febrero, hasta principios de Abril. Los pehuenches tienen además un segundo período de recolección en primavera, al iniciarse los deshielos y cuando quedan al descubierto las semillas no recogidas el período anterior (Caballero, 2003).

La recolección de piñones, que se hace cuando las semillas comienzan a soltarse de los conos y a caer al suelo, se traduce en un mayor riesgo de pérdidas y contaminación, porque toman contacto con la tierra y los animales.

Estos productos son especialmente susceptibles a los hongos, por ello se debe extremar el cuidado a la cosecha. Como el suelo es una fuente de inóculo, debería extenderse una malla bajo los árboles y cosechar diariamente, incluso dos veces al día. El contacto de las semillas con el suelo y más aún cuando éstas pueden permanecer días en ese lugar, aseguran una infección por hongos y una escasa conservación post cosecha (Galleti y Gálmez, 2008).

Otro cuidado que se debe tener al recolectar es separar los piñones dañados de los sanos, para tener así un buen material para conservar. Los daños mecánicos no solo desmerecen la apariencia, sino que son la puerta de entrada de los patógenos que provocarán pudriciones.

#### 5.1.2 Época de cosecha

El mejor momento de cosecha y colecta de los conos directamente de los árboles, se determinó, a través de evaluaciones de piñones recolectados, en tres épocas: en Enero, Febrero y Marzo. Se analizaron las características físicas (color, peso parte comestible de semilla pelada, rendimiento medido en relación semilla pelada/cáscara, contenidos de humedad) y también los contenidos de azúcar y proteína, comparando su variación en los distintos meses de cosecha (Galleti, Gálmez y Lizana, 2006).

- La variación a través del tiempo de los parámetros de luminosidad y color, indican que la semilla se oscurece y se pone más rojiza.
- La parte comestible del piñón (semilla pelada) es el parámetro que sufre mayores cambios, desde un promedio de 1,84 g a 3,08 g, junto con el rendimiento (relación semilla pelada/cáscara), este último parámetro aumenta, desde un promedio de 40,11% para las recolectadas en enero, a 63,63% en febrero y a 78,32 % para aquellas semillas colectadas en marzo.
- El contenido de humedad de las semillas disminuye gradualmente y en forma importante, desde 78,42% en enero, a 50,04% en febrero y a 45,39% en marzo (porcentajes promedios).
- Los contenidos de azúcar decaen inicialmente desde enero a Febrero, para aumentar hacia el mes de marzo. Los valores corresponden a 15,50%, 7,60% y 13,22%, en enero, febrero y marzo, respectivamente.
- La proteína no presentó mayores diferencias.

A la luz de los resultados de marzo: mayor peso y mejor relación semilla pelada/cáscara, así como disminución de la humedad en los piñones, se determinó que dicho mes es el más aconsejable para la recolección de las semillas, si se quiere conservar piñones de calidad en su máxima expresión por un período prolongado. Cabe señalar que este período coincide con la época tradicional de recolección del piñón por parte de las comunidades.

### 5.1.3 Almacenamiento y conservación de piñones

Al ser una semilla, los principales objetivos en la conservación del piñón serán impedir la deshidratación y la proliferación de hongos, para lograr su preservación e incrementar su período de distribución, aumentando así sus posibilidades de consumo.

La clasificación es fundamental para seleccionar y homogeneizar las semillas, de manera de conseguir un comportamiento similar durante el almacenaje y mantener su calidad. Una buena clasificación inicial, que deseche las semillas dañadas, asegurará una conservación prolongada.

Respecto a la conservación de piñones en frío, en distintos envases, con evaluaciones a 45, 90, 135, 180, 225 y 270 días, se concluye que los piñones en mallas presentaron una deshidratación mucho mayor, respecto a los otros dos envases (BB4 y Eva). El envase Eva, fue el que tuvo el mejor comportamiento. A continuación se entrega mayores antecedentes al respecto.

#### Temperatura y humedad

La conservación refrigerada de semillas en post cosecha es fundamental para disminuir su metabolismo, la deshidratación y minimizar la proliferación de los hongos que puedan estar presentes.

El piñón, así como otras semillas, presenta una baja tasa respiratoria, ello significa liberación de calor, que hay que retirar a la brevedad luego de cosecha. Temperaturas de 0° C y 4° C (Galletti *et al*, 2004) han dado buenos resultados para la conservación de piñones en almacenaje refrigerado.

La humedad ambiente durante la conservación refrigerada convencional, es otro factor que hay que tomar en consideración para disminuir la deshidratación. Un ambiente con alta humedad relativa y baja temperatura creará las condiciones para que los piñones no pierdan agua y se deshidraten.

El piñón envasado en plástico tiene una pérdida de peso menor al envasado en malla, porque la utilización de películas plásticas, al formar una barrera alrededor de las semillas, mantiene la humedad logrando una menor pérdida de peso. Es así como los piñones envasados en plástico tienen una pérdida de 0.55% en 6 meses de conservación y los envasados en malla pierden aproximadamente un 10% (Galletti *et al*, 2004) en 6 meses y hasta un 12% a los 9 meses de conservación.

### **Modificación de la atmósfera**

La modificación de la atmósfera, es decir, la alteración de las concentraciones normales de oxígeno (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que rodean a los productos hortofrutícolas, es una práctica que complementa la refrigeración y su función es deprimir la tasa respiratoria y reducir el metabolismo, prolongando la vida pos cosecha.

La atmósfera que rodea un producto puede modificarse, utilizando películas plásticas semipermeables o una atmósfera controlada. Este último sistema regula exactamente las concentraciones de gases que se desean utilizar.

Los polímeros de las películas plásticas, además de modificar la atmósfera, como ya se ha mencionado, mantienen la humedad que rodea al producto disminuyendo la deshidratación.

### **Evolución de parámetros físicos y químicos durante la conservación**

La materia seca durante la conservación es del orden de 55% y, en general, el comportamiento post cosecha de los parámetros químicos de los piñones es similar, independientemente si están envasados en mallas o en películas plásticas de permeabilidad selectiva.

En el parámetro en que sí hay diferencias según el envase utilizado, es en la pérdida de peso del piñón llegando a valores de 10% en los envasados en mallas; esta diferencia entre los resultados de materia seca y pérdida de peso se debería a que las cubiertas son las que se deshidratan protegiendo la semilla y manteniendo ésta su contenido de humedad constante.

Las bolsas de material plástico, además de ser una barrera protectora contra la deshidratación al alterar la atmósfera de gases que rodea al piñón, pueden reducir el ataque de patógenos. Pero también pueden crear un gran problema si las semillas ya están contaminadas, ya que la humedad que ellas guardan genera el ambiente ideal para la proliferación de hongos.

Se ha visto que, tanto los piñones almacenados en malla, como los embalados en películas plásticas, cuando no son desinfectados antes de su envasado aumentan considerablemente el porcentaje de semillas infectadas, a partir de los 135 días, alcanzando valores cercanos a 40% a los 180 días de conservación.

Cabe destacar que con los piñones conservados hasta 270 días, utilizados como materia prima, se fabrican productos como galletas, quequitos y bombones de excelente calidad.

En una investigación realizada el año 2005 (Rojas, 2008) la procedencia de los piñones, es decir su sitio de crecimiento, influyó sólo en la aceptabilidad<sup>10</sup> y no en los parámetros como apariencia (regular a buena), aroma (levemente suave), textura (regular a más que regular), harinosidad (levemente baja a levemente alta) y sabor (levemente bajo a levemente alto). A lo largo de la conserva-

<sup>10</sup> La aceptabilidad o aceptación es un concepto general y se pregunta como tal, reúne condiciones generales del producto sin entrar en lo específico, es la sensación final del consumidor.

ción de 270 días, los piñones envasados en películas más restrictivas a los gases, tendieron a tener una mayor aceptación, respecto de los envasados en mallas. No obstante hay que cuidar que no se produzca anaerobiosis, con los aromas y sabores que va en detrimento de la aceptación.

Los piñones conservados en envoltorios plásticos, se pueden almacenar hasta por 9 meses a 4°C y a 90% de humedad relativa en atmósfera modificada, siendo el EVA (Etil-vinil-acetato) el envase mejor evaluado para este fin, porque mantiene una calidad aceptable, al evitar la pérdida por humedad y la proliferación de hongos. La deshidratación mediante este sistema es menor al 1%, comparada con la forma tradicional de almacenaje, en mallas, que llega a valores cercanos al 10%.

Esto es importante si se considera que el piñón es un producto que se comercializa por kilo, donde la caída en el peso se traduce, finalmente, en pérdida de ingresos. Esta situación es muy sensible para el estrecho margen que deja actualmente esta actividad a los recolectores.

## 5.2 Viabilidad de un Centro de Acopio

Al ver los resultados de las mejores prácticas de conservación, se planteó la posibilidad de implementar un centro de acopio en la Región de La Araucanía, para así lograr los siguientes objetivos:

- Prolongar el periodo pos cosecha del piñón
- Homogenizar la calidad de la oferta de piñón
- Certificar la oferta como producto de calidad
- Formalizar la compra con recolectores, mejorando precio y reduciendo intermediarios

Todas estas medidas apuntan a proveer de un producto permanente y de calidad a los supermercados regionales, de manera de ampliar el periodo de consumo hasta noviembre.

### Inversión

Para implementar un centro de acopio se requiere de una elevada inversión inicial: una cámara de frío necesaria para la conservación del piñón, que tiene un valor aproximado de \$13.600.000 (con un US\$ de \$520); una inversión en transporte y en materiales de almacenamiento, entre otros (Cuadro 4).

CUADRO 4. Inversión Centro de Acopio y costo de personal				
Inversión Centro de Acopio		Cantidad	P. Unitario	Total anual
Cámara de frío		1	\$ 13.647.500	\$ 13.647.500
Contenedores	Cajas esparraguera	1.111	\$ 3.078	\$ 3.419.658
	Pallet	36	\$ 4.000	\$ 144.000
Empalme trifásico	Transformador	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Personal	Administrador	1	\$ 250.000	\$ 500.000
	Operarios	2	\$ 120.000	\$ 480.000
Transporte	Furgón distribución	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
<b>Total Inversión</b>				<b>\$ 23.191.158</b>

Nota: Valores IVA incluido

Los piñones se guardan en colzas BESCIN 175x350, de capacidad para 1 kg., las cuales vienen en cajas de dos mil unidades. Las bolsas BESCIN se acopian en una caja esparraguera de 60x40x19 mm, donde cada una puede contener 18 bolsas. Estas se montan en un pallet de 100x120 cm, cuya capacidad se proyecta para 40 cajas.

Las dimensiones de la cámara proyectada son de 12 m de largo y 7 m de ancho, lo que da una superficie de 84 m<sup>2</sup>. En su interior los pallet se disponen en 4 hileras, cada una con 9 unidades en el largo. Se contemplan pasillos de 50 cm. El total de pallet requerido es de 36 unidades: \$4.000, lo que suma un total de \$144.000.

La cámara de frío puede tener una rotación de 20 toneladas por mes, lo cual permite en la temporada de marzo a junio procesar 80 toneladas y, a partir de julio, mantener un stock de 20 toneladas. El rendimiento y rentabilidad del proyecto dependerá de la rotación y gestión de la producción.

Un desglose de la estructura de inversión y costos se adjunta en el **Anexo 3**.

### Rentabilidad esperada

De acuerdo a la tabla de flujos, el análisis del proyecto precursor consideró la venta de 40 toneladas de piñones al año, lo que corresponde, aproximadamente, a la mitad de la capacidad total anual del centro de acopio. Para suplir esta demanda, se necesitaría la provisión de 80 familias recolectoras, que entreguen en promedio 500 kg./familia, directamente sin intermediarios, al centro de acopio,

El precio de compra pagado a los recolectores se consideró en \$250/kg. y el precio de venta desde el centro de acopio \$900/Kg. Sin embargo, este valor es referencial y en el análisis de sensibilidad se verá el límite máximo que pudiera alcanzar, sin sacrificar la rentabilidad del centro de acopio.

Tal como se detalló en el Cuadro 4., la inversión inicial alcanza los \$23.191.158, donde \$13 millones aproximadamente corresponden a la cámara de frío, \$4 millones a un furgón de distribución para venta de piñones, \$3,4 millones a las cajas esparragueras y \$2,1 a otros costos, entre ellos de personal.

CUADRO 5. Flujo Centro de Acopio a 5 años

	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 23.191.158					
<b>Ingresos</b>						
Venta piñones		\$ 36.000.000	\$ 36.000.000	\$ 36.000.000	\$ 36.000.000	\$ 36.000.000
<b>Costos</b>						
Operación		\$ 11.580.000	\$ 11.580.000	\$ 11.580.000	\$ 11.580.000	\$ 11.580.000
Personal		\$ 5.880.000	\$ 5.880.000	\$ 5.880.000	\$ 5.880.000	\$ 5.880.000
Comercialización		\$ 5.600.000	\$ 5.600.000	\$ 5.600.000	\$ 5.600.000	\$ 5.600.000
Adm.& Finanzas		\$ 1.153.000	\$ 1.153.000	\$ 1.153.000	\$ 1.153.000	\$ 1.153.000
Total Costos		\$ 24.213.000	\$ 24.213.000	\$ 24.213.000	\$ 24.213.000	\$ 24.213.000
Flujo Caja	-\$ 23.191.158	\$ 11.787.000	\$ 11.787.000	\$ 11.787.000	\$ 11.787.000	\$ 11.787.000

### Indicadores económicos

TIR	42%
VAN	\$ 19.298.339

De acuerdo a la evaluación de proyecto, éste demuestra ser rentable con un VAN de 19.298.339 y una TIR de 42%, bajo un manejo de producción de 20 toneladas por mes.

La cámara de frío puede llegar a tener una rotación de 20 toneladas por mes, lo cual permite, en la temporada de marzo a junio, procesar 80 toneladas y, a partir de julio, mantener un stock de 20 toneladas. Así, el rendimiento y rentabilidad del proyecto dependerá de la rotación y gestión de la producción. Para este análisis se consideró una rotación de 10 toneladas, de marzo a junio, cifra considerada razonable tomando en cuenta los volúmenes transados en la región.

## Análisis de sensibilidad

### Escenario base

El escenario base para los factores críticos contempla los más relevantes usados en la evaluación económica.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 250
VAN (12%)	\$ 19.298.339	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 900
TIR	46%	Piñones transados (kg.)	40.000
		Inversión centro acopio (\$)	\$ 23.191.158
		Sueldo administrador año	\$ 250.000
		Vendedor comisionista año	\$ 846.000

### Precio compra piñón

Según se aprecia a continuación, el precio de compra de piñones a los recolectores que venden directo al centro de acopio, podría alcanzar los \$384/kg., antes de que el VAN se hiciera cero, es decir antes de sacrificar la rentabilidad exigida al proyecto. Esto equivale a un incremento de 54% por sobre el precio presupuestado y entrega una idea del margen de movilidad que tiene para hacer viable el centro de acopio.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 384
VAN (12%)	\$ 0	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 900
TIR	12%	Piñones transados (kg.)	40.000
		Inversión centro acopio	\$ 23.191.158
		Sueldo administrador año	\$ 250.000
		Vendedor comisionista año	\$ 846.000

### Precio venta piñón

El precio de venta del kg. de piñón, podría llegar a bajar un 15% máximo (\$766) por debajo del presupuestado, antes de sacrificar la rentabilidad exigida al proyecto, es decir, que el VAN se haga cero. Esto es un margen estrecho para la rentabilidad del proyecto, por lo que constituye un factor riesgoso. Sin embargo, cabe recordar que el precio al consumidor oscila entre \$500 y \$1.500. En las ferias en Temuco alcanza los \$700/kg.; los distribuidores mayoristas, los \$900/kg.; mientras que en los supermercados llega a los \$1.500/Kg. Un producto homogéneo y de calidad, como se pretende entregar mediante el centro de acopio, estaría dentro de márgenes más que razonables, al precio estipulado en el modelo.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 250
VAN (12%)	\$ 0	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 766
TIR	12%	Piñones transados (kg.)	40.000
		Inversión centro acopio (\$)	\$ 23.191.158
		Sueldo administrador año	\$ 250.000
		Vendedor comisionista año	\$ 400.000

### Piñones transados

El volumen esperado de venta del modelo podría llegar a caer un 23% máximo, antes de que el VAN se hiciera cero. Esto equivale a un mínimo de ventas de 30.972 kg. anuales de piñón.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 250
VAN (12%)	\$ 0	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 900
TIR	12%	<b>Piñones transados (kg.)</b>	<b>30.972</b>
		Inversión centro acopio (\$)	\$ 23.191.158
		Sueldo administrador año	\$ 250.000
		Vendedor comisionista año	\$ 400.000

### Inversión Centro de Acopio

La inversión en el centro de acopio no constituye un factor de riesgo en la rentabilidad del proyecto, ya que ésta podría aumentar en un 83% antes de sacrificar la rentabilidad exigida al proyecto, es decir, que alcance los \$42 millones, lo que es poco probable que ocurra.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 250
VAN (12%)	\$ 0	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 900
TIR	12%	Piñones transados (kg.)	40.000
		<b>Inversión centro acopio (\$)</b>	<b>\$ 42.489.497</b>
		Sueldo administrador año	\$ 250.000
		Vendedor comisionista año	\$ 400.000

### Sueldo de administrador

Para que el VAN se hiciera cero y no se obtuviera la rentabilidad esperada del proyecto, el sueldo del administrador debería aumentar en 2.7 veces su valor, por lo que no constituye un factor de riesgo para la rentabilidad del negocio.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 250
VAN (12%)	\$ 0	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 900
TIR	12%	Piñones transados (kg.)	40.000
		Inversión centro acopio (\$)	\$ 23.191.158
		<b>Sueldo administrador año</b>	<b>\$ 696.129</b>
		Vendedor comisionista año	\$ 400.000

### Vendedor comisionista:

El sueldo o monto considerado para el vendedor comisionista, promoción y relaciones públicas no constituye un factor de riesgo en el modelo de negocios, puesto que podría llegar a duplicar su monto considerado, sin sacrificar aún la rentabilidad exigida al proyecto.

Escenario Horizonte de 5 años		Sensibilidad de los factores críticos	
Escenario base		Precio compra piñón (\$/kg.)	\$ 250
VAN (12%)	\$ 0	Precio venta piñón (\$/kg.)	\$ 900
TIR	12%	Piñones transados (kg.)	40.000
		Inversión centro acopio (\$)	\$ 23.191.158
		Sueldo administrador año	\$ 250.000
		<b>Vendedor comisionista año</b>	<b>\$ 846.129</b>

### 5.3 Elaboración de productos con mayor valor agregado

El piñón, por su alta proporción de fibra, tiene un alto valor alimenticio. Por otro lado, permite diferentes formas de uso y procesamiento además del consumo fresco, que no han sido aprovechadas ni explotadas, lo que ofrece un potencial comercial interesante. Este fruto puede ser procesado como harina, debido a su alto contenido de almidón resistente, lo que constituye una óptima y más económica forma de almacenamiento y permite una oferta de harinas permanente, además de constituir un nuevo insumo para elaboración de productos alimenticios con mayor valor agregado. Se adjunta una imagen de harina de piñón en la Foto 1.



Foto 1. Harina de Piñón

Por otro lado, el procesamiento de harina de piñón reduce el volumen necesario de almacenamiento, además del traslado, lo que hace más eficiente su manejo.

El piñón presenta una gran plasticidad gastronómica, ya puede ser usado en comidas saladas o dulces, sin intervenir demasiado en las cualidades naturales del producto. Tiene un gran potencial de desarrollo, ya que permite la elaboración de una diversidad de productos, tales como:

- Galletas
- Galletones
- Bombones
- Cerveza
- Mermeladas
- Pastas de acompañamiento
- Licor
- Chuchoca
- Puré y otros



Foto 2. Galletas a partir de piñón

Dentro de estos productos, las galletas (Foto 2) y bombones (Foto 3) han tenido una aceptabilidad en los rangos de neutra a buena, de acuerdo a las pruebas de degustación realizadas para el proyecto precursor. Los bombones que se elaboran a partir de piñón molido, han contado con una gran aceptación y se categorizan como un producto fino o gourmet. Las galletas incorporan un 25% de harina de piñón en su elaboración, mezclada con harina de trigo y maíz. En un focus group efectuado en el proyecto precursor, arrojó resultados superiores a otras galletas tradicionales de harina de trigo.



Foto 3. Bombones a partir de piñón

De acuerdo a las propiedades físico-químicas del piñón (Cuadro 6) y su comparación con otras semillas similares, muestra altos índices de calcio y hierro, además de un alto contenido de almidón resistente, lo que lo convierte en un alimento de alta calidad nutricional.

En el Cuadro 6 se hace una comparación de la calidad y aceptabilidad sensorial de los “muffins” elaborados con harina de piñón. Se aprecia que la harina de piñón tiene bastantes atributos, al compararla con la harina de trigo, salvo en el caso del dulzor (considerado un beneficio en este caso) y en la aceptabilidad que, probablemente, se deba a que se trata de un producto más exótico.

**CUADRO 6. Calidad y aceptabilidad sensorial de “muffins” elaborados con harina de piñón**

Atributos (1-15 puntos)	Harina de trigo	Harina de piñón crudo	Harina de piñón cocida
Apariencia	8,9	10,1	9,6
Color de la corteza	6,2	7,5	9,8
Color de la miga	5,8	8,3	10,8
Aroma	6,4	7,4	7,4
Esponjosidad	7,9	9,8	7,8
Textura	9,2	9,7	9,3
Dulzor	9,0	8,9	8,7
Sabor	8,6	8,9	8,9
Aceptabilidad	10,1	8,9	10,1

Fuente: Proyecto precursor

La aceptación y demanda por estos productos reviste gran importancia si se desea lograr un desarrollo semi industrial. El piñón es un recurso que debe manejarse con cuidado, debido al estado de vulnerabilidad en que se encuentra la Araucaria.

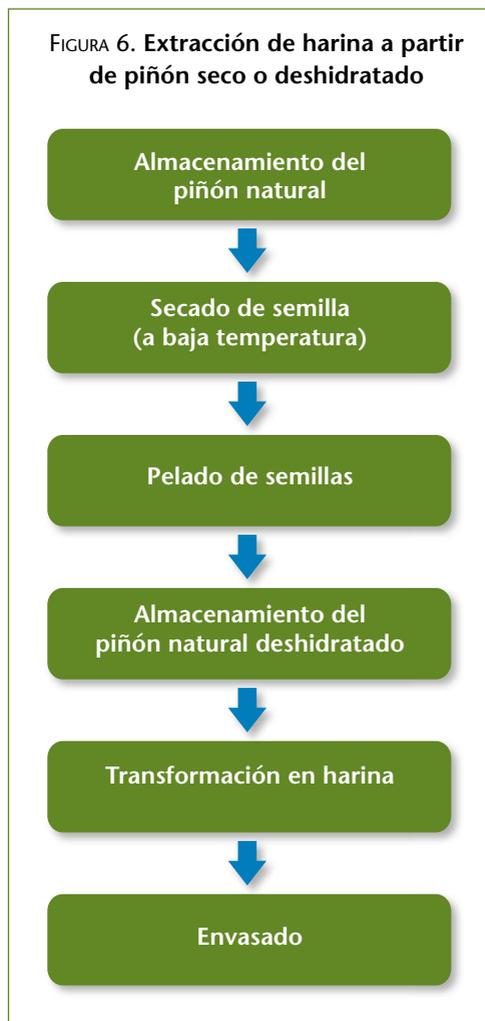
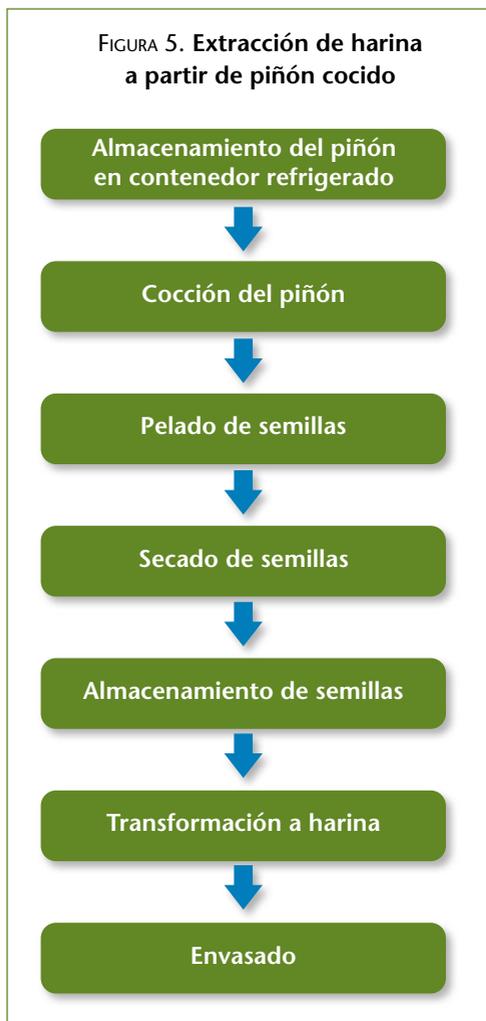
Para llevar las técnicas básicas de procesado a un proceso industrial, se proponen dos métodos de procesado:

1. Extracción de harina a partir de piñón cocido
2. Extracción de harina a partir de piñón seco o deshidratado

Respecto del primer método, el proceso se resume en la Figura 5. Primero, se almacena el piñón en un contenedor refrigerado (espacio que proveería el centro de acopio). Luego se hace la cocción del piñón almacenado, lo que facilitará la etapa posterior de su pelado. A continuación, se procede al secado de la semilla y a su posterior almacenamiento. Después se realiza la fase de molienda, para obtener harina de piñón, para su posterior envasado y almacenamiento.

En la Figura 6 se explica el segundo método: la extracción de harina, a partir de piñón seco. Luego del almacenamiento del piñón en un contenedor refrigerado, se realiza un secado de las semillas (deshidratación) a baja temperatura, para no alterar sus propiedades. Tras el secado se procede al pelado y al almacenamiento del piñón deshidratado. Finalmente, se hace la molienda de la semilla para la obtención de harina de piñón, para luego ser envasada y almacenada.

La diferencia entre ambos procesos se da principalmente en el estado de alteración del almidón, donde, en el primer proceso con cocción, se obtiene una harina con almidón hidrolizado; mientras que en el segundo, el almidón no está alterado, siempre que se hayan utilizado bajas temperaturas de secado.



La composición química de ambos tipos de harina, precocidas y crudas, se detalla en el Cuadro 7. De acuerdo con los datos de la tabla, la harina precocida presentaría un mayor contenido de proteína y de fibra cruda, que la harina a partir de piñón crudo, mientras que esta última presenta un mayor contenido de hidratos de carbono.

**CUADRO 7. Composición química de la harina de piñón**

Componente	Harina cruda (%)	Harina precocida (%)
Proteína	6,7	7,3
Lípidos	2,4	2,4
Fibra cruda	5,4	5,7
Cenizas	2	1,7
Hidratos de carbono	83,5	82,9

Así, según las características y composición química de cada tipo de harina, debiera ser recomendable una u otra, según el tipo de producto que se va a elaborar, tema que tendrá que abordarse en estudios posteriores.

## ► 6. Claves de viabilidad

---

### **Mercado y valor agregado**

La Región Metropolitana resultó ser una plaza muy llamativa para introducir el piñón, ya que existe un gran interés, por parte de las cadenas de supermercados, por el piñón en estado natural y también procesado con un mayor valor agregado.

También resulta interesante corroborar que sobre un 70% de la población tiene conocimiento del Pehuén o Araucaria, y que además conoce y ha degustado el piñón de la forma más tradicional: cocido.

En el transcurso del estudio de mercado del piñón se detectó que dentro de los productos derivados del piñón, la harina es el producto clave que puede abrir y desarrollar un potencial mercado sustentable en el tiempo. Las incursiones en el desarrollo de productos derivados de la harina de piñón, demostraron que este producto tiene un amplio espectro de utilidad y que, fundamentalmente el desarrollo de este mercado, radica en la creatividad y tenacidad de las personas involucradas.

Para poder desarrollar un mercado de productos derivados del piñón con valor agregado, en la Región Metropolitana, se recomienda en primer lugar usar como mercado laboratorio al mercado de Temuco ya que éste es más pequeño. No hay que cometer el error de tratar de introducir un producto nuevo en un mercado tan grande, como el Metropolitano, sin tener clara la capacidad de producción que se va a ofrecer.

Debe comentarse que hubo muchas sugerencias por parte de los encuestados, entre éstas la necesidad de presentar al consumidor final el producto elaborado de otras formas. En el caso de la harina de piñón se recomendó entregar, junto al producto, un recetario que permita utilizarlo con confianza.

Previo a esta actividad, se debe realizar una planificación estratégica para desarrollar el producto en cuestión (harina de piñón), para insertarlo en el mercado de Temuco con todas sus posibles aplicaciones. Esta actividad es clave para el éxito de la introducción del producto al mercado objetivo.

### **Calidad e identificación de origen**

De cara al estrecho tamaño del mercado donde se inserta el piñón, exclusivamente de consumo nacional, es esencial que los actores de la cadena se concentren en el desarrollo de canales de comercialización y procuren que su producto sea reconocido en el mercado por su calidad y, eventualmente, por otros atributos (por ejemplo, su zona de origen) que lo hagan identificable y preferido por los consumidores.

### **Organización**

La organización de los recolectores y procesadores, orientada a generar un producto con características de calidad uniforme y gestionar la comercialización conjunta de los volúmenes producidos a precios interesantes, es un factor determinante, tanto en el arranque, como en la proyección futura del negocio. También constituye la base para aprovechar las economías de escala, que se derivan de compartir una infraestructura común de acopio y refrigeración del producto, así como la administración de la misma.

## Centro de acopio

El centro de acopio debe contemplar la compra directa de piñones a otros recolectores, por lo que su conformación debe considerar la formalización del negocio con proveedores (ejemplo contrato de compra), a fin de evitar intermediarios y asegurar un volumen adecuado, siendo clave el tema de logística y transporte para la entrega de las semillas al centro.

La producción de piñones se realiza en ciclos irregulares y diferentes, según la zona y ubicación de los árboles, sin reflejar patrones definidos, lo que sugiere la necesidad de manejar registros que permitan construir un potencial productivo para cada sector.

## ► 7. Asuntos por resolver

---

- Respecto a la recolección, es necesario evaluar experimentalmente la práctica de cosecha de piñón, mediante el uso de mallas, de manera de testear la utilidad del método y cuantificar el costo/beneficio de esta medida.
- En relación a la extracción de harinas por métodos de cocción del piñón o crudo, se deberán testear los beneficios y limitaciones de cada proceso, en términos técnicos, financieros y organolépticos.
- Un tema que se ha planteado en el proyecto precursor es la factibilidad de una rehidratación del piñón seco, de manera de prolongar la vida útil y recuperar sus cualidades organolépticas, lo que podría traer consecuencias beneficiosas para la industria gastronómica.
- Se debe considerar que existe un peligro considerable, si no se aborda el excesivo pastoreo que se hace en bosques de araucaria, para la alimentación de miles de cabezas de ganado mayor y menor. Según Donoso (2006), la ingresa con todo tipo de animales al bosque: vacas, chanchos, cabras y chivos (que son los que más dañan la regeneración del bosque).
- Aspectos relevantes, como la propia velocidad de regeneración y protección de la araucaria, deben seguir siendo investigados en profundidad.



## SECCIÓN 2

# El proyecto precursor

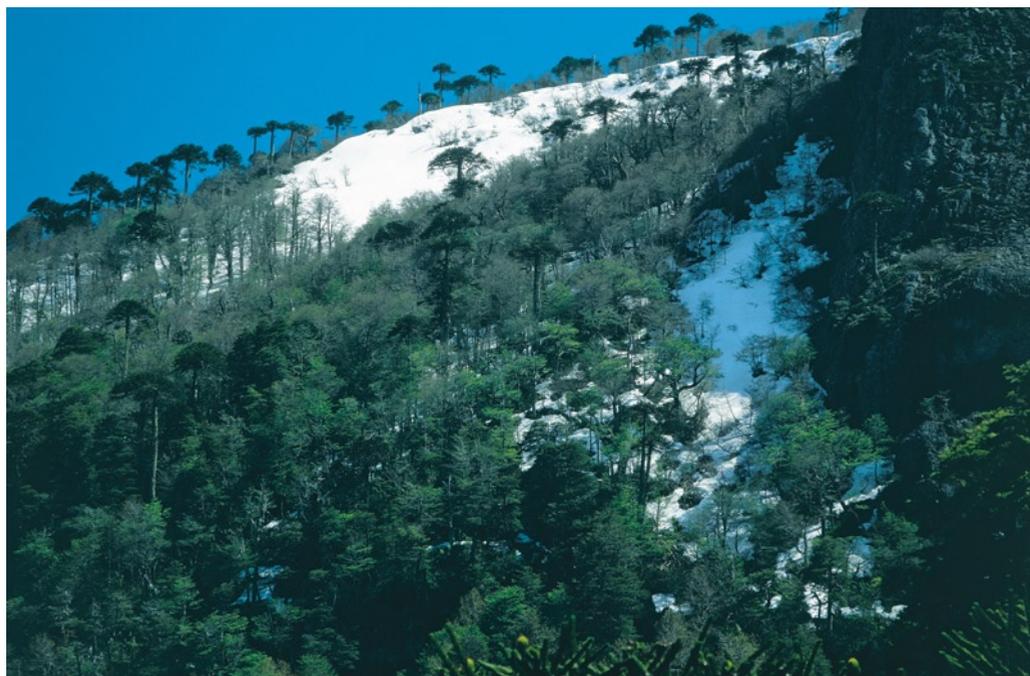
## ► 1. El entorno económico y social

La Región de La Araucanía se extiende entre los 37° 35' y 39° 37' de latitud Sur, y limita al norte con la Región del Biobío, al este con Argentina, al sur con Los Lagos y al oeste con el Pacífico. Administrativamente, comprende dos provincias, Malleco y Cautín, que agrupan 30 comunas. Su capital es la ciudad de Temuco.

Según cifras del último censo de población (1992), sus habitantes son 869.535, con una densidad es de 24,5 habitantes por kilómetro cuadrado. El 26% de su población pertenece a la etnia mapuche.

La agricultura, en pequeña escala, constituye la actividad económica fundamental del pueblo mapuche, muy apegado a su tierra.

De acuerdo al PIB regional, su tercera actividad económica en orden de relevancia, es la silvoagropecuaria, destacando los cultivos tradicionales de cereales como trigo, avena, cebada y centeno, además de lupino y la papa. Estos cultivos, con excepción de la papa, representan las mayores superficies cultivadas del país. Además, es destacable la producción pecuaria, especialmente la bovina.



Respecto a la actividad forestal, área que ha experimentado un crecimiento en los últimos años, se ve representada por el cultivo de pinos y eucaliptus, principalmente en la provincia de Malleco.

Además, la región posee un enorme potencial turístico, debido a la gran belleza de su paisaje, conformado por bosques, volcanes y montañas. La relevancia del sector turismo se aprecia en la significativa participación del comercio, restaurantes y hoteles, en el PIB regional.

Las características climáticas de la región permitieron el desarrollo de una selva austral en el pasado, que luego fue intervenida por la acción del hombre ya que se la reemplazó por praderas para la ganadería y campo de cultivos. Se realizaron verdaderos trabajos de limpieza, en los que simplemente se quemaron las superficies arbóreas. Como resultado se provocaron problemas de erosión en la Cordillera de Nahuelbuta y otros sectores. Hoy, a modo de revertir la intervención en los bosques encontramos en la región áreas de parques nacionales entre los que destacan Tolhuaca y Nahuelbuta; Los Pangues, Villarrica, Lautaro y Huerquehue.

La especie característica de la región la constituye la *Araucaria araucana*, de zona húmeda, lento crecimiento y gran altura y declarada monumento nacional, para así evitar su extinción. Otras especies presentes son el Canelo, Roble, Coigüe, Luma, Mañío, Lingue y Colihue, también se encuentran una gran cantidad de matorrales y plantas, pastos líquene, musgos y helechos gigantes, gracias a la humedad de la zona.

### **Importancia y estado de conservación de la Araucaria**

Los bosques de *Araucaria araucana*, tal como el resto del bosque nativo chileno, se explotaron durante muchos años, extrayendo los mejores individuos para su aprovechamiento maderero, pero sin cuidar la sustentabilidad de los ecosistemas. Se usó su madera, principalmente para la construcción y la carpintería: muebles, estructuras de aviones, embalajes, carrocerías, pisos, revestimientos interiores y exteriores, y para la fabricación de tableros de partículas y contrachapados. Estudios mencionan que también se recomendó para la producción de pulpa y papel. En el siglo pasado, los troncos rectos y cilíndricos, eran empleados en la fabricación de mástiles para embarcaciones (Caballero, 2003; Cortés, 1979; Nielsen, 1963). Los antecedentes señalan que la explotación de los bosques de Araucaria fue mucho más intensa en la Cordillera de Nahuelbuta, debido a la facilidad de accesos que permitía transportar la madera hacia los puertos más cercanos.

Debido al deterioro progresivo que presentaban los bosques de araucaria, el año 1976 fue prohibida su corta y cosecha. Esa ley fue derogada el año 1987, cuando se permitió solo la cosecha bajo condiciones muy controladas. Sin embargo, en 1990, la *Araucaria araucana* fue declarada Monumento Natural, de acuerdo a lo definido en la Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América, firmada en la ciudad de Washington, en 1941. A partir de entonces, se prohíbe su corta con fines comerciales y la exportación de sus productos derivados. Además, la especie se encuentra protegida oficialmente bajo la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. En este escenario, no parece razonable que en un futuro cercano se autorice nuevamente la corta de araucaria. Esto se ve confirmado, al ser declarada en un estado de “vulnerable a la extinción” (Benoit, 1989), condición fue ratificada el año 2007 por CONAMA (Corporación Nacional del Medio Ambiente).

Por otra parte, ancestralmente se ha realizado un uso no maderero de los bosques de araucaria, por parte de las comunidades mapuche-pehuenches, o gente de la araucaria. Ellos recorren los bosques a fines del verano y durante el otoño recolectando el piñón, la semilla de la araucaria. El piñón es parte de la dieta alimentaria familiar, debido a los altos contenidos de carbohidratos

y grasas. La recolección de las semillas se realiza desde siempre por los indígenas, y el producto ha sido adoptado por comunidades colonas que en el último siglo han poblado el entorno de los bosques de araucaria.

Hoy en día, los bosques de araucaria constituyen un patrimonio nacional, contribuyen a la belleza escénica del paisaje y protegen las cuencas altas de las regiones del Biobío y La Araucanía.

## **Caracterización de los beneficiarios**

Los principales beneficiarios del proyecto son los pequeños recolectores agrícolas o campesinos forestales que poseen masas boscosas nativas con araucaria y que actualmente recolectan piñones. Ellos son socios estratégicos y a quienes se les capacitó en la operación de cosecha, pos cosecha y manejo forestal. Los beneficiarios se ubican en varias localidades rurales de la Región de La Araucanía de las comunas de Lonquimay y Curacautín, zonas que son focos de un desarrollo sustentable y que abarcan un territorio de 400.000 hectáreas. En estas localidades, existen alrededor de 500 familias que se verían beneficiadas económicamente y en su calidad de vida.

## **► 2. El proyecto**

---

### **2.1. Características Generales**

---

El proyecto precursor “Bases técnicas para el desarrollo del mercado del Piñón: Características de Producción, Técnicas de Poscosecha y Desarrollo de Productos” realizado entre los años 2003 al 2007 y financiado por FIA, nace de la necesidad de desarrollar una línea de investigación aplicada, que contemple determinar los volúmenes que es posible cosechar en localidades rurales que explotan el recurso piñón. A la vez se pretende introducir una tecnología de procesamiento y de cosecha de frutos, al alcance de numerosas familias campesinas, incorporando calidades homogéneas en los productos finales.

Este proyecto se sustenta en la significancia histórica que tiene el piñón para la población rural campesina mapuche-pehuenche y los sectores campesinos colonos, su uso frecuente en la dieta alimenticia y el impacto significativo que tiene y tendría en la obtención de recursos y mejoramiento en la calidad de vida de este sector. En ello radica la importancia de conocer y desarrollar las potencialidades de esta semilla

Luego de conocer las necesidades señaladas anteriormente, se planteó como objetivo general el “Estimar la producción de Piñón disponible en el territorio de Bosque Modelo de las comunas de Lonquimay y Curacautín en la IX región; desarrollar técnicas de pos cosecha e industrialización de los piñones, estudiar los canales de comercialización y proponer alternativas de inversión, estableciendo instancias de difusión de resultados”.

Para lograr ello, se determinaron los siguientes objetivos específicos, en la primera fase:

1. Caracterización de la producción de piñones, evaluación de las técnicas de cosecha y estimación de la oferta futura, acompañado de una caracterización del estado de la regeneración de la araucaria
2. Aplicación de técnicas de pos cosecha para asegurar calidad alimenticia del piñón y desarrollo de productos

3. Desarrollar productos a partir de piñón que satisfagan requerimientos nutricionales y tengan alto valor agregado
4. Elaborar un plan de inversión para un centro de acopio de piñones u otras alternativas de inversión, acompañando este análisis con un informe de las regulaciones de CITES sobre la araucaria

La propuesta inicial fue extendida, para ahondar un poco más en el estudio y lograr un mejor aprovechamiento del piñón. Así, se consideraron nuevas formas de utilización (como las harinas), el análisis del estado del mercado del piñón durante el año 2006, la generación de productos más específicos, la continuación de los llamados “Trawunes” o encuentros comunitarios respecto del piñón y la elaboración de estrategias de vinculación del proyecto con estas comunidades.

Para lograr esta segunda fase se definieron los siguientes objetivos específicos:

5. Análisis de una propuesta de mejor aprovechamiento del piñón, considerando una materia prima como las harinas, insumo para generar diversos productos
6. Analizar el estado del mercado del piñón durante el año 2006
7. Análisis de la demanda actual y potencial del piñón con identificación de una posible cartera de clientes, en Temuco y Santiago
8. Profundizar el alcance sociocultural del proyecto

### **2.1.1. Desarrollo del proyecto**

El proyecto comenzó en Diciembre del 2003 y, en su **primera etapa** (hasta el año 2005), se abordaron temas específicos respecto de los bosques, ligados a la producción de conos y semillas de araucaria. Se avanzó en dos temáticas: la primera, respecto a la detección de ataque de hongos, la importancia de la recolección y los tratamientos de los piñones después de la cosecha. La segunda, relacionada con el desarrollo de productos, donde se obtuvieron conclusiones en la producción de piñones glaseados y la realización de nuevos productos. Por otro lado, se ha ido develando el funcionamiento de este mercado en el ámbito regional y nacional y, específicamente, lo que sucede en Santiago, lográndose las primeras aproximaciones de volúmenes y precios. Finalmente, a nivel regional y nacional, se revelaron aspectos relacionados con la araucaria y la producción de conos y semillas, además de los productos relacionados.

En su **segunda fase**, entre Marzo del 2006 y Abril del 2007, se identificó claramente el mejor envase de conservación de piñones en almacenamiento; se detectaron las causas del endurecimiento de piñones en la elaboración de glaseados y se probaron nuevos productos (“muffins”) y formas de conservación, específicamente harinas. Adicionalmente se profundizó en el análisis del mercado interno local y nacional y se identificó una cartera de potenciales clientes para estos productos, determinándose una estrategia de comercialización para los productos derivados del piñón.

### **2.2. Validación del proceso**

---

Respecto a los objetivos planteados por el proyecto, en su primera fase, para el primero de ellos, se cuenta actualmente con mapas para la totalidad de los bosques de Araucaria, de acuerdo a altitud, pendiente y cobertura, para las comunas de Curacautín y Lonquimay. Se tiene un análisis del estado actual de estos bosques y su regeneración, además de una estimación bastante precisa sobre la producción de piñones, con un año de anticipación. Se determinó el periodo de maduración total

de la semilla en el árbol base, para la generación de un modelo predictivo bastante certero de la estimación de volúmenes. Sin embargo, se necesita un protocolo de cosecha donde se definan las maneras de intervenir los bosques y las araucarias que se van cosechar, para fomentar un manejo adecuado.

Para el segundo objetivo se realizaron ensayos de madurez mediante análisis de muestras de la cosecha de la temporada.

Para el tercer objetivo se efectuaron ensayos de diferentes productos a partir de piñón, tales como galletas, bombones, piñones glaseados y en almíbar. También se obtuvo harina, de alta relevancia para la generación de diversos productos, tema abordado en la segunda fase.

Todos, a excepción de piñones glaseados, cumplieron con una calidad organoléptica y nutricional de aceptable a buena.

Para el cuarto objetivo, se hizo un análisis del mercado interno local y nacional, estableciéndose información relevante respecto de los volúmenes de venta de piñones y sus precios, además de conocer el estado actual de la cadena de comercialización del piñón. Se obtuvo un favorable análisis de la factibilidad técnica-económica de instalar un centro de acopio de esta semilla, como centro de negocios. También se consideró la posibilidad de abrir un mercado de exportación para el piñón, estipulándose las bases para ello.

Los últimos objetivos (números 5 al 8), se abordaron en la segunda fase o alargue del proyecto, obteniéndose para el quinto el *know how* para la producción de subproductos del piñón y definiéndose cuáles son los más factibles de elaborar.

En el sexto objetivo, se realizó un riguroso análisis del mercado del piñón en Temuco y Santiago. Se obtuvo relevante información sobre el nivel de información con que cuentan los consumidores en la capital, respecto al piñón, lo que es la base para la elaboración de una estrategia de marketing.

Para el séptimo objetivo, se construyó una cartera de clientes de forma íntegra y que actualmente está a disposición de las comunidades.

El último objetivo, respecto al alcance sociocultural del proyecto, se continuó con los encuentros comunitarios respecto al piñón y sus usos y se elaboraron estrategias de vinculación del proyecto con las comunidades indígenas. Estas experiencias están registradas en un anexo sociocultural del informe final del proyecto precursor.

### ► 3. Los productores del proyecto hoy

---

Paralelamente a la socialización de los resultados de las diversas líneas de investigación del proyecto precursor, entre los recolectores se fueron incrementando las expectativas sobre las potencialidades del piñón como negocio. Así, se comenzaron a clarificar otras alternativas de apoyo a emprendedores y recolectores, de manera de aprovechar sustentablemente el piñón como producto comercial, tomando como base la información obtenida en el proyecto precursor.

Las experiencias recogidas en una Gira Tecnológica, que se realizó el año 2006, con el financiamiento de FIA, a la que asistieron representantes pehuenches y colonos de los 4 sectores y de las instituciones vinculadas al proyecto, ayudaron a ahondar en esta dirección. En la gira se visitaron

las ciudades de Aluminé y Villa Pehuenía en Argentina, donde apreciaron iniciativas de elaboración y venta de productos del piñón, entre los que destacan alfajores, licor y preparaciones para cóctel, harina, galletas y bombones. Por otro lado, conocieron a las comunidades mapuches que habitan el Parque Lanín, donde se dio la oportunidad de compartir experiencias con los representantes de comunidades indígenas de Chile. Así, los participantes de la gira pudieron expandir sus conocimientos a nuevas formas de aprovechamiento del piñón.

El año 2005 el proyecto precursor obtuvo el Premio Bicentenario, otorgado por el Gobierno de Chile, destinado a aquellas iniciativas que destacan por su originalidad y contribución a las comunidades locales del país. Las instituciones vinculadas al proyecto decidieron destinar el dinero del premio para apoyar un emprendimiento local de la zona. Así, a partir del 2006, la institución Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco (BMAAM) se dio a la tarea de organizar un grupo de mujeres de distintos lugares de la comuna, para un proyecto de capacitación en temas como: alta gastronomía, gastronomía étnica, conceptos básicos de microempresa, normas sanitarias, elaboración estandarizada de harina y galletas de piñón. Para la capacitación de este grupo se convocó a destacados actores, académicos y chef. Gracias a esta iniciativa, las mujeres capacitadas asociadas se dedican hoy en día a la elaboración de productos del piñón y prestan servicios de cóctel con gastronomía étnica.

A través de la historia del proyecto precursor, se observa que se ha tratado de un proceso lento y paulatino, donde se ha entendido la relevancia de contar con información fiable y con un esquema de trabajo que funcione bajo un enfoque adaptativo. El valor del proyecto precursor ha sido permitir vislumbrar las oportunidades que tienen productos como el piñón, para generar desarrollo local y las acciones necesarias para hacer de ello una realidad.

Es así como surgió el financiamiento para un Programa de Innovación Territorial (PIT) llamado “Desarrollo, diversificación y encadenamiento productivo de tres Productos Forestales No Madereros PFNMs: Piñón, Morchella y Rosa mosqueta, en Lonquimay, IX Región, Chile”, iniciativa financiada por FIA, de tres años de duración. Para ella se generaron alianzas entre diversas instituciones como: Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco, Universidad de Chile, Municipalidad de Lonquimay, Universidad de la Frontera y ASEMAFOR Ltda., además de siete emprendimientos locales, en manos de campesinos pehuenche y colonos.

El PIT tiene como fundamento la determinación de los estándares de calidad de productos derivados de Morchella, Rosa Mosqueta y Piñón y la identificación de sus características principales y propiedades más relevantes. Este programa se enmarca dentro del Programa Desarrollo, Diversificación y Encadenamiento productivo, en base a estos tres PFNMs. La intención de este instrumento es favorecer el desarrollo de nuevos productos y dar a conocer sus cualidades, para otorgarles un mayor valor agregado, fortaleciendo la cadena productiva y mejorando el desarrollo y condiciones de los emprendedores.

El programa contempla la ejecución de una serie de actividades, como el desarrollo de formulaciones para productos con estándares de calidad y la obtención de productos de valor agregado y diferenciados. Para la ejecución de estas actividades, se destinaron fondos para instalaciones y equipos necesarios para la elaboración de productos. Se contempla el desarrollo de tres líneas de procesos: elaboración de pulpas, deshidratados y conservas. Dentro de los productos resultantes del instrumento se elaborará un manual de procedimiento para las distintas líneas de proceso, un manual de calidad y se capacitará y asistirá técnicamente a los agentes involucrados en el proyecto.

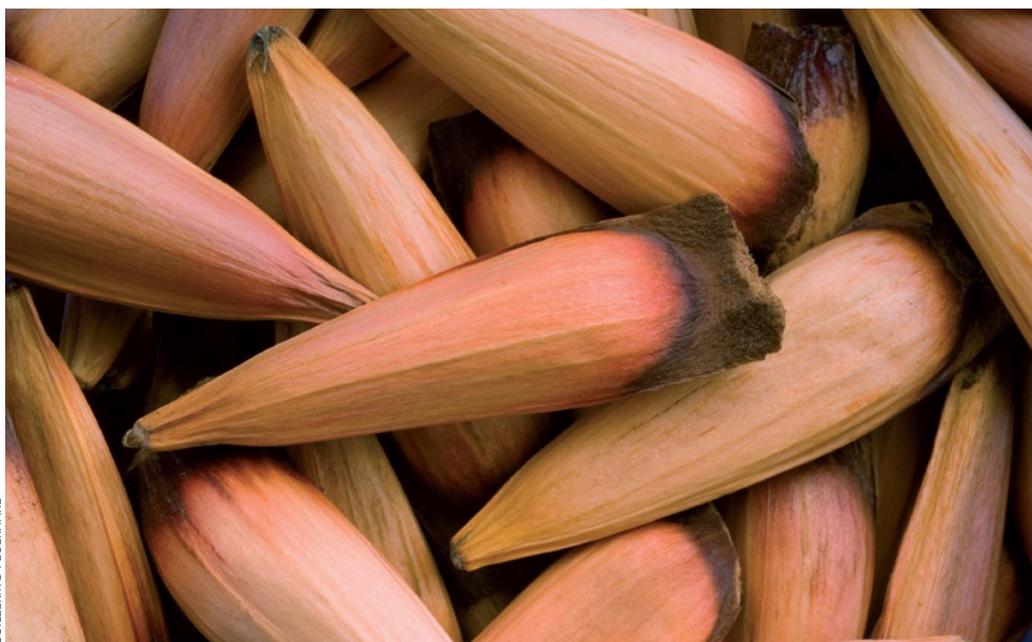
## SECCIÓN 3

# El valor del proyecto precursor y aprendido

Hoy en día, los bosques de araucaria constituyen un patrimonio nacional, contribuyen a la belleza escénica del paisaje y protegen las cuencas altas de las regiones del Biobío y de La Araucanía. Su situación como especie “vulnerable” a la extinción, ha llevado a privados, científicos y organismos públicos a estudiar, en forma conjunta, estrategias de conservación de estos bosques.

En ese objetivo, el proyecto precursor hizo un aporte relevante, especialmente en los resultados de aspectos, tales como la regeneración de los bosques y su relación con el uso de éstos para pastoreo. Por otro lado, gracias al proyecto se estableció el ciclo productivo de la araucaria y se diseñó un sistema de predicción de la producción de piñones, de un año para otro.

El piñón ha tenido un valor incalculable en la cultura pehuenche y ha sido parte importante de la dieta familiar, por lo tanto, su recolección es una práctica ancestral. En este escenario, el proyecto logró introducir un concepto y un trabajo práctico con las comunidades pehuenches, orientado a obtener de esta semilla un producto con mayor valor agregado.



Uno de los aspectos más destacados para el éxito de esta iniciativa, fue la participación y el compromiso de todos los actores públicos y privados vinculados en la cadena de valor. El proyecto precursor fue presentado por CONAF y Bosque Modelo, quienes para llevarlo a cabo, realizaron una alianza estratégica con comuneros indígenas y con la Universidad de Chile para la investigación asociada a la industrialización del piñón.

De esta manera, a través del proyecto se estimaron las propiedades físico-químicas del piñón, su composición y el establecimiento de parámetros para la elaboración de nuevos y novedosos alimentos, tales como harina y galletas. Entre los resultados más relevantes de esta línea de trabajo destaca el conocimiento de la composición y estructura interna del piñón, además de sus cualidades nutricionales, donde se descubrió que esta semilla posee un bajo contenido de grasas y azúcares y una alta concentración de almidón resistente. Otros productos elaborados y que ya se comercializan son las pastas untables saladas y dulces, conservas, alfajor y galleta integral.

La comercialización fue otro de los aportes importantes del proyecto, puesto que una de sus líneas de trabajo fue el estudio y determinación del mercado del piñón. Se clarificaron y establecieron las rutas de distribución y puntos de venta de esta semilla sin procesar, además se realizó una prospección del mercado para productos con mayor valor agregado, como la harina y galletas de piñón.

En resumen, el proyecto permitió encontrar un mejor uso productivo al piñón, mejorar su valor gastronómico y comercial y buscarle otros destinos más rentables económicamente. Es así, como se logró finalmente mejorar el uso y aprovechamiento de los productos de la Araucaria, acrecentando el manejo y regeneración de esta especie, preservando el medioambiente e impulsando acciones de desarrollo local.

# Anexos

---

Anexo 1. Antecedentes dasométricos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para las parcelas de evaluación de las cuatro comunidades en estudio

---

Anexo 2. Superficie de bosques de Araucaria

---

Anexo 3. Inversión y costos de implementación  
Centro de Acopio de Piñones

---

Anexo 4. Literatura consultada

---

Anexo 5. Documentación disponible y contactos

---

## ANEXO 1. Antecedentes dasométricos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para las parcelas de evaluación de las cuatro comunidades en estudio<sup>11</sup>

**TABLA 1. Antecedentes dasométricos, proporción de ejemplares femeninos, partición en la producción de conos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para parcelas de Mallín del Treile**

MALLÍN DEL TREILE										
Parcela	Altitud (msnm)	Calidad de sitio (m)	N° de árboles por ha.	Área basal por ha. (m <sup>2</sup> /ha)	Porcentaje de ejemplares		Porcentaje de árboles femeninos que participan en la producción de conos		N° de conos por ha.	
					Masculinos	Femeninos	2004	2005	2004	2005
1	1530	alta (40 m)	808	78.5	47.8	52.2	33.3	33.3	6	34
2	1690	baja (18 m)	208	47.9	44.4	55.6	50.0	90.0	23	83
3	1317	baja (19 m)	242	38.6	50.0	50.0	77.8	11.1	175	8
4	1332	alta (35 m)	408	47.5	76.5	23.5	25.0	50.0	42	75
5	1550	media (29 m)	775	80.3	69.2	30.8	0.0	50.0	0	83
6	1400	media (27 m)	767	47.6	47.1	52.9	33.3	55.6	150	175
Promedio			535	57	56	44	37	48	66	76

**TABLA 2. Antecedentes dasométricos, proporción de ejemplares femeninos, partición en la producción de conos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para parcelas de Ranquil**

RANQUIL										
Parcela	Altitud (msnm)	Calidad de sitio (m)	N° de árboles por ha.	Área basal por ha. (m <sup>2</sup> /ha)	Porcentaje de ejemplares		Porcentaje de árboles femeninos que participan en la producción de conos		N° de conos por ha.	
					Masculinos	Femeninos	2004	2005	2004	2005
1	1300	medio (27 m)	400	79.5	62.5	37.5	33.3	0.0	17	0
2	1375	baja (21 m)	675	81.8	43.8	56.3	22.2	11.1	17	0
3	1480	media (27 m)	358	93.7	60.0	40.0	33.3	33.3	25	17
Promedio			478	85	55	45	30	15	20	6

**TABLA 3. Antecedentes dasométricos, proporción de ejemplares femeninos, partición en la producción de conos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para parcelas de Icalma-Cruzaco**

ICALMA-CRUZACO										
Parcela	Altitud (msnm)	Calidad de sitio (m)	N° de árboles por ha.	Área basal por ha. (m <sup>2</sup> /ha)	Porcentaje de ejemplares		Porcentaje de árboles femeninos que participan en la producción de conos		N° de conos por ha.	
					Masculinos	Femeninos	2004	2005	2004	2005
1	1617	medio (29 m)	467	82.7	42.1	57.9	81.8	72.7	275	150
2	1519	baja (18 m)	225	40.7	66.7	33.3	75.0	50.0	100	117
3	1350	baja (20 m)	342	49.4	20.0	80.0	100.0	75.0	308	175
4	1150	baja (18 m)	208	45.1	58.3	41.7	80.0	20.0	150	17
Promedio			311	54.5	46.8	53.2	84.2	54.4	208	115

<sup>11</sup> Información extraída del proyecto precursor.

**TABLA 4. Antecedentes dasométricos, proporción de ejemplares femeninos, partición en la producción de conos y cantidad de conos año 2004 y 2005, para parcelas de Quinquén**

QUINQUÉN										
Parcela	Altitud (msnm)	Calidad de sitio (m)	N° de árboles por ha.	Área basal por ha. (m <sup>2</sup> /ha)	Porcentaje de ejemplares		Porcentaje de árboles femeninos que participan en la producción de conos		N° de conos por ha.	
					Masculinos	Femeninos	2004	2005	2004	2005
1	1300	medio (27 m)	400	79.5	62.5	37.5	33.3	0.0	17	0
2	1375	baja (21 m)	675	81.8	43.8	56.3	22.2	11.1	17	0
3	1480	media (27 m)	358	93.7	60.0	40.0	33.3	33.3	25	17
4	1300	alta (35 m)	325	91.5	54.5	45.5	40.0	20.0	25	8
5	1100	baja (22 m)	325	49.7	14.3	85.7	50.0	33.3	133	75
Promedio			417	79	47	53	36	20	43	20

## ANEXO 2. Superficie de bosques de araucaria<sup>12</sup>

La información de superficie por comuna, tiene carácter de estimativa, dado que no se cuenta con la cobertura de límites comunales, por lo que las cifras corresponden a aproximaciones.

La superficie de bosques de araucaria en las comunas de Curacautín y Lonquimay, señalan que, especialmente esta última, presenta una importante fracción de los bosques de araucaria del país. De igual forma, la mayor proporción de bosques de araucaria se encuentra en el piso latitudinal 1.400 a 1.600 msnm, que concuerda con las altitudes donde se ha realizado el mayor esfuerzo de muestreo en el desarrollo del proyecto

**TABLA 5. Superficie de araucaria para los diferentes tipos forestales presentes en las comuna de Curacautín y Lonquimay, por piso altitudinal**

COMUNA DE CURACAUTÍN							
Tipo forestal	Superficie	ALTITUD (msnm)				No clasif.	Total
		<1200	1200 - 1400	1400-1600	>1600		
Araucaria	5.199	243	1.395	2.646	916	0	5.199
Arauc - Coigüe	10.764	1.822	4.746	3.969	226	0	10.764
Arauc - Ñirre	775	252	312	154	57	0	775
Arauc - Lenga	6.129	209	1.172	2.834	1.914	0	6.129
<b>TOTAL</b>	<b>22.866</b>	<b>2.526</b>	<b>7.625</b>	<b>9.603</b>	<b>3.112</b>	<b>0</b>	<b>22.866</b>

COMUNA DE LONQUIMAY							
Tipo forestal	Superficie	ALTITUD (msnm)				No clasif.	Total
		<1200	1200 - 1400	1400-1600	>1600		
Araucaria	16.093	983	3.741	6.821	4.544	4	16.093
Arauc - Coigüe	6.488	313	2.837	2.945	392	0	6.488
Arauc - Ñirre	16.254	1.845	6.849	5.153	2.400	6	16.254
Arauc - Lenga	52.364	2.196	12.897	24.608	12.659	5	52.364
Arauc - Roble	2.749	894	1.053	664	138	0	2.749
<b>TOTAL</b>	<b>93.949</b>	<b>6.231</b>	<b>27.377</b>	<b>40.192</b>	<b>20.133</b>	<b>15</b>	<b>93.949</b>

<sup>12</sup> Información extraída del proyecto precursor.

## ANEXO 3. Inversión y costos de implementación Centro de Acopio de Piñones

Costos		Cantidad	P. Unitario	Total anual
Operación	Bolsas Evo	40.000	\$ 37	\$ 1.480.000
	Piñones	40.000	\$ 250	\$ 10.000.000
	Energía	20	\$ 5.000	\$ 100.000
			subtotal	\$ 11.580.000
Personal	Administrador	1	\$ 250.000	\$ 3.000.000
	Operarios	2	\$ 120.000	\$ 2.880.000
			subtotal	\$ 5.880.000
Comercialización	Etiquetas	40.000	\$ 20	\$ 800.000
	Vendedor comisionista, promoción y distribución	1	\$ 400.000	\$ 4.800.000
			subtotal	\$ 5.600.000
Adm. y Finanzas		1	\$ 1.153.000	\$ 1.153.000
			subtotal	\$ 1.153.000
			<b>Total Costos</b>	<b>\$ 24.213.000</b>

Inversión Centro de Acopio		Cantidad	P. Unitario	Total anual
Cámara de frío		1	\$ 13.647.500	\$ 13.647.500
Contenedores	Cajas esparraguera	1.111	\$ 3.078	\$ 3.419.658
	Pallet	36	\$ 4.000	\$ 144.000
Empalme trifásico	Transformador	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Personal	Administrador	1	\$ 250.000	\$ 500.000
	Operarios	2	\$ 120.000	\$ 480.000
Transporte	Furgón distribución	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
			<b>Total Inversión</b>	<b>\$ 23.191.158</b>

## ANEXO 4. **Literatura consultada**

---

- Benoit, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Primera parte. CONAF. 157p.
- Caballero, J. 2003. Utilización de semillas de *Araucaria araucana* por una comunidad pewenche de Lonquimay, IX Región. Memoria Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 77p.
- Caro, M.P. 1995. Producción y Dispersión de Semillas de *Araucaria Araucana* (Mol.) C. Koch, en Lonquimay. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal. Departamento de Silvicultura. Escuela de Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago. 55P.
- Catastro de uso del suelo y vegetación periodo 1993-2007. Monitoreo y actualización, IX Región de La Araucanía. CONAF y CONAMA, 2009. Disponible en: [http://www.conaf.cl/cms/editorweb/catastro/actualizacion\\_Araucania.pdf](http://www.conaf.cl/cms/editorweb/catastro/actualizacion_Araucania.pdf)
- CATASTRO Y EVALUACIÓN DE RECURSOS VEGETACIONALES NATIVOS DE CHILE  
Informe Regional Octava Región, PROYECTO CONAF - CONAMA – BIRF, Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. Marzo, 1999.
- Donoso, C. 1993. Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Ecología Forestal. Editorial Universitaria. 2ª Edición.
- Donoso, C. 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. 1ª ed. 678p.
- FAO, 1998. Productos Forestales No Madereros en Chile. Serie Forestal N° 10. Dirección de Productos Forestales No Madereros en Chile. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Santiago. Chile.
- Galletti, L., Lizana, L. A. Y Gálmez, C. 2004. Conservación de piñones. SIMIENTE (Chile) 74 (3-4): 66
- Galletti, L., Gálmez, C. y Lizana, L. A. 2006. Características físicas y químicas de piñones de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch en diferentes fechas de cosecha. SIMIENTE (Chile) 76 (3-4): 58
- Galletti, L., Gálmez C. Y Herrera, R. 2006. Presencia de hongos en el almacenaje de piñones de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch. SIMIENTE (Chile) 76 (3-4):57-58
- Galletti L. y Gálmez C. 2008. “*Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch: Un recurso promisorio”.UNIVERSIDAD DE CHILE. SERIE CIENCIAS AGRONOMICAS Editor. L. A. Lizana
- González, M., Cortés, M., Izquierdo F., Gallo, L., Echeverría, C., Bekkesy, S., Y Montaldo, P. 2006. *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch. En: Donoso C. (Ed.). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Ediciones Marisa Cuneo. Primera Edición. 680p.
- Hoffmann, A. 1982. Flora silvestre de Chile. Una guía ilustrada para la identificación de las especies de plantas leñosas del sur de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago. Chile.
- INFOR, 2002. Informe 1ª Gira Tecnológica Proyecto Innovación Tecnológica y Comercial de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile. Proyecto FONDEF-INFOR-INTEC DO-OI1041.

- INFOR, “Caracterización comercial del piñón”. Tecnología y Gestión Forestal para pequeños y medianos propietarios, Sistema de Gestión Forestal. Disponible en: <http://www.gestionforestal.cl:81/pfnm/mercado/txt/pinon.htm> (Visitado en Enero 2010)
- INTA y APN 200. Informe Programa Pehuén. Producción bruta de piñones de *Araucaria* y estudio de la regeneración. Segundo Informe - Noviembre 2001 (Por: Lic. J. Sanguinetti; Tec. Ftal. L. Maresca; Tec. Ftal. L. Lozano; Ing. Ftal. M. González Peñalba & Ing. Ftal.L. Chauchard). Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/bariloche/nqn/forestal/araucaria/09.pdf>
- Montaldo, P. 1974. La bioecología de la *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. Boletín N° 46-48. Venezuela. 55p.
- Muñoz, R. 1984. Análisis de la Productividad de Semillas de *Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch en el Área de Lonquimay - IX Región. Tesis para optar al título de Ingeniero Forestal. Departamento de Silvicultura y Manejo. Escuela de Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago.84p.
- Neira, Z. 1995. La importancia de la semilla de *Araucaria araucana* para la unidad familiar pehuenche. Revista desarrollo agroforestal y comunidades del noreste argentino. Año 4. N°20. Salta. Argentina. 79p.
- Nielsen, U. 1963. Crecimiento y propiedades de la especie *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Austral. 77p.
- Proyecto “Pehuén” desarrollado conjuntamente entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Administración de Parques Nacionales (APN), coordinado por el International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) y financiado por las instituciones mencionadas y por el Ministerio para la Cooperación Técnica de Alemania (BMZ).
- Sanguinetti y colaboradores. Resultados del Proyecto “Pehuén” desarrollado en Argentina (2do informe anual del 2001), conjuntamente entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Administración de Parques Nacionales. 2001
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/article-34487.html>
- Tacón A., Fernández U., y Ortega F. 2000. El Mercado de los PFNM y su Papel en la Conservación de la Eco región de los Bosques Valdivianos. Red de productos PFNM de Chile. Proyecto FB 80. WWF-CODEFF.
- Schmidt, H; Toral, M Y Burgos, P. 1977. Silvicultura y usos de los bosques de araucaria. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 28 p.

## Sitios Web

Vistos en diciembre de 2010

- [www.chilecalifica.cl/califica/mLaboral/plantilla\\_info\\_estadisticas/Araucania/doc\\_estadisticas/PIBPorSector/IXPIBSector.pdf](http://www.chilecalifica.cl/califica/mLaboral/plantilla_info_estadisticas/Araucania/doc_estadisticas/PIBPorSector/IXPIBSector.pdf)
- [www.fao.org](http://www.fao.org)
- [www.gestionforestal.cl](http://www.gestionforestal.cl)
- [www.servicioweb.cl/turismo/region%20araucania.htm](http://www.servicioweb.cl/turismo/region%20araucania.htm)
- [www.sinia.cl/1292/article-34487.html](http://www.sinia.cl/1292/article-34487.html)

## ANEXO 5. **Documentación disponible y contactos**

---

El presente documento, su ficha correspondiente y los informes finales del proyecto precursor se encuentran disponibles como PDF, en el sitio Web de FIA “Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario” (<<http://experiencias.innovacionagraria.cl>>), al cual también puede ingresar desde la página de inicio del sitio Web institucional, desde la opción “Experiencias de Innovación de FIA” (<[www.fia.gob.cl](http://www.fia.gob.cl)>).

Contacto: [fia@fia.cl](mailto:fia@fia.cl)