



# Estudio

## Abz`jlg mYj Ui UW`CB`XY`UW`a dYhij ]XUX`m lfUbgdUfYbW`a`XY` a YfWUXc`bUW`cbU`XY`a U`n

### Informe de resultados

Marzo de 2007

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias  
[www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)



Estudio encargado por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa)  
del Ministerio de Agricultura

Marzo de 2007

Director y Representante Legal

Gustavo Rojas Le-Bert

Informaciones:

Centro de Información Silvoagropecuaria, CIS  
Valentín Letelier 1339 - Código Postal 6501970  
Teléfono (56-2) 397 3000 - Fax (56-2) 397 3044  
[www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)

El presente artículo se puede reproducir total o parcialmente, citando la fuente.

Esta investigación fue encargada por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias -Odepa- por lo cual los comentarios y conclusiones emitidas en este documento no representan necesariamente la opinión de la institución contratante.



# ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD Y TRANSPARENCIA DEL MERCADO NACIONAL DEL MAÍZ

## INFORME FINAL



- Marzo de 2007 -

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. La Cadena del Valor del Maíz.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Transparencia de Mercado .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. Competitividad del Sector Primario.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Mercado Internacional.....</b>	<b>9</b>
1.4.1. Contexto Internacional .....	10
1.4.2. Distorsiones en el Mercado Internacional.....	13
<b>2. TIPOS DE MAÍZ Y SUS USOS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Tipos de Maíz.....</b>	<b>14</b>
2.1.1. Variaciones debidas al Genotipo .....	14
2.1.2. Maíces Genéticamente Modificados (GMO).....	18
2.1.3. Maíz sin Modificación Genética (no GMO) .....	19
2.1.4. Maíces Clasificados por Grado de Calidad.....	21
<b>2.2. Usos del Maíz .....</b>	<b>22</b>
2.2.1. Industria Procesadora de Maíz .....	22
<b>2.3. Etanol .....</b>	<b>25</b>
<b>3. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR DE MAÍZ.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. Producción Primaria.....</b>	<b>30</b>
3.1.1. Resultados del Sistema Productivo .....	35
3.1.2. Temas de Gestión Productiva.....	44
3.1.3. Venta de Maíz .....	45
3.1.4. Nivel de conocimiento sobre temas de contingencia.....	47
<b>3.2. Silos de Acopio y Secado .....</b>	<b>48</b>
<b>3.3. Alimentación Animal .....</b>	<b>49</b>
3.3.1. Industria Avícola.....	51
3.3.2. Industria Porcina .....	57
<b>3.4. Industria Molinera .....</b>	<b>59</b>
3.4.1. Chile .....	59
3.4.2. Argentina .....	60
3.4.3. Estados Unidos .....	61

<b>3.5. Industria Elaboradora de Etanol.....</b>	<b>61</b>
3.5.1. Estados Unidos .....	61
3.5.2. Argentina .....	63
3.5.3. Chile .....	64
<b>3.6. Importadores .....</b>	<b>65</b>
<b>3.7. Intermediarios .....</b>	<b>65</b>
3.7.1. Corredores .....	65
3.7.2. Comercializadores.....	65
<b>3.8. Precios Internos .....</b>	<b>66</b>
3.8.1. Tendencias en los Precios Internos .....	66
3.8.2. Determinación de Precios .....	67
3.8.3. Calidad del Maíz Nacional.....	74
<b>4. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES TRANSVERSALES DE COMPETITIVIDAD.....</b>	<b>76</b>
<b>4.1. Infraestructura de Almacenamiento .....</b>	<b>76</b>
<b>4.2. Costos y Servicios de Transporte.....</b>	<b>77</b>
<b>4.3. Laboratorios de Referencia y Tecnología de Análisis .....</b>	<b>80</b>
4.3.1. Chile .....	80
4.3.2. Argentina .....	81
4.3.3. Estados Unidos .....	82
<b>4.4. Sistema de Investigación y Desarrollo .....</b>	<b>83</b>
<b>4.5. Sistemas de Información .....</b>	<b>84</b>
<b>4.6. Coordinación y Organización de los Agentes de la Cadena.....</b>	<b>86</b>
4.6.1. En el Plano Horizontal.....	86
4.6.2. En el Plano Vertical .....	88
<b>4.7. Bolsas de Productos .....</b>	<b>89</b>
<b>5. SISTEMAS DE APOYO GUBERNAMENTALES Y PROPUESTAS DE POLÍTICAS Y PROGRAMAS.....</b>	<b>93</b>
<b>5.1. Sistemas de Apoyo y Fomento Gubernamentales Chilenos.....</b>	<b>93</b>
<b>5.2. Propuestas de Solución de Programas.....</b>	<b>95</b>
<b>6. MERCADO INTERNACIONAL .....</b>	<b>102</b>
<b>6.1. Descripción del Mercado Internacional.....</b>	<b>102</b>
6.1.1. Producción Mundial.....	105

6.1.2.	Consumo Mundial .....	106
6.1.3.	Comercio Internacional .....	107
6.1.4.	Precios.....	109
<b>6.2.</b>	<b>Análisis de Tendencias .....</b>	<b>112</b>
6.2.1.	Tendencias en la Producción .....	112
<b>6.3.</b>	<b>Distorsiones de Mercado .....</b>	<b>115</b>
6.3.1.	Política Agrícola de Estados Unidos .....	117
6.3.2.	Consecuencias de la Farm Bill 2002.....	119
6.3.3.	Política Agrícola de Argentina.....	122
6.3.4.	Soluciones a las Distorsiones de Mercado .....	125
<b>6.4.</b>	<b>Integración Comercial Chilena .....</b>	<b>126</b>
6.4.1.	Efectos de la Integración Comercial en el Sector Maicero y su Estructura Productiva.....	128
<b>6.5.</b>	<b>Conclusiones y Discusión del Estudio Internacional .....</b>	<b>130</b>
6.5.1.	Origen de las Distorsiones .....	130
6.5.2.	Efectos de la Integración Regional en el Mercado Nacional del Maíz.....	131
6.5.3.	El Escenario Futuro del Mercado Internacional del Maíz .....	131
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>133</b>
7.1.	Estrategia para Enfrentar la Competencia Internacional.....	135
7.2.	Factores que Condicionan la Competitividad de Chile, Argentina y Estados Unidos .....	136
7.3.	Transparencia en el Mercado Maicero Chileno .....	138
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>140</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>149</b>
9.1.	Anexo 1: Tipos de cultivos transgénicos.....	149
9.2.	Anexo 2: Instrumentos Financieros.....	152
9.3.	Anexo 3: Distribución Geográfica de las Entrevistas a Productores.....	155
9.4.	Anexo 4: Farm Bill 2002 .....	157
9.4.1.	Programas de Productos Básicos .....	157
9.4.2.	Programas de Conservación.....	164
9.4.3.	Programas de Apoyo a las Exportaciones.....	166
9.4.4.	Incentivos a la Producción de Etanol .....	167

<b>9.5.</b>	<b>Anexo 5: Lista de Entrevistados .....</b>	<b>169</b>
9.5.1.	Sector Privado .....	169
9.5.2.	Sector Público .....	169

## INTRODUCCIÓN

Las cambiantes condiciones del entorno en que se desenvuelve el sector maicero nacional han generado gran incertidumbre entre los agentes que participan tanto en la producción de maíz como en los eslabones que agregan valor. Por una parte los productores debieron enfrentar la caída de sus ingresos durante los años 2005 y 2006, mientras que la industria que utiliza el maíz como materia prima ha visto peligrar su competitividad como consecuencia del alza de precios que se ha observado desde septiembre del año 2006.

La producción maicera nacional es destinada a abastecer sectores de la producción pecuaria que se caracterizan por presentar un alto nivel de competitividad a nivel internacional, como son las industrias avícola y porcina. La oferta nacional es deficitaria en comparación con la demanda interna, la cual debe ser satisfecha en un 50% por importaciones. En este rol, los maiceros chilenos deben por una parte aceptar las condiciones establecidas por estas industrias en la venta de su producción de maíz, y por la otra, estar expuestos a las cambiantes circunstancias del mercado internacional.

Es por ello que en Julio del año 2006 el Ministerio de Agricultura anunció un paquete especial de medidas de apoyo a la competitividad del sector maicero de maíz de la VI y VII regiones, entre las cuales se encuentra la realización de este estudio contratado por ODEPA, cuyo objetivo central es analizar y evaluar la competitividad del sector productor de maíz y las condiciones de transparencia existentes en el mercado nacional.

El Área de Agroindustrias de Fundación Chile asumió la tarea de estudiar el sector realizando un análisis en el que se incorpora la coyuntura nacional e internacional y la caracterización de la cadena del valor del maíz.

Las conclusiones y discusión planteadas pretenden dar una orientación al planeamiento de medidas estratégicas que permitan aumentar la competitividad del sector primario y contar con una visión de la cadena valor en su conjunto, que



permita extender los impactos hacia los distintos eslabones, derivados de los diferentes escenarios que se proyectan a futuro.

El estudio fue organizado en nueve capítulos. En el Capítulo 1 se presenta el Resumen Ejecutivo con las principales conclusiones del Estudio. En el Capítulo 2 se examinan las tendencias en la demanda y usos del maíz. En el Capítulo 3, se describe la cadena de valor del maíz nacional y se compara con los principales actores del mercado internacional (Argentina y Estados Unidos). Basándose en la información expuesta en el capítulo anterior, en el Capítulo 4 se evalúa el estado de los distintos factores transversales de competitividad, en un análisis comparativo con la situación diagnosticada en Argentina y Estados Unidos. En el Capítulo 5 se caracteriza el mercado internacional del maíz, se analizan las tendencias y el origen de las distorsiones que lo afectan. En el Capítulo 6 se expone la evaluación que productores y distintos agentes realizan de los distintos programas e instrumentos de fomento que benefician al sector maicero nacional, se presenta cuales son las principales necesidades del sector y se plantean algunas medidas correctivas. Finalmente en el Capítulo 7 se presenta una serie de conclusiones hechas por Fundación Chile, que consideran la opinión de los distintos agentes cadena, además de profesionales de los sectores público y privado.

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

Para exponer de manera adecuada las principales conclusiones del presente estudio se presentará en una primera parte la competitividad del sector maicero nacional, para luego entregar la caracterización del entorno internacional en el cual se encuentra inserto.

### **1.1. La Cadena del Valor del Maíz**

La caracterización de la cadena del valor de Estados Unidos, Argentina y Chile muestra básicamente que la producción primaria de estos tres países presenta una organización de mercado similar, caracterizada por su bajo nivel de concentración, mientras que la industria transformadora presenta un mayor nivel de concentración, especialmente en Chile, en el cual la demanda es liderada por dos poderes de compra.

Hay otras diferencias al comparar el sector primario e industrial de estos tres países. En el sector maicero nacional se detectan deficiencias en la gestión y la forma de enfrentar la comercialización de su producto, que indudablemente han afectado su nivel de competitividad. El bajo nivel de asociatividad, la nula capacidad de acopio y secado en propiedad de los productores y al bajo acceso a información de mercado son algunos de los factores que han reducido la competitividad de este sector.

Por otra parte se tiene a las industrias avícola y porcina, cuyo alto nivel de competitividad les ha permitido tener un elevado grado de expansión en los últimos años, principalmente en los mercados de exportación. En Chile, el maíz tiene un costo superior en más de 50% que en Argentina y Estados Unidos, por lo que las industrias transformadoras nacionales, principalmente avícola y porcina, han debido compensar esta situación con altos estándares de eficiencia productiva para poder competir en los mercados de destino.

En Chile gran parte de las industrias avícola, porcina y de elaboración de alimentos humanos reconocen su preferencia por el maíz nacional, pero son escasas las iniciativas de encadenamiento productivo o economías de contratos

que se han implementado en Chile, a diferencia de Estados Unidos y Argentina. La elaboración de contratos de futuros es una opción que están analizando importantes participantes de la industria avícola y en cuya operación tendrá un rol relevante la Bolsa de Productos, que hasta la fecha ha resultado ser poco operativa en el rubro maicero.

## **1.2. Transparencia de Mercado**

La evidencia recopilada en el estudio, permite establecer que el precio interno del maíz corresponde al costo de reposición de los principales importadores de maíz. En el mercado nacional existe la figura de líder de precios, ya que son dos básicamente las empresas que lo fijan, observándose principalmente diferencias sólo por concepto de costo de flete dependiendo de la ubicación geográfica. Pese a que normalmente se vincula a la figura de líder de precios con comportamiento monopólico, el hecho que se pague internamente el costo de importación, indica que el mercado nacional se rige por los lineamientos de mercado eficiente.

Sin embargo, hay medidas que se pueden implementar para que la transparencia no sea cuestionada, como frecuentemente ocurre. Una de ellas es mejorando las condiciones de negociación del sector primario, a través de la solución de sus ineficiencias en la comercialización.

En Argentina y Estados Unidos, la transparencia de mercados ha sido favorecida por la presencia de mercados financieros que funcionan correctamente, impidiendo que la industria pueda ejercer el poder de mercado que podría tener debido a su alto nivel de concentración.

## **1.3. Competitividad del Sector Primario**

En general es posible concluir que las fuentes de competitividad del sector maicero son escasas, siendo la sanidad uno de los atributos de calidad que es reconocido por gran parte de la industria nacional.

Para fomentar la competitividad del sector maicero nacional, se propone en primer lugar evaluar una serie de medidas para solucionar las ineficiencias en la comercialización, tales como coordinar el diseño y la creación de laboratorios de

referencia, realizar un estudio que caracterice el maíz nacional en función de una serie de parámetros de calidad, fomentar el encadenamiento productivo entre el sector primario y la industria, proveer de información de mercado, estudiar alternativas de almacenamiento y secado para los productores, estudiar alternativas de financiamiento y promover la asociatividad.

En segundo lugar, se propone analizar la posibilidad de aumentar la eficiencia de las prácticas productivas con el objetivo de cambiar el enfoque actual orientado a maximizar rendimientos por uno que maximice la rentabilidad del cultivo. Según las estimaciones realizadas el costo unitario de producción nacional supera en más de 50% al de Estados Unidos y Argentina, o bien, si en Chile se pagara el precio a productor de dichos países, los costos superarían en 20% a los ingresos.

En tercer lugar, se debería estudiar si las diferencias en la calidad entre el maíz nacional y el importado son significativas en cuanto a su impacto monetario en el costo de las raciones, en cuyo caso podría haber empresas interesadas en pagar un premio en el precio al agricultor. Esto puede ser logrado, a través de un estudio, cuyas bases están en preparación, que sería realizado en los próximos meses y que se relaciona con el mejoramiento de la tipificación y clasificación del maíz, con el objetivo de uniformar criterios de calidad.

Por último, uno de los principales factores que inciden en la competitividad de este sector en Argentina y Estados Unidos es el uso de variedades transgénicas. En Chile se debería estudiar la incidencia agroeconómica de variedades de maíz GMO, considerando el potencial de aumento en los rendimientos y la disminución del uso de factores productivos, con miras a encontrar alternativas para mejorar la competitividad del sector.

#### **1.4. Mercado Internacional**

En el análisis del mercado internacional además de presentar el análisis del contexto en que se inserta el mercado nacional, se investigan las distintas distorsiones que lo afectan.

#### **1.4.1. Contexto Internacional**

El mercado internacional del maíz está constituido mayoritariamente por las transacciones del maíz amarillo N°2, commodity destinado a la alimentación animal. Este mercado ha sido influenciado de manera importante por la política agrícola de Estados Unidos que entrega subsidios a los productores y por el crecimiento en el consumo de carnes y lácteos, pero también ha sufrido cambios estructurales debido a la irrupción de los maíces transgénicos y a la creciente utilización del maíz en la elaboración del etanol.

Como resultado de la convergencia de los factores antes mencionados, se ha observado un crecimiento sostenido en la producción, que a su vez ha sido consecuencia tanto del incremento en la superficie como del aumento en los rendimientos observados.

La creciente demanda por maíz para alimentación animal y etanol hará que la superficie cosechada a nivel mundial llegue a un nivel récord de 146 millones de hectáreas en la temporada 2006/2007, según estimaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Sin embargo, la producción se mantendrá en torno a 690 millones de toneladas, ya que se han observado problemas climáticos en Estados Unidos que seguramente afectarán el nivel de producto cosechado.

Los dos principales actores del mercado internacional son Estados Unidos y Argentina, que concentran alrededor del 80% de las exportaciones mundiales. En el mediano plazo, la disponibilidad de maíz destinado a exportaciones por parte de ambos países podría verse afectada por la consolidación de la industria de etanol.

En el caso de Estados Unidos, el Acta de Energía de 2005 establece metas de producción nacional de etanol hasta el año 2012 con 30 millones de litros, con el fin de sustituir una parte importante del consumo interno de gasolina. La estrategia de producción de etanol en Estados Unidos se basa casi exclusivamente en el aumento de los rendimientos agrícolas y en menor medida por el aumento en la superficie.

En Argentina se definió como objetivo que todo el combustible comercializado internamente tenga al menos un 5% de biocombustibles, para lo cual ya se cuenta con un marco regulatorio que facilita el desarrollo de la industria de biocombustibles. Los objetivos planteados en Argentina no sólo apuntan a la sustitución parcial del consumo nacional de gasolina, sino que también a realizar exportaciones de etanol. Para ello, se planea aumentar la superficie sembrada con maíz y sorgo en 1,3 millones de hectáreas (MAIZAR, 2006c), lo que les permitiría exportar 3,8 millones de litros de etanol.

En este escenario, se señala que el precio internacional del maíz aumentará por lo menos a US\$120 por tonelada, pero ningún organismo o experto ha dado proyecciones sobre los precios que se observarán en el mediano plazo.

Por ejemplo, a pesar que todo indica que las exportaciones de Estados Unidos se contraerían al aumentar el consumo interno, el USDA ha estimado que éstas se estabilizarán en un 18% de la producción entre las temporadas 2006/2007 y 2015/2016, lo que en volumen significará un aumento de 53,3 a 59,1 millones de toneladas. Para hacer estas proyecciones, el USDA se basa en el supuesto que internamente el consumo animal de maíz grano se va a mantener constante, apostando que parte de esta demanda puede ser reemplazada con uno de los subproductos obtenidos de la elaboración de etanol, conocido como DDGS.

En septiembre y octubre del 2006 los precios internacionales alcanzaron el nivel más alto observado en una década, situación que se explica por la conjunción de varios factores:

- La disminución de la oferta mundial de trigo de consumo animal, causada por la menor expectativa de cosecha en Australia, debido a la sequía que afecta a ese país. Esto ha hecho aumentar la demanda presente y futura por los sustitutos del trigo, entre los que se encuentra el maíz.
- La disminución de los stocks de maíz, que se estiman en 90 millones para la temporada 2006/2007, el nivel más bajo observado en 20 años.

- El USDA<sup>1</sup> disminuyó las estimaciones sobre el volumen de maíz que será cosechado en la temporada 2006/2007. La caída en las proyecciones se explica por los problemas climáticos que han afectado a Estados Unidos y otros países que causaron el retraso de las siembras.
- Las expectativas sobre el aumento en la demanda, motivadas en parte por la demanda por etanol.
- La acción especuladora que han ejercido los fondos de inversiones en los mercados internacionales de granos, incluido el maíz.

Además se debe aclarar que la medida que adoptó el gobierno argentino a fines de noviembre del 2006, que cesa el otorgamiento de permisos para exportar maíz no tendrá mayores repercusiones en el mercado internacional en el mediano plazo por dos razones. En primer lugar, se ha observado que Estados Unidos es el único país que tiene una real incidencia en el equilibrio del mercado internacional, mientras que las variaciones en la oferta exportable de Argentina históricamente no han tenido ninguna consecuencia en el nivel de precios. En segundo lugar, al momento de ser anunciada la medida, ya se habían otorgado permisos por cerca de 10 millones de toneladas de maíz para ser exportadas en la temporada 2006/2007. Con una producción pronosticada de maíz argentino para la temporada 2006/2007 de 17,5 millones de toneladas, las autoridades vieron la necesidad de asegurar el abastecimiento para la demanda interna, estimada en unas 8 millones de toneladas. La sobre demanda por permisos de exportación para cosecha de la temporada 2006/2007 se habría generado por la coyuntura internacional en que predominan los pronósticos que indican que habrá un déficit de maíz.

Sin embargo, las medidas implementadas por el gobierno argentino con el fin de favorecer a las industrias consumidoras de granos y de estabilizar los precios internos, pueden afectar indirectamente a los maiceros nacionales. En la práctica,

---

<sup>1</sup> El USDA mensualmente publica sus estimaciones para la cosecha de maíz de la próxima temporada.

estas disposiciones han tenido como consecuencia la reducción en los costos de producción de las industrias que se abastecen de maíz, particularmente de la avícola y porcina. Esto ha aumentado artificialmente la competitividad de estas industrias argentinas a nivel externo, afectando a la industria nacional, la que tiene que competir con importaciones de bajo valor.

#### ***1.4.2. Distorsiones en el Mercado Internacional***

Es posible concluir que el mercado internacional está afectado por distorsiones, causadas principalmente por la Política Agrícola de Estados Unidos. La actual Política que ha estado en vigencia desde el año 2002, garantiza a los agricultores a través de pagos directos y créditos blandos de comercialización un ingreso mínimo, con lo cual se aísla a los productores de las fluctuaciones del precio de mercado. Esto ha tenido como consecuencia indiscutible el aumento de la producción de maíz de Estados Unidos. Según estimaciones realizadas para este estudio, el subsidio a productor por tonelada de maíz habría sido de US\$18,16 en el año 2004 y de US\$23,26 en el año 2005.

La actual situación arancelaria de las importaciones chilenas de maíz sitúa al sector maicero nacional en un escenario de completa permeabilidad frente a las fluctuaciones del mercado internacional. Esto debido a que las importaciones de maíz provenientes desde MERCOSUR y Estados Unidos fueron completamente desgravadas a partir del año 2006.



## 2. TIPOS DE MAÍZ Y SUS USOS

El grano de maíz es el insumo clave de una creciente variedad de industrias, desde su uso como alimento humano y animal de las producciones de carne o leche, hasta su procesamiento industrial en plantas de alta complejidad mecánica, química o biológica, cuyo producto final es una bebida, un alimento o un biocombustible.

### 2.1. Tipos de Maíz

Hay distintos tipos de maíces de acuerdo a distintos criterios de clasificación. En este estudio se clasificará a los maíces de acuerdo a cuatro criterios, presentados en los puntos siguientes.

#### 2.1.1. *Variaciones debidas al Genotipo*

Son variaciones que se han dado naturalmente o a través de la selección de híbridos. Estas variaciones no son producto de la manipulación con ingeniería genética, como si lo son las variaciones observadas en los maíces transgénicos, también conocidos como GMO<sup>2</sup> (de las siglas en inglés de Organismos Genéticamente Modificados).

Las variedades de maíz difieren entre ellas en la dureza del endosperma y/o en los porcentajes de aceite, proteína y almidón del grano, así como en la calidad de su proteína y el tipo de su almidón. Las principales variedades se originaron por hibridación natural, pero a partir de la década de los 60' se inició un trabajo de mejoramiento genético que produjo una serie de nuevas variedades entre las que destacan los maíces nutricionalmente mejorados. A continuación se presenta una

---

<sup>2</sup> Los Organismos Genéticamente Modificados (GMO en inglés) corresponden a plantas o animales que han sido manipulados a través de ingeniería genética. Ésta consiste en el traspaso de genes entre especies diferentes para crear nuevos organismos transgénicos no presentes antes en la naturaleza.

La ingeniería genética permite incorporar nuevos genes a las plantas con el fin de optimizar la producción agrícola. Sus objetivos son diversos e incluyen el mejoramiento de rasgos agronómicos, la obtención de mejores alimentos y el aprovechamiento de las plantas como biorreactores o fábricas de moléculas.

breve descripción de las principales variedades de maíz presentes en el mercado. Para generalizar, se considerará al maíz amarillo o dentado como el maíz convencional, y al resto de los maíces como no convencionales.

**Tabla 1. Distintas variedades de maíz obtenidas por selección natural**

Maíz	Características
Dentado o amarillo <i>Zea mays indentada</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el maíz comercializado como commodity.</li> <li>• Concentra el 75% de la producción mundial</li> <li>• Es destinado principalmente a la alimentación animal</li> </ul>
Blanco o harinoso <i>Zea mays amylaceas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-12% de la producción mundial.</li> <li>• Destinado a alimentación humana, principalmente a la molienda seca.</li> <li>• Presenta un mayor contenido de aceites y proteínas que el dentado, y un menor contenido de almidón.</li> <li>• En Estados Unidos los productores reciben incentivos de US\$9-16, principalmente bajo contrato y sólo GMO.</li> <li>• También hay un importante mercado de exportación: los principales países compradores son México y Sud África.</li> </ul>
Pisingallo o Pop Corn <i>Zea mays everata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa cerca del 1% de la producción mundial.</li> <li>• Es un maíz no GMO destinado a la alimentación humana.</li> <li>• Estados Unidos es su principal productor, aunque exporta sólo 50 mil toneladas de las 450 mil que produce.</li> <li>• Argentina es el principal exportador, y exporta casi el 100% de su producción, unas 150 mil toneladas.</li> <li>• En Argentina el precio a productor duplica el precio del maíz convencional, aunque tiene costos más altos.</li> </ul>
Ceroso o waxy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja participación en la producción mundial</li> <li>• Es un híbrido de maíz amarillo principalmente, aunque también hay blanco que tiene un nicho de mercado uniforme.</li> <li>• Su almidón es casi un 100% amilopectina, mientras que el maíz convencional posee sólo un 75%.</li> <li>• Sus principales usos son alimenticios e industriales, siendo muy utilizado en la molienda húmeda en EE.UU., Canadá y Europa.</li> <li>• Sus principales usos son estabilizadores y espesantes, adhesivos, emulsores y en menor importancia en alimento animal.</li> <li>• Normalmente se produce por contrato para industrias o exportadores que requieren esta calidad, pagándose un precio mayor que por el maíz común.</li> <li>• Los productores estadounidenses reciben incentivos de US\$6-12/ton por maíz cerosos no GMO. En caso del maíz blanco ceroso, se recibe un incentivo promedio de US\$40 por tonelada.</li> </ul>
Duro o flint	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15% de la producción mundial</li> <li>• Es un híbrido de maíz amarillo</li> <li>• Tiene mejor comportamiento agronómico en zonas marginales o no típicamente maiceras.</li> <li>• Su principal uso es en el procesamiento de alimentos para humanos.</li> <li>• Alimentación humana:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Son no GMO (certificación) por exigencia de los mercados, principalmente Europa y Japón, aunque hay transgénicos.</li> <li>○ Se destina principalmente a molienda seca (corn flakes, destilación de la cerveza, sémola y harina) y mercados de exportación.</li> <li>○ Se produce principalmente bajo contrato.</li> <li>○ Los productores argentinos reciben incentivos US\$5-10 por tonelada por maíz duro con certificación GMO.</li> <li>○ Los productores estadounidenses reciben incentivos de US\$4-12.</li> </ul> </li> <li>• Alimentación animal:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se destina para ensilaje.</li> <li>○ Mejor contenido en proteína y pigmentos para la alimentación animal, pero menor digestibilidad del almidón</li> </ul>
Maíz con alta fermentación (HFC en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un híbrido de maíz amarillo recientemente introducido que genera rendimientos 5% superiores en la producción de etanol.</li> <li>• Es cultivado en Estados Unidos principalmente, país es el cual la producción se vende en el mercado, siendo sólo un 5% producido bajo contrato.</li> <li>• Su principal destino es la producción de etanol con molienda seca. Pero también es destinado también a la alimentación animal.</li> <li>• Los productores estadounidenses reciben incentivos de US\$2-3.</li> </ul>
<b>Maíces nutricionalmente mejorados</b>	
Con alto contenido de aceites (HOC en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un híbrido de dentado que posee al menos 6% de aceite, mientras el maíz convencional posee sólo un 4%.</li> <li>• Además posee un elevado contenido de aminoácidos.</li> <li>• Principalmente es utilizado en la alimentación animal de aves de corral y de cerdos.</li> <li>• Es producido bajo contrato o exportado a Japón y algunos otros pocos países.</li> <li>• Son no GMO, pero algunas veces los compradores no exigen esta característica.</li> <li>• Su producción ha disminuido en los últimos años debido a su bajo rendimiento agronómico y al escaso desarrollo de nuevos híbridos.</li> <li>• Los productores estadounidenses reciben incentivos de US\$8-16.</li> </ul>
Maíces con alto contenido de proteínas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son maíces amarillos con características especiales para uso en la alimentación animal.</li> <li>• La mayoría fueron seleccionados naturalmente hace décadas, y en Estados Unidos su superficie ha decrecido como consecuencia de su pobre desempeño agronómico.</li> <li>• Un alto porcentaje es producido para ser consumido en el predio.</li> <li>• Son no GMO, aunque hay desarrollo de variedades GMO.</li> <li>• Los incentivos recibidos por los productores estadounidenses varían entre US\$8 a US\$10 por tonelada.</li> </ul>
Maíz con energía altamente disponible (HAE en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un híbrido recientemente desarrollado.</li> <li>• Tiene buenas proyecciones por presentar mejores rendimientos.</li> </ul>
Maíz con almidón altamente extraíble (HES en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un híbrido con niveles normales de aceite y proteína, pero con nivel de almidón superior al 68%, mientras que el maíz convencional.</li> <li>• Los productores estadounidenses reciben incentivos de US\$4-6.</li> <li>• Se destina a mercados de exportación como Japón, en los que en muchas ocasiones es valorado su condición de no GMO.</li> <li>• Es utilizado principalmente en molienda húmeda, donde tiene rendimientos superiores.</li> <li>• Sus principales usos son en la elaboración de productos textiles, papel, adhesivos, alimentos para humanos y animales.</li> </ul>

En el año 2005, los maíces no commodities representaron el 8% de la producción de maíz obtenida en Estados Unidos. El cultivo de los maíces no convencionales está asociado a la agricultura del contrato, en la que se involucra el pago de incentivos. Hay un alto interés de los maiceros estadounidenses y europeos a incorporarse al cultivo de éste tipo de maíces, aunque hay también muchos que

consideran que los incentivos no son suficientes. De hecho, muchos productores se cambian fácilmente al cultivo de maíz común, si es que los pronósticos de precios para éste son buenos.

Según una encuesta aplicada por el U.S. Grains Council a maiceros que cultivan maíces no convencionales, éstos indicaron que los costos de producción entre éstos y el maíz común eran similares, mientras que su principal razón para cultivar no convencional es la obtención de mayores utilidades debido a los incentivos recibidos. Sin embargo, estos maíces presentan mayores costos de postcosecha ya que la segregación en el almacenamiento, en el secado y en el transporte, es necesaria para conservar la identidad. Por último, los costos unitarios de producción son mayores ya que estos maíces tienen un desempeño agrícola más bajo que el maíz dentado, particularmente que sus versiones GMO.

Si bien la producción de maíz no convencional se ha estancado en los últimos años, en el mediano plazo se espera que la producción aumente ya que empresas fitomejoradoras han comenzado a focalizar su atención en la incorporación de características genéticas a estos cultivos. Algunos de los proyectos iniciados buscan obtener beneficios en áreas como biocombustibles, bioplásticos, producción ganadera, salud humana y animal.

Los maíces no convencionales con mejores perspectivas son los no GMO, particularmente el orgánico. En Estados Unidos el mercado de los orgánicos registra tasas de crecimiento anuales de dos dígitos y ha atraído la atención de grandes empresas alimenticias.

Algunos de los nuevos maíces no convencionales que están bajo desarrollo son el maíz con alto contenido de amilasas para la producción de etanol, el maíz GMO con alto contenido de lisina y el maíz con bajo contenido de fitatos, estos dos últimos para la producción animal.

### **2.1.2. Maíces Genéticamente Modificados (GMO)**

Son maíces con distintas características específicas introducidas mediante las técnicas de la ingeniería genética.

Las modificaciones genéticas pueden realizarse en cualquier clase de maíz, sin embargo, éstas se han hecho principalmente en el maíz dentado o amarillo.

Es posible clasificar cada uno de estos maíces GMO según el tipo de modificación genética que poseen (ver Anexo 1):

- Maíz tolerante al herbicida glifosato o Roundup® Ready (RR).
- Maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio.
- Maíz resistente a insectos lepidópteros o Bt (*Bacillus thuringiensis*).
- Maíz resistente a insectos lepidópteros (Bt) y tolerante al herbicida glufosinato de amonio.

En la actualidad, se cultivan todos ellos, salvo el maíz tolerante al glufosinato de amonio, que nunca fue adoptado en forma significativa, y el maíz resistente a insectos lepidópteros (Bt) y tolerante al herbicida glufosinato de amonio, por haber sido aprobado recientemente (ArgenBio, 2006).

### **2.1.3. Maíz sin Modificación Genética (no GMO)**

El maíz no GMO son todos aquellos maíces que no han sido modificados genéticamente mediante las técnicas de la ingeniería genética, incluyendo al convencional y a los no convencionales.

A nivel mundial, la producción de maíz no GMO ha experimentado una disminución en los últimos años debido a la aceptación continua de los transgénicos por parte de muchos usuarios finales, principalmente en la alimentación animal. De hecho, las variedades de soya cultivadas en el mundo son mayormente transgénicas, y a pesar de ello, es uno de los principales componentes de las dietas para animales.

Por ejemplo, la conocida resistencia de los países europeos a los organismos transgénicos se ha tornado cada vez menor. En mayo del año 2004, la Comisión Europea autorizó la comercialización de maíz dulce para alimentación humana, derivado del maíz modificado genéticamente de la línea Bt, estableciéndose que toda importación deberá indicar claramente en el etiquetado que el maíz es un GMO en conformidad con la legislación comunitaria (Europa Rapid Press Release,

2004). Pese a que la producción estaba prohibida, la importación en Europa de granos GMO de la línea Bt está autorizada desde 1998, dándose una situación similar a la chilena. Este producto se utiliza ampliamente en la Unión Europea en la alimentación animal y en productos alimenticios derivados, por ejemplo, en aceite de maíz, harina de maíz, meriendas, alimentos horneados, fritos, dulces y bebidas sin alcohol (Europa Rapid Press Release, 2004). Sin embargo, en el 2005 cinco estados miembros de la Unión Europea, República Checa, Francia, Alemania, Portugal y España, permitieron a sus agricultores cultivar maíces GMO (Agro-Bio, 2005), mientras que en el año 2006 se incorporó Eslovaquia.

Pese a todas las ventajas que representa de la producción de GMO, existe y probablemente seguirá existiendo un mercado para no GMO, como consecuencia de la existencia de consumidores reacios al uso de maíces modificados genéticamente de países donde no se permite la producción o comercialización de maíces transgénicos (U.S. Grain Council, 2006).

El maíz no GMO puede ser utilizado con los mismos propósitos que el maíz GMO, pero es especialmente buscado por compradores y usuarios que desean evitar preocupaciones tales como si el consumo de este maíz o de los productos elaborados con él puede causar daños a la salud de aquellos que lo consumen. Esto representa una oportunidad de mercado para aquellos productores que producen maíces no GMO, ya sea por disposiciones legales o decisión propia (U.S. Grain Council, 2006). Los productores de maíces no GMO reciben incentivos de entre US\$2-8 por tonelada en Estados Unidos. En Argentina en tanto, el maíz no GMO es sembrado en un 70% por pequeños y medianos agricultores, y entre los maíces que se requieren que sean no GMO destacan el maíz duro por el cual se paga un premio de US\$5-10. Actualmente los consumidores de maíz no GMO se concentran en Japón y Estados Unidos.

La existencia de mercados que acepten o no maíces genéticamente modificados, implica que se deben desarrollar tecnologías para ambas situaciones, requiriéndose, para el caso de mercados que no acepten maíces GMO, no sólo disponer de material genético adaptado sino también de los sistemas productivos, de manejo y de organización que permitan la trazabilidad en toda la cadena de

modo de asegurar la ausencia de posibles contaminaciones con GMO (INTA, 2005). Algunos estudios indican que el costo de la segregación de granos transgénicos y no transgénicos se estima entre un 8 a 11% del precio internacional de los granos. De hecho en Argentina, algunos acopiadores reducen en alrededor de un 10% el precio que ofrecen a sus productores, sean estos GMO o no GMO, por los costos de segregación.

Otro tipo de maíz no GMO que podría presentarse como una oportunidad es el maíz orgánico. La siembra de productos orgánicos ha sido uno de los segmentos de mayor crecimiento en la agricultura de Estados Unidos por más de una década. La oferta de maíz orgánico está aumentando entre un 6 y un 10%, mientras que la demanda continúa creciendo aproximadamente un 20% anual. Los agricultores estadounidenses reciben altísimos incentivos por su cultivo. Según el U.S. Grain Council, en el año 2005 se pagó en promedio un incentivo de US\$196 por tonelada de maíz orgánico, mientras en el año 2001 sólo promedió US\$10. Los elevados sobrepagos compensan los cuatro años de producción bajo sistema orgánico que deben pasar antes de recibir la acreditación, un rendimiento menor (7,5 toneladas por hectáreas versus las casi 10 toneladas por hectárea del maíz cultivado tradicionalmente) y el mayor requerimiento de labores que en un maíz cultivado bajo un sistema tradicional.

#### ***2.1.4. Maíces Clasificados por Grado de Calidad***

El maíz es transado normalmente como un commodity, clasificado en distintos grados de calidad. En estos básicamente se exige una humedad del 14,5% para todos los maíces, variando el porcentaje de granos partidos, impurezas y grano dañado permitido. En Chile aunque según la normativa del Instituto Nacional de Normalización existen tres grados, en la práctica sólo se comercializa el maíz grado 2. Los compradores de maíz chilenos utilizan la norma de calidad argentina que es bastante similar a la estadounidense. Su adopción se fundamenta en el hecho que la medición de la calidad del grano según la norma chilena es poco practicable en grandes volúmenes. Según fuentes de la industria chilena, se exige



entre un 13% a 14,5% de humedad, y un nivel de impurezas más grano partido de 2 a 4%.

**Tabla 2. Normas de Calidad en Chile, Estados Unidos y Argentina para la Comercialización de Maíz**

Características	Grado								
	Argentina			Estados Unidos					Chile
	1	2	3	1	2	3	4	5	Único (2)
Grano partido e impurezas	3,0%	4,5%	7,0%	2,0%	3,0%	4,0%	5,0%	7,0%	4,5%
Grano dañado	3,0%	5,0%	8,0%	3,0%	5,0%	7,0%	10,0%	15,0%	5,0%
Humedad	14,5%			14,5%					14,5%

Fuente: Elaboración propia en base a información de la Bolsa de Comercio de Rosario, 2006, USDA, 2006f, y Bolsa de Productos de Chile, 2006.

## 2.2. Usos del Maíz

El maíz generalmente es utilizado para la alimentación animal y en menor proporción en la elaboración de productos industriales y alimentos para humanos.

### 2.2.1. Industria Procesadora de Maíz

La industria del maíz tiene como principal destino productivo el mercado de la alimentación, tanto animal como humana. Respecto a la alimentación animal el grano se utiliza entero o se procesa para ser incorporado a las dietas, tanto en la porcicultura, avicultura o la ganadería bovina. El proceso de granos se realiza a través de la molienda seca o húmeda del grano.

#### 2.2.1.1. Alimentación Animal

El maíz es utilizado principalmente en la alimentación animal de aves, cerdos y bovinos. El maíz empleado con este fin corresponde mayormente al maíz amarillo tipo commodity, con grado de calidad N°2. Sin embargo, como se puede deducir de la Tabla 1, los maíces mejorados nutricionalmente son una alternativa para la alimentación animal, pero su uso es muy limitado, debido al bajo desempeño agronómico de estos híbridos de maíz.

### 2.2.1.2. Molienda

La molienda del maíz consiste en separar el grano en sus tres componentes básicos: endospermo, embrión y pericarpio más aleurona. El proceso de molienda seca consiste en la reducción del tamaño del grano y su posterior cernido y clasificación a fin de separar las diferentes fracciones. En la molienda húmeda, los componentes de cada parte del grano (almidón, proteína, aceite, fibra y solubles) son separados en fracciones más purificadas que tienen un amplio espectro de usos. La molienda seca deriva fundamentalmente en la producción de harinas, sémolas de maíz y cereales para el desayuno, y de la molienda húmeda, se destina a producir una amplia gama de productos como se muestra en la Figura 1. Dependiendo del producto, se demandan distintos tipos de maíz, pero el maíz duro o flint es preferido para la molienda seca. El etanol se obtiene de cualquiera de los dos tipos de molienda, aunque mayormente se elabora a través de la molienda húmeda.

**Figura 1. Productos obtenidos de la Molienda Húmeda de Maíz**

ALMIDONES (INC. DEXTRINAS)	JARABES (FRUCTOSA)	GLUTEN	GERMEN	DEXTROSA (INC. MELAZAS)
<u>USOS INDUSTRIALES</u>	<u>USOS INDUSTRIALES</u>	<u>FORRAJES</u>	<u>USOS ALIMENTICIOS</u>	<u>USOS INDUSTRIALES</u>
- Abrasivos	- Tintas y Colorantes	- Gluten Feed	- Aceite	- Fermentación
- Baterías	- Explosivos	- Gluten Meal	- Aderezos	- Prod. Químicos
- Cartones	- Cromados	- Azúcares	- Salsas	- Encimas
- Encuademaciones	- Plastificantes	<u>OTROS USOS</u>	- Mayonesas	- Galvanizadores
- Químicos	- Ind. Textil	- Aminoácidos	- Margarinas	- Ind. del Cuero
- Revestimientos	- Ind. del Tabaco	- Limpieza Piel	- Excipiente	- Sorbitol
- Ind. del Corcho			- Farmacéutico	- Ind. del Papel
- Dispersantes			- Lecitina	- Ind. Textil
- Fermentación	<u>USOS ALIMENTICIOS/MEDICOS</u>			- Acidos
- Piroteonia	- Prod. Panadería	- Alimentos p/bebes		
- Talcos	- Bebidas	- Gaseosas	<u>USOS INDUSTRIALES</u>	<u>USOS ALIMENTICIOS</u>
- Lubricantes	- Prod. Malteados	- Licores	- Jabones	<u>IMEDICOS</u>
- Refinación Mineral	- Salsas	- Alimentos p/Desayuno	- Anticorrosivos	- Jugos Cítricos
- Ind. Papelera	- Quesos/Untables	- Prod. Chocolatados	- Ind. Textil	- Preparados Dietéticos
- Plásticos	- Leche Condens.	- Prod. Confitería	- Sustitutos de	- Aromatizantes
- Emulsiones	- Huevos Disecados	- Gomas de Mascar	Gomas	- Gelatinas
- Gomas	/Congelados	- Sustitutos Leche/Cremas	- Químicos e	- Especies y Preparados
- Etiquetados	- Postres	- Extractos y Fragancias	Insecticidas	de Mostaza
- Fósforos	- Frutas y Jugos de	- Helados/Golosinas	- Pinturas y	- Vinagres y Vinos
- Ind. del Calzado	Frutas Empaquet.	- Dulces y Mermeladas	Barnices	- Prod. p/Destilación
	o Enlatados	- Premezclas		- Frutas y Vegetales
	- Pastas de Maní	- Prod. Cármicos		Congelados/Enlatados
	- Pescado Congel.	- Aderezos		- Prep. Farmacéuticos
<u>USOS ALIMENTICIOS/MEDICINA</u>	- Sopas Deshidrat.	- Prep. Farmacéuticos		- Bebidas Carbonatadas
<u>PROD. DE BELLEZA</u>	- Endulzantes	- Prod. Adobados		
- Antibióticos	<u>JARABE DE ALTA FRUCTOSA Y MALTODEXTRINAS</u>			<u>DERIVADOS DE MELAZAS</u>
- Aspirinas	- Endulzantes Bajas Calorías			- Acidos Orgánicos
- Alimentos p/bebes	- Frutas y Jugos			- Solventes Orgánicos
- Prod. Panadería	- Enlatados			- Ind. del Tabaco
- Postres	- Condimentos			- Ind. del Cuero
- Alim. Precocidos	- Postres Congelados			
- Aderezos	- Alimentos Deshidrat.			<u>ETANOL</u>
- Sopas Deshidrat.	- Vinos			- Alcoholes Industriales
- Cosméticos				- Bebidas Alcohólicas
- Levaduras				- Combustibles

Fuente: SAGPyA, 2006.

### 2.2.1.3. *Bioproductos*

La elaboración de bioproductos se efectúa principalmente a través del proceso de molienda húmeda. El concepto de bioproductos se designa a una amplia variedad de productos refinados del maíz hechos de materiales renovables que reemplazan productos de recursos no renovables o producidos químicamente. Hay que dejar en claro que la elaboración de bioproductos también puede ser utilizado el maíz común. Por ejemplo, el etanol, que es un bioproducto, actualmente es fabricado con maíz tipo commodity pero ya se han iniciado investigaciones para el desarrollo de variedades GMO con características que permitan obtener una mayor eficiencia en la conversión maíz/etanol.

Los bioproductos se clasifican en Biopolímeros y Biocombustibles:

- a. Biopolímeros: A través de la modificación genética del maíz es posible obtener polímeros de plásticos o adhesivos, por ejemplo, el maíz con almidón altamente extraíble.
- b. Biocombustibles: Los dos productos más desarrollados y empleados de esta clase de combustibles son el bioetanol y el biodiesel, que son elaborados a partir de biomasa, como plantas, residuos agrícolas y forestales, y desechos industriales.

El etanol es un alcohol obtenido de la fermentación de la glucosa, que debido a sus propiedades inflamables, es posible usarlo como combustible de motores térmicos. Puede utilizarse solo o en mezclas con la gasolina. El etanol suele mezclarse con gasolina en cantidades variables para reducir el consumo de derivados del petróleo. El combustible resultante se conoce como gasohol (en algunos países,alconafta). La situación actual del etanol es profundizada en el 2.3.

- c. Otros bioproductos: A través de la fermentación de dextrosa derivada de maíz, se han podido crear un nuevo grupo de bioproductos, entre los cuales están los ácidos orgánicos, vitaminas y gomas. También a través de la manipulación genética se han podido crear variedades de maíz con alto contenido de aminoácidos.

Los aminoácidos provenientes del maíz son vitales en los sistemas de nutrición animal, pero muchos granos no poseen la cantidad de lisina requerido para la óptima nutrición de aves. La extracción de este aminoácido del maíz ha permitido disponer a nivel mundial de este suplemento alimenticio, al igual que de otros aminoácidos como la treonina y el triptofano. Además es posible obtener de este cultivo vitamina C, vitamina E, goma xantica, glutamato de sodio, ácido láctico y otros subproductos de alto potencial en la industria de alimentos como suplementos y aditivos tanto en alimentos para animales como para humanos.

La producción de estos bioproductos se concentra en países donde se cultivan maíces GMO como Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá y China. Sin embargo el desarrollo de estas tecnologías proviene de países desarrollados como Estados Unidos y Canadá, donde se encuentran las principales empresas de biotecnología.

### **2.3. Etanol**

Ante la sostenida alza de los precios de los combustibles fósiles, distintos países han analizado la viabilidad de producir energía de fuentes renovables. Entre las alternativas de energía renovable, el etanol representa una opción viable en aquellos países que poseen:

- Ventajas naturales para su producción, como lo es Brasil que produce etanol de caña de azúcar a un costo menor que de otras fuentes como el maíz.
- Que poseen un marco legal que beneficie los biocombustibles como ocurre en Argentina donde en abril del año 2006 fue promulgada la ley de biocombustible (Ley 26.093 de la República Argentina) que busca promocionar la producción y el uso sustentable de biocombustibles, y en Estados Unidos, que a través del Estándar de Combustibles Renovables (RFS en inglés) incluido en el Acta de Energía del año 2005 proporciona los incentivos para la producción energética.

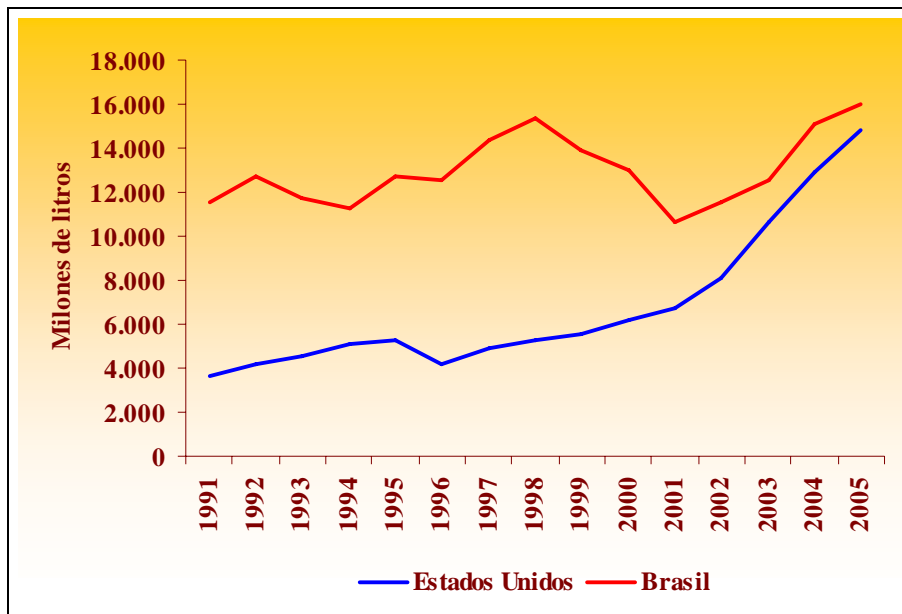
- Países con subsidios a la producción de materias primas para la producción de biocombustibles, como Estados Unidos.

El etanol es el biocombustible más producido en el mundo con más con 36,5 mil millones de litros para el año 2005. Esa cifra es esencialmente producida por dos países: Brasil y Estados Unidos.

Brasil desde la década de los 70' inició un programa de apoyo a la elaboración de etanol, como respuesta al alza en los precios del petróleo que se observó en esos años. Mientras que Estados Unidos tomó las primeras medidas concretas en el año 1990 a través del Acta del Aire Limpio, la que fue sucedida por numerosas modificaciones. A ésta se sumó la prohibición del aditivo conocido como MTBE, explicado más abajo, el tratamiento fiscal diferenciado para combustibles con contenido de etanol y finalmente las medidas acordadas en el Acta de Energía del año 2005, explicadas en el punto 9.4.4, del Anexo 4.

Como resultado de los esfuerzos de Estados Unidos el comercio mundial de etanol se incremento del orden del 50% entre los años 1998 y 2005, siendo el principal productor Brasil con aproximadamente el 50% de la producción mundial.

**Gráfico 1. Producción de Etanol en Estados Unidos y Brasil**



Fuente: Elaboración propia en base a información de USDA, 2006h, y UNICA, 2006.

Las mezclas comunes de etanol en Estados Unidos son E5, E7, E10 para motores normales, es decir, sin necesidad de modificación, ya que contienen un 5%, 7% y 10% de etanol respectivamente. Para motores modificados se comercializa E85 con un contenido de etanol de 85%. En tanto en Brasil, la mezcla es variable dependiendo de disponibilidad de etanol, pero normalmente es del 22% (MAIZAR, 2004).

El etanol también se utiliza cada vez con mayor frecuencia en la elaboración de etil-tri-butil-eter (ETBE), que es un aditivo para oxigenar la gasolina estándar, que actúa como sustituto del metil tri-butil eter (MTBE), el cual es un importante agente contaminante del suelo y del agua subterránea, y fue prohibido en Estados Unidos en el año 2002.

Como ya fue mencionado, Brasil es el principal productor mundial de etanol, utilizándose como materia prima la caña de azúcar con un rendimiento de 0,48 litros por kilo caña de azúcar. En Estados Unidos, un 95% del etanol es producido a partir de maíz, observándose una conversión potencial de 0,4 litros por kilo de maíz en materia verde (Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Embajada de España en Washington D.C., 2006), aunque en la práctica se han observado rendimientos promedios cercanos al 0,37 entre el período 1999-2005. En Estados Unidos también se usan otros cereales como trigo, sorgo y cebada. A nivel de costos, Brasil es más eficiente en la producción de etanol, presentando un costo de US\$0,2 por litro producido, mientras que el de Estados Unidos es de US\$0,29 (MAIZAR, 2006d).

Se están realizando esfuerzos para que a futuro se pueda extraer etanol de residuos agrícolas y forestales, y no sólo de granos o de caña de azúcar, lo que aumentaría la producción y viabilidad de la industria del etanol.

### **3. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR DE MAÍZ**

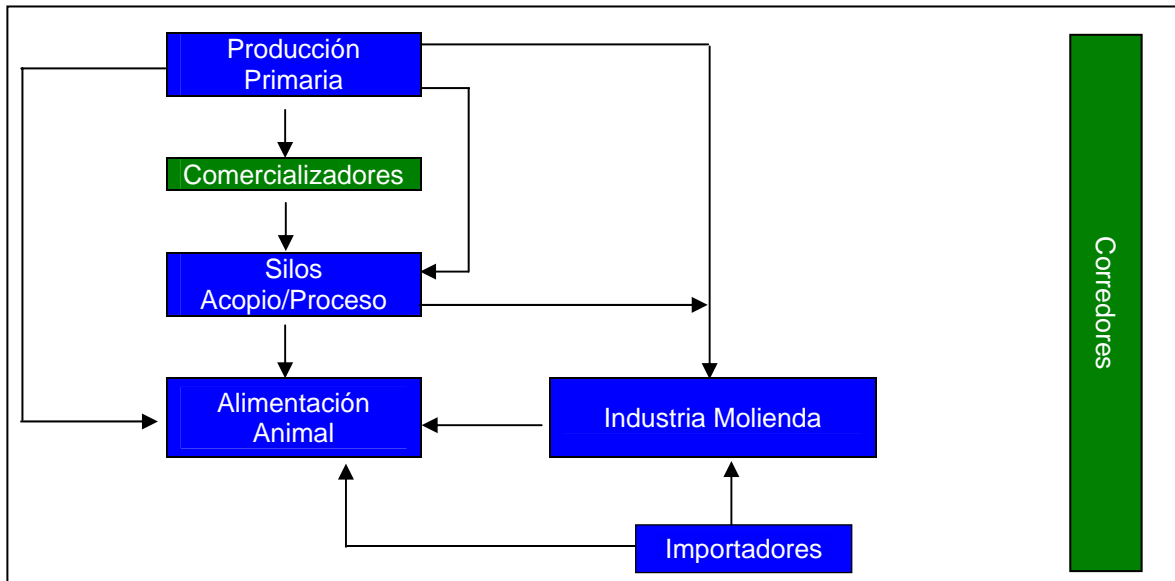
La Cadena del Maíz ocupa un lugar prioritario en varios países del mundo debido a su capacidad de generación de empleo e importancia estratégica para la alimentación animal y humana. A nivel general está compuesta por la producción primaria, silos que cuentan con la capacidad de acopio y en algunos casos de proceso, plantas procesadoras para alimentación humana (harina de maíz, maicena, etc.) y elaboración de subproductos (biopolímeros, adhesivos, etc.), engorda animal y consumo humano, a los que se agrega la producción de etanol en países como Estados Unidos y Argentina.

A continuación se revisará la cadena de valor chilena y se comparará con la de los dos principales actores en el mercado internacional del maíz: Argentina y Estados Unidos, con el objeto de definir las principales diferencias en el nivel de competitividad y en la transparencia de los mercados. Para recopilar información de Chile, se realizaron 40 encuestas a productores de maíz de las regiones VI, VII y Metropolitana (ver distribución geográfica de encuestas en el Anexo 3), y entrevistas a la industria que utiliza maíz en sus procesos productivos y a los intermediarios que intervienen en la cadena de transformación del maíz (ver lista de entrevistados en Anexo 5).

Para Estados Unidos y Argentina se uso información secundaria, así como entrevistas a especialistas e integrantes de la cadena nacional del maíz.

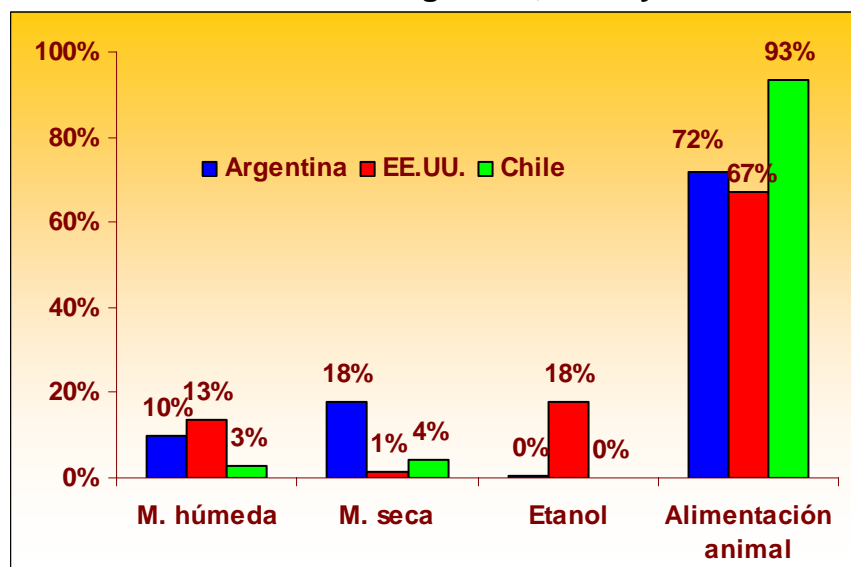
En la Figura 2 se ilustra el esquema general de la cadena de valor del maíz en Chile y de los principales eslabones que la componen. Los comercializadores y los corredores se presentan en color verde ya que no realizan una transformación física del grano, si no que agregan valor a través de la intermediación.

**Figura 2. Síntesis de la Cadena de Comercialización del Maíz en Chile**



Fuente: Elaboración propia con base en la información proporcionada por la industria. La oferta de maíz en Chile está compuesta por las importaciones y la producción nacional. Como se observa en el Gráfico 2, al comparar la situación de Chile con Argentina y Estados Unidos, nuestro país es que destina la mayor proporción al consumo animal, con un 93%, y sólo un 7% a la molienda seca y húmeda. La alimentación animal no sólo incluye grano sin procesar, sino que también se suma el maíz roleado o gelatinizado. A pesar de esta aclaración, se estima que Chile es de los tres países, él que le da un menor valor agregado al maíz.

**Gráfico 2. Usos del maíz en Argentina, Chile y Estados Unidos**



Fuente: MAIZAR, 2006, USDA 2006(h) y Entrevistas.

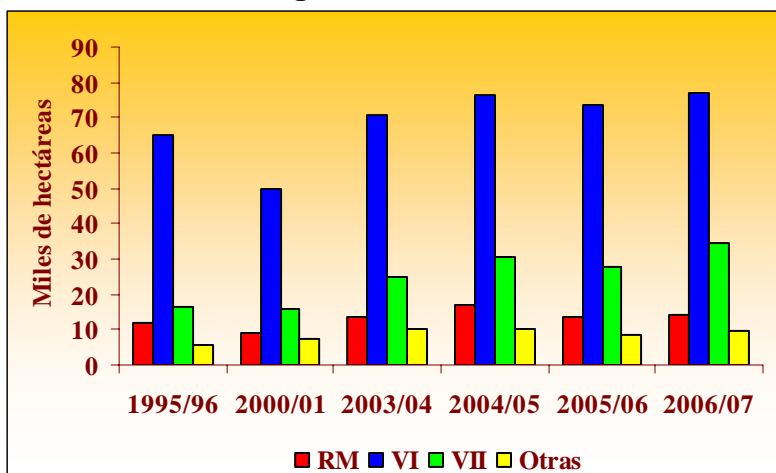


A continuación se describen los principales participantes de la cadena de valor en Chile, y se realiza una comparación con sus referentes de Estados Unidos y Argentina.

### 3.1. Producción Primaria

La producción de maíz en Chile se concentra principalmente en las regiones VI, VII y Metropolitana, siendo la VI Región la de mayor superficie maicera, superando las 70 mil hectáreas sembradas en las últimas tres temporadas, seguida por la VII región con más de 25 mil hectáreas anuales en las últimas temporadas y la Región Metropolitana con más de 13.500 hectáreas anuales en igual periodo. El resto de las regiones en conjunto no superan las 8.700 hectáreas en las últimas temporadas, con lo cual la superficie nacional está en torno a las 116 mil hectáreas.

**Gráfico 3. Distribución Geográfica de la Producción de Maíz en Chile**



Fuente: Elaboración propia en base a información de ODEPA, 2006.

En Chile, según el Censo Nacional Agropecuario de 1997, existen 26.165 maiceros, los que se encuentran principalmente en las regiones VI y VII. El 17,5% de los productores posee menos de una hectárea, por lo que son considerados de subsistencia y que usan parte importante de su producción en autoconsumo. El 58% de los productores es propietario entre 1 y menos de 20 hectáreas, el 19,7% cultiva entre 20 y menos de 100 hectáreas y sólo el 4,9% posee al menos 100 hectáreas. Debido a que en las encuestas se obtuvo un promedio de 13,5 años de

experiencia, la cifra entregada por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE, a través del Censo Nacional Agropecuario del año 1997, no debería diferir significativamente del número actual de productores de maíz. En la siguiente Tabla se muestra el número de productores por categoría de tamaño para las regiones Metropolitana, VI y VII, y para el total de Chile.

**Tabla 3. Número y Descripción por Tamaño de Predios Maiceros en Chile**

Rango superficie	RM	VI	VII	Chile
Menor a 1 há	280	2.902	1.079	4.567
1 a 19,9 há	820	5.943	6.041	15.175
20 a 99,9 há	256	1.296	2.492	5.144
Mayor o igual a 100 há	120	388	516	1.279
<b>Total</b>	<b>1.476</b>	<b>10.529</b>	<b>10.128</b>	<b>26.165</b>
Total sin Subsistencia	1.196	7.627	9.049	21.598

Fuente: Elaboración propia en base a información de INE, 1997.

En el caso de Chile, excluyendo a aquellos productores con superficie menor a una hectárea, se obtiene un total de 21.598 maiceros (INE, Censo Nacional Agropecuario 1997), donde el 70,3% se encuentra en el rango de más de 1 a menos de 20 hectáreas, el 23,8% en el rango de 20 a menos de 100 hectáreas y sólo el 5,9% posee 100 o más hectáreas.

En Estados Unidos y Argentina se presenta una situación diametralmente distinta, ya que en ambos países más del 75% de los productores poseen una superficie superior a 30 hectáreas. Si bien en los tres países el sector maicero presenta un menor grado de concentración que la industria a la cual abastece, al comparar el nivel de concentración de Chile con el de Estados Unidos y el de Argentina, el menor tamaño de la unidad productiva de los maiceros chilenos tiene implicancias negativas en su potencial de asociatividad y poder de negociación, factores que acentúan su condición de tomadores de precio.

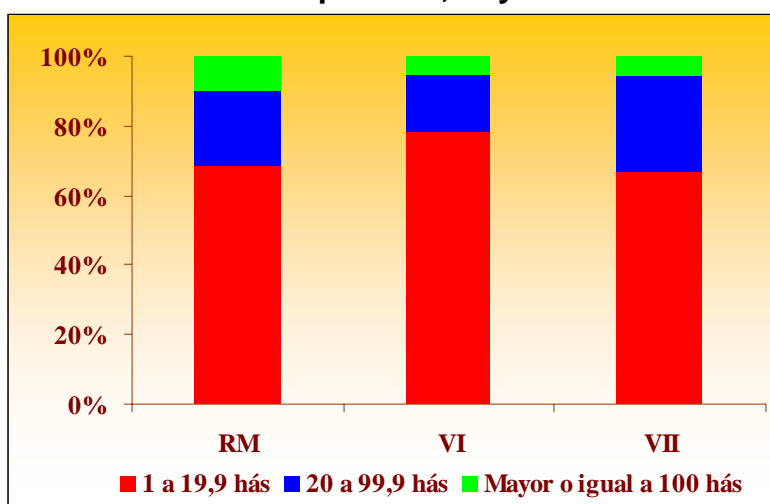
**Tabla 4. Grado de Concentración del Sector Maicero para Chile, Estados Unidos y Argentina**

Tamaño		Chile	Estados Unidos	Argentina
Pequeño	Rango	< a 20 hás	< a 28 hás	< a 29 hás
	%	70,3%	9,7%	21,3%
Mediano	Rango	20 a < 100 hás	28 a < 56 hás	29 a < 120 hás
	%	23,8%	13,4%	47,4%
Grande	Rango	> o = 100 hás	> o = 56 hás	> o = 120 hás
	%	5,9%	76,9%	31,3%

Fuente: Elaboración propia en base a información de ODEPA, 2006; Censo Agropecuario Estados Unidos, 2002 e IES. INTA, 2006

Considerando sólo aquellos productores que se encuentran en las regiones VI, VII y Metropolitana y omitiendo a aquellos productores de subsistencia, se observa que los maiceros de la VI Región son los que presentan un menor grado de concentración, ya que un 77,8% de los productores que poseen entre 1 y menos de 20 hectáreas, en tanto que en la en la Región Metropolitana es el 68,6% y en la VII región de 66,8%.

**Gráfico 4. Grado de Concentración del Sector Maicero en las Regiones Metropolitana, VI y VII**

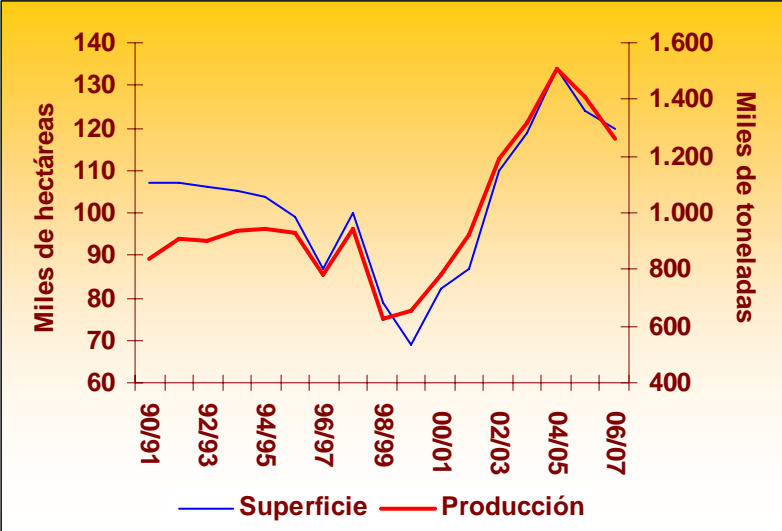


Fuente: Elaboración propia en base a información de ODEPA, 2006

En cuanto a la evolución de la superficie y la producción, en Chile ha ocurrido un aumento importante desde la fuerte caída experimentada en las temporadas 1998/1999 y 1999/2000, en que se llegó a 69.275 hectáreas. La máxima producción y superficie se observó en la temporada 2004/2005 con 134.280 hectáreas, en respuesta a los altos precios observados en la temporada anterior y

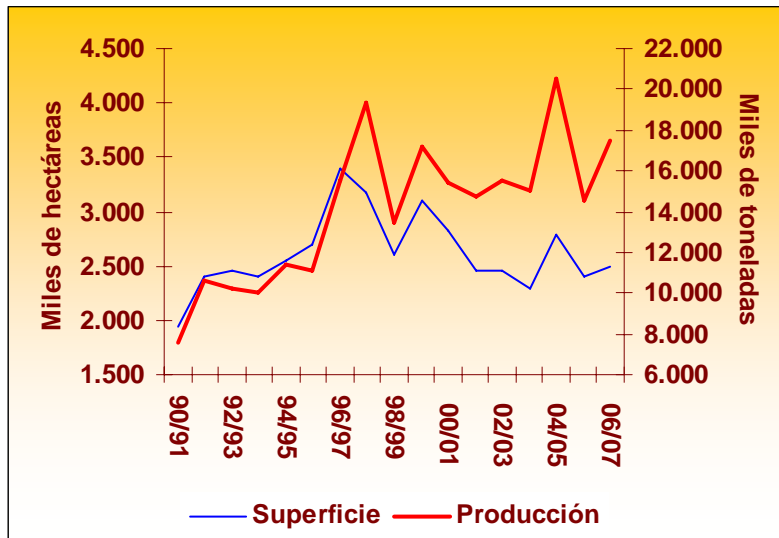
a las altas expectativas sobre el nivel de precios. En la temporada 2005/06 la superficie fue de 123.560 hectáreas en tanto que para 2006/07 se espera una superficie ligeramente inferior a la de la temporada anterior, debido a que los maiceros tomaron su decisión de producción en función de los precios observados en la temporada 2005/2006, mientras que el alza en el nivel de precios internacional se comenzó a fortalecer justo después de la época de siembra.

**Gráfico 5. Evolución de la Superficie y Producción de Maíz en Chile**



Fuente: Elaboración propia en base a información de ODEPA, 2006, USDA, 2006a y USDA, 2006h. La superficie maicera en Argentina se ha mantenido alrededor de las 2,5 millones de hectáreas desde la temporada 2001/2002, con un máximo de 2,78 millones en la temporada 2004/2005. La producción ha variado en torno a las 15 millones de toneladas, logrando un máximo de 20,5 millones de toneladas en la temporada 2004/2005, para luego caer a 14,5 millones de toneladas en la temporadas 2005/2006.

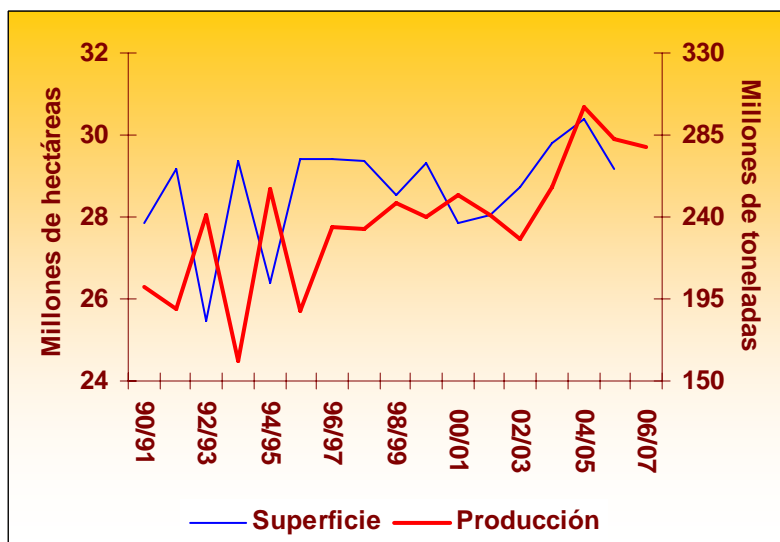
**Gráfico 6. Evolución de la Superficie y Producción de Maíz en Argentina**



Fuente: Elaboración propia en base a información de USDA, 2006a y USDA, 2006h.

En Estados Unidos se ha mantenido relativamente estable en torno a las 29 millones de hectáreas en las últimas diez temporadas, registrándose un máximo de 30,4 millones de hectáreas en la temporada 2005/2006. Las razones de la evolución de la superficie y de la producción de Estados Unidos son una consecuencia de las Políticas Agrícolas que han estado vigentes en ese país y son explicadas con mayor profundidad en el punto 2.3.2.

**Gráfico 7. Evolución de la Superficie y Producción de Maíz en Estados Unidos**



Fuente: Elaboración propia en base a información de USDA, 2006a y USDA, 2006h.

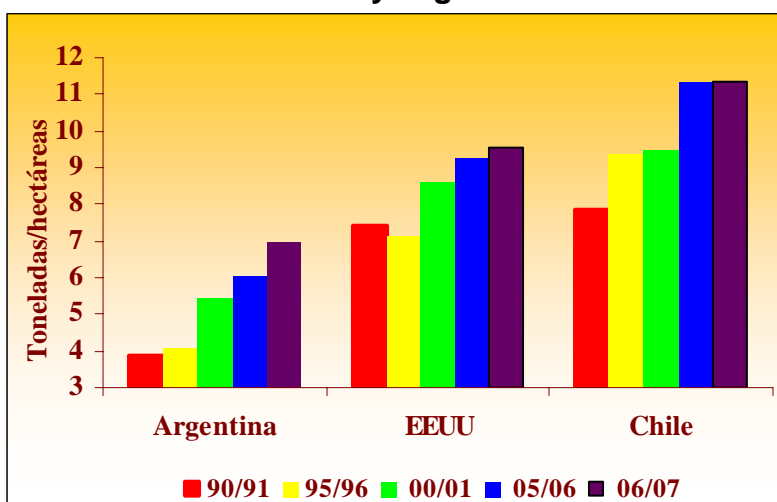
### 3.1.1. Resultados del Sistema Productivo

A continuación se compararán los resultados productivos de Chile, con Argentina y Estados Unidos en función del rendimiento, costos y el estado de algunos factores productivos empleados.

#### 3.1.1.1. Rendimientos

Los rendimientos por hectárea han tenido una tendencia al alza en las últimas diez temporadas, tanto para Chile, Estados Unidos y Argentina. El nivel productivo de Chile ha sido mayor que en Estados Unidos, superando los 110 qq/ha en las últimas temporadas, mientras que Estados Unidos bordea los 95 qq/ha y Argentina 70 qq/ha en las últimas temporadas. Sin embargo, en el período analizado, el crecimiento en los rendimientos ha sido particularmente significativo en Argentina, debido principalmente al cultivo de variedades transgénicas.

**Gráfico 8. Evolución del Rendimiento por Hectárea para Chile, Estados Unidos y Argentina**



Fuente: Elaboración propia en base a información de ODEPA, 2006, USDA, 2006a y USDA, 2006h.

#### 3.1.1.2. Costos

Para comparar el nivel de costos entre Argentina, Estados Unidos y Chile, se han agrupado los gastos en ocho ítems: semillas, fertilizantes, agroquímicos, mano de obra, flete, otros costos operacionales, arriendo de la tierra y gastos generales. En otros costos operacionales se consideran los costos energéticos (combustible para maquinarias y secado), los costos de arriendo de maquinaria y equipos, el servicio

de secado e insumos para el riego. Como se observa, para los tres países se consideran costos de arriendo de maquinarias, equipos y tierra. Los gastos generales están compuestos por los gastos de administración y seguros principalmente.

En las Tablas 5 y 6 se presentan los ingresos y costos de producción del maíz para Chile, Argentina y Estados Unidos. En la primera Tabla los valores están en dólares, mientras que para la segunda en pesos, usándose para la transformación el dólar observado promedio para la temporada 2005/2006.

En el caso de Chile se preguntó directamente a los productores entrevistados, por el costo de producción del maíz y su composición. De los cuarenta maiceros entrevistados, sólo la mitad fue capaz de dar información en forma segregada por ítem. La información de costos que fue facilitada por los entrevistados es promediada y presentada en la primera columna "Promedio encuesta". Para validar la información recopilada con los productores se entrega en una tercera columna los costos de producción estimados por el Departamento de Estudios de la Sociedad Nacional de Agricultura, SNA, para un predio maicero de la VI Región de 20 ha. Por último, en la segunda columna, "Productor INDAP", se presentan los costos para la temporada 2005/2006 de un usuario INDAP de alto rendimiento, según los datos preliminares facilitados por EMG<sup>3</sup>. En esta columna se asume que el productor recibió subsidio económico por parte del INDAP: (1) en el año 2006, un 43% de los maiceros usuarios de INDAP fueron beneficiados por el Programa de Inversiones Prediales, PDI. En promedio, cada maicero recibió un bono no reembolsable de \$450.000. Según datos otorgados por INDAP, en promedio los agricultores beneficiados siembran 6 hectáreas, lo que significa un subsidio indirecto de \$75.000 por hectárea; (2) en los gastos generales hay un costo adicional de \$20.000 por hectárea, que corresponde al pago del seguro agrícola

---

<sup>3</sup> Estos datos forman parte del "Estudio Productivo del Maíz para la Agricultura Familiar Campesina", que la Consultora EMG estaba ejecutando para INDAP, al momento del cierre del presente estudio, en Marzo de 2007.

exigido para acceder al beneficio; (3) con signo de interrogación quedan otros tipos de subsidios que entrega INDAP, al riego y fertilización principalmente.

Para el cálculo del ingreso, el precio utilizado fue el precio promedio que recibieron los agricultores entrevistados, con los descuentos por impurezas, grano partido y humedad incluidos. Los costos de flete y del secado no son descontados en el precio, sino que son presentados como ítems de costos. En el caso de Argentina y Estados Unidos, el costo de flete se valora en cero, ya que comúnmente no es desembolsado por el productor, sino que por la industria procesadora o por los exportadores. Sin embargo, esto significa un precio a productor menor, ya que el precio que pagan los compradores es igual al precio internacional menos el costo de flete.

Si bien en la producción de maíz se observa menos variabilidad en el uso y tipo de recursos productivos empleados, que en otros cultivos como el trigo, puede ser objetable presentar sólo un promedio de los costos de producción para representar la situación nacional. Sin embargo, se prevé que los costos asociados a las distintas realidades productivas observadas en el país siempre serán significativamente más altos que los vistos en Argentina y Estados Unidos.



**Tabla 5. Ingresos y costos por ítem para la producción de maíz para Argentina, Estados Unidos y Chile: Temporada 2005/2006 (Valorados en US\$ Sin IVA)**

Ítem	US\$/ha					US\$/tonelada				
	Argentina	Estados Unidos	Chile			Argentina	Estados Unidos	Chile		
			Promedio encuesta	Productor INDAP	VI región SNA			Promedio encuesta	Productor INDAP	VI región SNA
Rendimiento (kg/há)	6.041,7	10.067,4	14.288,2	15.000,0	15.000,0	6.041,7	10.067,4	14.288,2	15.000,0	15.000,0
Precio de venta (US\$/ton)	84,9	79,0	132,1	132,1	132,1	84,9	79,0	132,1	132,1	132,1
<b>Ingreso</b>	<b>512,8</b>	<b>795,3</b>	<b>1.887,6</b>	<b>1.981,6</b>	<b>1.981,6</b>	<b>84,9</b>	<b>79,0</b>	<b>132,1</b>	<b>132,1</b>	<b>132,1</b>
Semillas	60,0	104,6	141,0	171,4	132,8	9,9	10,4	9,9	11,4	8,9
Fertilizantes	44,3	159,9	309,5	504,9	362,9	7,3	15,9	21,7	33,7	24,2
Agroquímicos	70,0	70,4	81,3	63,1	79,2	11,6	7,0	5,7	4,2	5,3
Mano de obra	41,5	34,9	89,1	122,6	137,8	6,9	3,5	6,2	8,2	9,2
Flete	0,0	0,0	111,2	75,4	136,8	0,0	0,0	7,8	5,0	9,1
Otros costos operacionales	68,4	293,8	346,6	317,1	442,4	11,3	29,2	24,3	21,1	29,5
Costo tierra	80,0	172,2	416,5	416,5	376,8	13,2	17,1	29,2	27,8	25,1
Gastos generales	35,0	22,9	61,8	95,8	40,0	5,8	2,3	4,3	6,4	2,7
<b>Costo total</b>	<b>399,2</b>	<b>858,8</b>	<b>1.557,0</b>	<b>1.766,8</b>	<b>1.708,6</b>	<b>66,1</b>	<b>85,3</b>	<b>109,0</b>	<b>117,8</b>	<b>113,9</b>
Margen	113,6	-63,4	330,6	214,8	273,0	18,8	-6,3	23,1	14,3	18,2
Ajuste por subsidios directos	0	198,4	0	141,3	0	0,0	19,7		9,4	0,0
		102,2		¿?			10,2		¿?	
<b>Margen ajustado</b>	<b>113,6</b>	<b>237,1</b>	<b>330,6</b>	<b>356,1</b>	<b>273,0</b>	<b>18,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>18,2</b>
Superficie promedio	87	80	20	6	20					
<b>Margen Promedio por productor</b>	<b>9.889,3</b>	<b>19.005,2</b>	<b>6.612,3</b>	<b>2.136,6</b>	<b>5.459,8</b>					

Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2005e; USDA, 2006n; SAGPyA, 2006; SYNagro, 2006; Jordán 2001; SNA, 2006; ODEPA, 2006 y Encuestas realizadas a productores.

**Tabla 6. Ingresos y costos por ítem para la producción de maíz para Argentina, Estados Unidos y Chile: Temporada 2005/2006 (Valorados en CH\$ Sin IVA)**

Ítem	\$/ha					\$/tonelada				
	Argentina	Estados Unidos	Chile			Argentina	Estados Unidos	Chile		
			Promedio encuesta	Productor INDAP	VI región SNA			Promedio encuesta	Productor INDAP	VI región SNA
Rendimiento (kg/há)	6.042	10.067	14.288	15.000	15.000	6.041,7	10.067,4	14.288,2	15.000,0	15.000,0
Precio de venta (US\$/ton)	45.053	41.935	69.000	69.000	69.000	45.053,2	41.935,4	69.000,0	69.000,0	69.000,0
<b>Ingreso</b>	<b>272.197</b>	<b>422.182</b>	<b>985.883</b>	<b>1.035.000</b>	<b>1.035.000</b>	<b>45.053,2</b>	<b>41.935,4</b>	<b>69.000,0</b>	<b>69.000,0</b>	<b>69.000,0</b>
Semillas	31.850	55.538	74.829	91.000	70.497	5.271,7	5.516,6	5.237,2	6.066,7	4.699,8
Fertilizantes	23.516	84.880	164.297	268.000	192.630	3.892,3	8.431,2	11.498,8	17.866,7	12.842,0
Agroquímicos	37.158	37.397	43.134	33.500	42.054	6.150,3	3.714,6	3.018,9	2.233,3	2.803,6
Mano de obra	22.003	18.508	47.302	65.100	73.137	3.641,8	1.838,4	3.310,6	4.340,0	4.875,8
Flete	0	0	59.010	40.000	72.623	0,0	0,0	4.130,0	2.666,7	4.841,6
Otros costos operacionales	36.309	155.975	184.002	168.320	234.820	6.009,7	15.493,0	12.877,9	11.221,3	15.654,7
Costo tierra	42.466	91.397	221.111	221.111	200.000	7.028,9	9.078,5	15.475,1	14.740,7	13.333,3
Gastos generales	18.579	12.160	32.802	50.844	21.233	3.075,1	1.207,8	2.295,7	3.389,6	1.415,5
<b>Costo total</b>	<b>211.880</b>	<b>455.854</b>	<b>826.488</b>	<b>937.875</b>	<b>906.994</b>	<b>35.069,8</b>	<b>45.280,1</b>	<b>57.844,3</b>	<b>62.525,0</b>	<b>60.466,3</b>
Margen	60.317	-33.673	159.395	97.125	128.006	9.983,4	-3.344,7	11.155,7	6.475,0	8.533,7
Ajuste por subsidios directos	0	105.294	0	75.000	0	0	10.458,9	0	5.000,0	0,0
		54.254		¿?			5.389,1		¿?	
<b>Margen ajustado</b>	<b>60.317</b>	<b>125.876</b>	<b>159.395</b>	<b>172.125</b>	<b>128.006</b>	<b>9.983,4</b>	<b>12.503,3</b>	<b>11.155,7</b>	<b>11.475,0</b>	<b>8.533,7</b>
Superficie promedio	87	80	20	6	20					
<b>Margen Promedio por productor</b>	<b>5.249.537</b>	<b>10.088.470</b>	<b>3.187.899</b>	<b>1.032.749</b>	<b>2.560.114</b>					

Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2005e; USDA, 2006n; SAGPyA, 2006; SYNagro, 2006; Jordán 2001; SNA, 2006; ODEPA, 2006 y Encuestas realizadas a productores.

El costo de producción estimado para Argentina es el menor de los tres países, con US\$366,2 por hectárea, mientras que en Estados Unidos es de US\$858,8 y en Chile de US\$1.557.

Considerando el rendimiento por hectárea en los respectivos países, es posible calcular el costo por tonelada (US\$/tonelada), donde Argentina tiene el menor costo de producción con US\$66,1/ton (\$35.069,8), seguida por Estados Unidos, con US\$85,3 (\$45.280,1), y finalmente Chile, con US\$109/ton (\$57.844,3) según los datos de la encuesta, US\$126,9 (CH\$ 67.131,0) según los datos de EMG, y de US\$113,9/ton (\$60.466,3) según los datos de la SNA.

A continuación se analizarán con mayor profundidad las razones de las diferencias observadas entre los tres países para un mismo ítem de gastos.

1. Prácticas productivas: Las diferencias en los costos de los insumos de producción como semillas, fertilizantes y agroquímicos, en la mano de obra y en el uso de maquinaria se explican en parte por las distintas prácticas productivas implementadas en los tres países (ver Tabla 7).

**Tabla 7. Comparación de las Prácticas Culturales adoptadas en Chile, Argentina y Estados Unidos**

Práctica	Porcentaje de los Productores		
	Chile	Argentina	Estados Unidos
<b>Barbecho</b>	<b>85%</b>	<b>30%</b>	s.i.
Mecánico	75%	Más común	s.i.
<b>Semillas compradas</b>	<b>100%</b>	<b>Más del 60%</b>	s.i.
Variedades nuevas	32,5%	60%	s.i.
Factores más relevante en la selección	Rendimiento potencial	Rendimiento potencial y comportamiento ante plagas	s.i.
<b>Preparación de Suelos</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>80%</b>
Labranza tradicional	87,5%	40%	30%
Mínima Labranza	10%	60%	32%
Otros	2,5%	0%	20%
<b>Propiedad Maquinaria</b>			
Labranza	52,5%	60%	6%
Equipos de aplicación	20%	60%	60%
Cosecha	0%	30%	18%
<b>Aplicación de Agroquímicos</b>			
Fertilizantes	100% (80% rutinaria)	70% (30% rutinaria)	98%
Herbicidas	100%	60% rutinaria	28%
Insecticidas	85% (77,5% rutinaria)	60% rutinaria	98%
Fungicidas	90%	60% rutinaria	-
<b>Riego</b>	<b>100%</b>	<b>30%</b>	<b>14%</b>
Surco	92,5%	s.i.	s.i.
Tendido	7,5%	s.i.	s.i.
<b>Rotación</b>			
de Cultivos	2,5%	Más del 60%	81%
Ganadera	7,5%	Más del 30%	s.i.
<b>Asistencia Técnica</b>	<b>21,5%</b>	<b>70%</b>	<b>s.i.</b>

Fuente: IES-INTA, 2001, USDA, 2002b, USDA, 2006ñ, Entrevistas a productores realizadas por Fundación Chile.

2. Economías de escala: Sin embargo, las diferencias en la mano de obra y maquinaria también puede explicarse por la escala de producción, que en Estados Unidos y Argentina se traduce en menores costos unitarios.
3. Flete: En Argentina y Estados Unidos el flete es un costo que normalmente es asumido por los compradores. Debido a las largas distancias que debe recorrer el maíz, en ambos países son los compradores los que comúnmente cubren el costo del flete. Sin embargo, este costo está implícito en el precio que ofrecen los compradores a los agricultores, ya que la máxima disponibilidad de pagar de un comprador es igual al precio internacional menos los gastos de

transporte. La distancia del flete en Estados Unidos puede llegar a superar los mil kilómetros, mientras que en Argentina el promedio llega a más de 500 kilómetros, y en Chile en promedio se recorren menos de 100 kilómetros. Es por ello que en el caso de Estados Unidos, los precios a productor son cerca del 70% del precio internacional.

4. Costo del financiamiento: El costo del capital (en otros costos operacionales) y los gastos por intereses derivados de préstamos (en gastos de administración) de Estados Unidos pueden ser significativamente menores, ya que los maiceros pueden acceder a alternativas económicas de financiamiento como el Préstamo de asistencia a la comercialización, explicado en el punto 6.3.1 y en punto 9.4.1.3 del Anexo 4, y que tiene tasas de interés calculadas en base a las de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos a un año más un 1%, lo que en la actualidad genera aproximadamente una tasa de 5,9% anual (ver punto 9.4.1.3 en el Anexo 4). Este valor es menor, al de las tasas más convenientes que pueden un maicero chileno, de 7,5% aproximadamente en los Créditos de INDAP.
5. Menores costos energéticos: En el caso de Argentina, el monto estimado para el ítem otros costos operacionales es visiblemente menor que en caso de Chile. Además de la escala de producción ya mencionada, las causas se pueden encontrar en el hecho que los productores argentinos pueden acceder a energía y combustible a menor costo (ver punto 6.3.3), lo que genera menores costos de secado y de uso de la maquinaria.
6. Costo de oportunidad de la tierra: Las diferencias en el costo de la tierra se deben a la menor disponibilidad de tierras en Chile, y al uso frutícola que podrían tener la mayor parte de la superficie que se destina al cultivo del maíz.

Tomando en cuenta el precio pagado al productor, es posible calcular el ingreso total y la utilidad por hectárea y por tonelada en los respectivos países. Los precios internacionales deprimidos durante la temporada 2005/2006 tuvieron como consecuencia que los productores de maíz de Estados Unidos percibieran una rentabilidad negativa de US\$63,4/ha, unos \$33.673. Sin embargo, los maiceros

estadounidenses reciben en promedio US\$19,7 por cada tonelada producida en subsidios directos derivados del Programa de Pagos Directos (ver punto 6.3.2.2), y US\$10,2/ton por pagos incluidos en el Programa de Conservación (ver punto 6.3.2.2), siendo ambos programas implementados como parte de la Ley Agrícola del año 2002, y con vigencia hasta el 2007.

En el caso de Chile, el subsidio dado a los usuarios de INDAP en la última temporada, aumentó la utilidad por hectárea a CH\$172.125. Sin embargo, la baja superficie productiva cultivada en promedio por cada productor INDAP, genera ingresos de sólo CH\$1.032.749.

Los productores argentinos de maíz no reciben ningún subsidio directo a la producción. Son beneficiados indirectamente por el subsidio energético, pero cualquier beneficio económico que esto les genere es más que contrarrestado por el impuesto indirecto al precio de venta con que son gravados los granos básicos en Argentina. Como se verá en el punto 6.3.3, todas las exportaciones de maíz en Argentina son gravadas con un impuesto efectivo del 15%, lo que en la práctica ha significado que los precios pagados a productor sean un 15% inferiores de lo serían si no existiese este arancel.

De esta manera y en base a la superficie promedio por agricultor, para cada país se estimó la utilidad anual por unidad productiva, encontrándose que Chile tiene el valor más bajo con US\$6.612,3 (CH\$3.187.899) en base a 20 ha, seguido por Argentina con US\$9.889,3 (CH\$5.249.537) en 87 ha y Estados Unidos, con US\$19.005,2 (CH\$10.088.470) en 80 ha, gracias a los subsidios. Si bien es cierto el margen por hectárea de Chile es muy superior al de los otros países, el hecho de tener una baja superficie promedio, estimada en 20 hectáreas, origina que el ingreso por productor sea el menor.

Finalmente, si el productor chileno obtuviera el precio del productor argentino de US\$78/ton, recibiría un ingreso de US\$1.213 por hectárea que es inferior en 22% al costo de producción.

### **3.1.2. Temas de Gestión Productiva**

Para conocer la opinión de los productores sobre diversos temas de gestión productiva, se incluyeron en las entrevistas una serie de preguntas cuyas respuestas se presentan a continuación.

#### *3.1.2.1. Decisión de Siembra*

Según los resultados de la encuesta, la decisión de siembra por parte de los productores está influida por factores como la escasa mano de obra requerida en el cultivo, la facilidad de producción del cereal o factores económicos como el acceso a créditos, el precio obtenido y el nivel de costos. Dentro de los productores encuestados, el factor más influyente es la facilidad de la producción, seguida de la baja necesidad de mano de obra. Otros factores relevantes son la facilidad de venta y el hecho que no poseen otras alternativas productivas. También es común encontrar que el maíz es utilizado como una alternativa para completar la superficie del predio que no ha sido ocupada.

#### *3.1.2.2. Educación*

En cuanto a la educación de los maiceros los datos de la entrevistas indican que todos los agricultores entrevistados poseen algún grado de educación, mientras que el 65% no ha completado la enseñanza media y sólo el 12,5% posee un título profesional. La región Metropolitana presenta los mayores niveles de educación seguida por la VI y VII.

Por otro lado, los resultados obtenidos señalan que existe una correlación positiva entre la superficie y el nivel de educación.

#### *3.1.2.3. Estrategia Competitiva*

El 40% del los encuestados señaló que su estrategia competitiva es la producción de maíz a mínimo costo, el 5% indicó que era maximizar calidad y el 55% se refirió a la maximización del rendimiento en la producción. Para obtener un alto rendimiento, se considera básicamente la cantidad de fertilizante utilizado, si bien labores como el riego son vistas con atención, no se tiene intención de aumentar

las inversiones en riego, al igual que la preparación de suelos o la utilización de agroquímicos.

#### *3.1.2.4. Financiamiento*

Respecto al financiamiento de los productores, en general el acceso a la banca privada es difícil, al igual que el acceso a instrumentos financieros como cuenta corriente o tarjetas de crédito. Los productores señalaron que poseen un nivel de acceso medio a los créditos de proveedores y a la banca estatal (Banco Estado). En muchos productores no se observa una visión empresarial, por lo que buscan cubrir al término de la temporada los créditos utilizados y usar el remanente para iniciar una nueva temporada, sin mayor análisis de las alternativas de financiamiento. En muchos casos se observa una descapitalización progresiva, que se observa por medio de la venta de activos fijos como terreno y maquinaria.

#### *3.1.2.5. Mano de obra*

La mano de obra utilizada por los maiceros estudiados se encuentra en promedio en el rango de 1 a 5 empleados y de 1 a 10 temporeros. Todos los encuestados señalaron que la mano de obra contratada posee una baja calificación. En general no se observa interés por trabajar con personal de mayor capacitación que pueda aportar a mejorar los resultados.

### **3.1.3. Venta de Maíz**

Las opciones de venta tienen los productores nacionales son:

- Vender directamente a la industria que utilizará al maíz como insumo, por ejemplo, empresas avícolas, porcinas y productores bovinos y lecheros, y la industria molinera. Para ello, los productores deben entregar su maíz en las plantas de secado y acopio, que pueden pertenecer a las industrias antes enumeradas, o en silos que mediante contratos de largo plazo les prestan servicios de almacenaje a las industrias avícola y porcina principalmente.
- Vender a los compradores mencionados en el punto anterior utilizando el servicio de corredores.

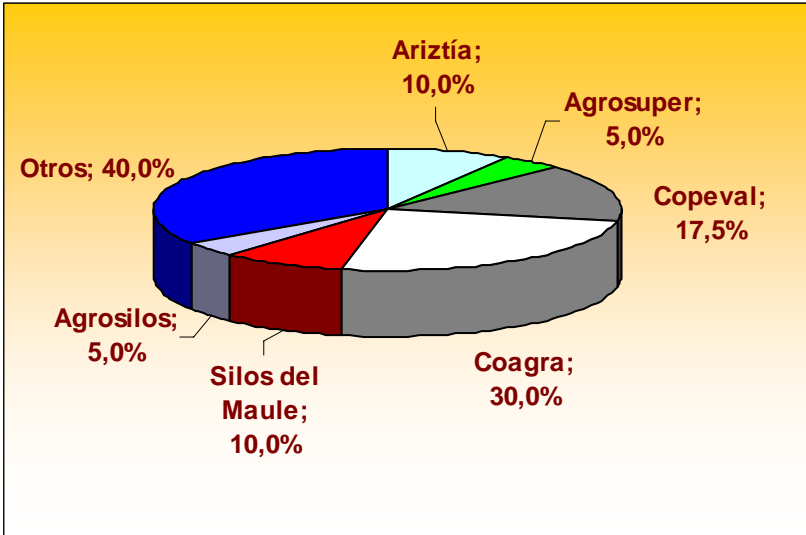


Menos frecuente es que los productores utilicen el servicio de almacenaje ofrecido por distintos silos, y menos común aún es que cuenten con capacidad de almacenamiento propia, lo que les permitiría vender en los meses posteriores a la cosecha en los que normalmente se observa un alza en los precios.

3.1.3.1. Compradores

En cuanto a los productores encuestados, sus principales compradores directos son COAGRA y COPEVAL con el 30% y el 17,5% respectivamente, seguidos por Silos del Maule y Ariztía (ambos con el 10% de los maiceros), y Agrosuper con un 5% al igual que Silos del Maule. Por otro lado, el 40% de los encuestados vende a otros compradores, como Silos San Fernando, Vial Trading, Pollos Santa Rosa, Tucapel, intermediarios y productores pecuarios menores, el detalle de esto puede verse en el siguiente Gráfico. Sin embargo, se debe aclarar que el destino final de gran parte de lo comprado por COPEVAL, Silos del Maule y otros compradores es Agrosuper, ya que éstos actúan como intermediarios de esta empresa.

**Gráfico 9. Participación de mercado de los compradores en cuanto a número de productores**



Fuente: Elaboración propia en base a información de encuestas realizadas a productores. Como se indicará más adelante, el precio pagado a productor en Chile corresponde al costo de importación del maíz. El pago es hecho en función a algunos parámetros de calidad, los que si no son cumplidos se traducen en

castigos sobre el precio. Sólo se observan unos pocos casos en que los productores reciben premios por la calidad del maíz que entregan y en general, es una práctica de pequeños y medianos compradores. Más detalle sobre las condiciones de venta, son entregadas en la descripción de los siguientes eslabones de la cadena del valor del maíz.

#### *3.1.3.2. Conocimiento de las Condiciones de Venta*

En general se observa un nivel alto de conocimiento (sobre el 70%) de las condiciones de venta, tales como exigencias de calidad y uso de laboratorios de análisis. Por otra parte, un 42,5% de los entrevistados indica tener conocimiento en la determinación del precio, porcentaje que es mayor en los productores medianos y grandes, 57,1%, que en los pequeños, 39,4%.

#### **3.1.4. Nivel de conocimiento sobre temas de contingencia**

La información presentada en los siguientes puntos también fue obtenida de los datos recopilados en las entrevistas a los productores.

##### *3.1.4.1. Consecuencias de la Globalización de los Mercados*

El 85% de los agricultores estudiados considera que la globalización de los mercados emprendida por Chile ha sido negativa sobre el sector maicero nacional, y el 15% restante considera un efecto neutro, es decir ni positivo ni negativo. Dentro de las razones que justifican esta respuesta se encuentra los bajos precios de importación (70,6%), la competencia desleal de los otros países (23,5%), y la ausencia de protección estatal en el 5,9% de los casos. En general, los productores están concientes de los efectos de la globalización sobre el sector maicero y sobre su rentabilidad, pero muchos esperan la intervención estatal para disminuir o anular esta amenaza. El precio de venta de su producto es considerado como muy bajo por el 65% de los maiceros, como bajo por el 30% y sólo el 5% lo considera un precio justo, dando como razones principales para esta calificación el bajo precio de las importaciones (100% de los encuestados), y el uso de poder de mercado de los compradores (97,5%).

#### 3.1.4.2. *Maíces GMO*

En cuanto a los maíces GMO, el 87,5% de los productores desconoce su existencia.

#### 3.1.4.3. *Instrumentos para Disminuir la Incertidumbre*

El 35% de los maiceros consultados ha usado el seguro agrícola, teniendo una buena experiencia en el uso de este instrumento sólo el 14,3% de quienes lo han usado.

Los factores que han incidido en su baja utilización son el desconocimiento, su costo, los trámites engorrosos que deben ser realizados para cobrar algún siniestro, el hecho que los últimos años no ha habido graves crisis climáticas, los siniestros no cubiertos, entre otros.

Otro instrumento como la Bolsa de Productos es conocido sólo por el 2,5% de los encuestados.

### **3.2. Silos de Acopio y Secado**

Existen distintas empresas en Chile que realizan el acopio y secado de maíz, entre las cuales se encuentra COPEVAL, COAGRA, Silos del Maule, Agrosilos, Silos San Fernando. Éstas realizan el servicio de acopio y secado de grano a terceros, cobrando una tarifa preestablecida.

El servicio de secado que comúnmente se realiza a 14,5% de humedad, en la mayoría de los casos es pagado por el productor, al que se le agregan otros costos como prelimpia, carga y descarga.

El servicio de almacenaje es prestado principalmente a empresas avícolas y porcinas, quienes compran en producto en cosecha, y normalmente lo mantienen almacenado por un período que no se extiende más allá de noviembre. Es poco frecuente que los productores acopien su producción con la expectativa de conseguir mejores precios, en parte debido a la dificultad para conseguir financiamiento y asumir el riesgo variación en el precio.

Los silos normalmente están integrados o coordinados verticalmente con otros agentes de la cadena. Por ejemplo, gran parte de las plantas de secado y almacenaje que se encuentran en las regiones VI y VII tienen contratos a 10 años con Agrosuper, para almacenar parte de la cosecha nacional comprada por esta empresa. Otros ejemplos son la corredora de productos agrícolas Covarrubias Vial a cuyos propietarios pertenece Silos San Fernando y COAGRA que está relacionada con la corredora Sutil y Compañía.

Algunas de éstas empresas, como es el caso de COPEVAL, COAGRA y Silos San Fernando comercializan maíz roleado, estruido y gelatinizado respectivamente, el cual se obtiene por medio de un tratamiento térmico y posterior roleado del grano. Para ello compran maíz a productores durante la cosecha para procesarlo y simultáneamente realizan contratos de venta que establecen el precio y entregas programadas de maíz procesado durante el año.

Además, compran maíz a productores para posteriormente venderlo en el mercado spot, por lo que toman una posición sobre el producto y por lo tanto asumen riesgo relacionado al valor futuro. Es decir en este caso operan como un comercializador.

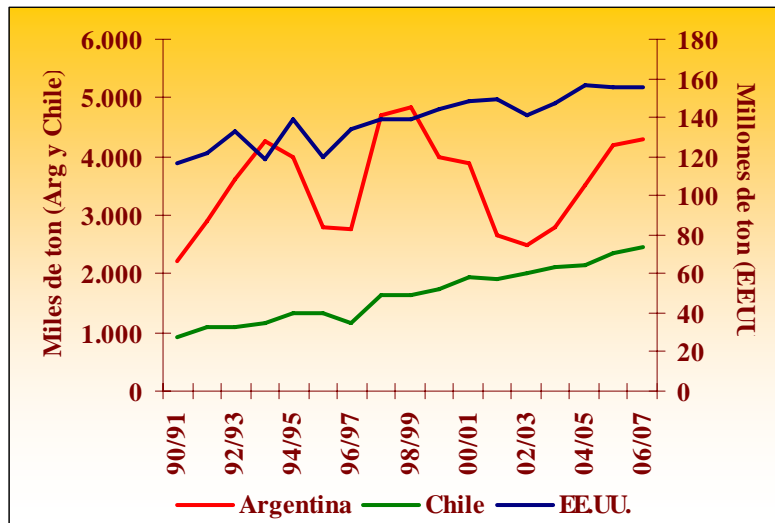
### **3.3. Alimentación Animal**

La industria animal, particularmente la porcina y la avícola, demanda grandes cantidades de maíz, ya que las raciones utilizadas para estas industrias tienen normalmente un 60-70% de maíz, lo que representa entre un 31 a 46% de los costos, según datos de APA/ASPROCER.

En Argentina, el consumo de maíz para alimentación animal, ya sea como grano o en raciones, llegaría a unas 4,3 millones de toneladas en la temporada 2006/2007 según las estimaciones del USDA (USDA, 2006h). Se observa en el Gráfico 10 que los niveles de consumo se están recuperando a los niveles observados antes de la crisis económica de fines de los años 90'. En el crecimiento mostrado durante esta década han intervenido el fuerte desarrollo de las industrias avícola y bovina que aumentaron su competitividad externa debido a los problemas sanitarios que afectaron a otros países.

El consumo de maíz para alimentación animal en Chile muestra un crecimiento más sostenido y estable que el observado en Estados Unidos y Argentina. Como se analizará a continuación esto se explica por el crecimiento de la industria avícola y porcina principalmente.

**Gráfico 10. Evolución del Consumo Animal de Maíz en Argentina, Chile y Estados Unidos**



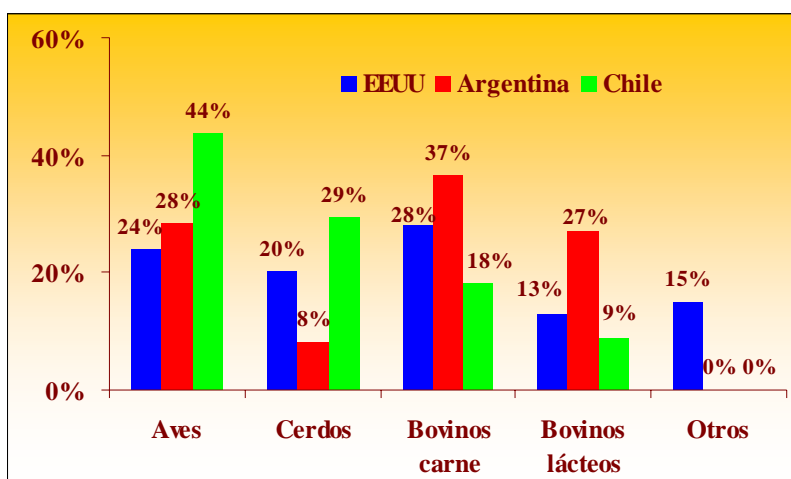
Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

Para Estados Unidos las estimaciones del USDA indican que el consumo de maíz para uso animal se estabilizará en torno a 149 millones de toneladas (USDA, 2006a) entre las temporadas 2008/2009 y 2015/2016, lo cual es cinco millones de toneladas menos que lo que se consumió en la temporada pasada, 2005/2006. El hecho que el consumo de maíz se estanque se basa en la presunción que parte del maíz será reemplazado por los destilados del grano obtenido como subproductos de la producción de etanol, conocidos como DDGS, que tienen una conversión respecto del maíz de 0,3. La producción ganadera ha sido el principal consumidor de DDGS, pero cada vez se usa más en la dieta para aves y cerdos. Sin embargo, el DDGS no es un sustituto cercano del maíz en cerdos ni en aves por su menor contenido de energía y mayor contenido de fibra, lo cual limita su uso (Amber Waves, 2006). La búsqueda de alternativas de reemplazos para el maíz se ha transformado en un tema prioritario, ya que el maíz como principal

ingrediente de la alimentación animal en Estados Unidos representa un porcentaje importante en los costos de producción.

Al analizar el uso del maíz por especie, se observa que en Chile el 44% del maíz disponible para alimentación animal es destinado a la alimentación de aves y el 28% a cerdo, a diferencia de Argentina y de Estados Unidos, en los cuales el principal destino del maíz es a la alimentación de bovinos para carne.

**Gráfico 11. Uso del Maíz por Especie**



Fuente: MAIZAR 2006, USDA 2006h, Entrevistas.

### **3.3.1. Industria Avícola**

Entre los principales participantes nacionales se encuentran Super Pollo, Ariztía y Don Pollo. Como ya fue mencionado, uno de los insumos más importantes en la producción de aves es el maíz amarillo. A continuación se comparará la situación de la industria avícola de Chile con la de Estados Unidos y la de Argentina en diversos tópicos.

#### **3.3.1.1. Integración y Coordinación en el Plano Vertical**

Al comparar la industria avícola de Argentina, Chile y Estados Unidos se observa en primer lugar que en todas hay presencia de integración vertical, lo que ha permitido aumentar la eficiencia en la producción, así como facilitar la trazabilidad y la obtención de productos de calidad estandarizada. De las tres, la chilena la que presenta un nivel más alto de integración vertical, ya que casi el 100% de las

empresas realizan las labores de reproducción, crianza y engorda, además de la elaboración de las raciones y la comercialización de sus productos. Incluso las empresas de mayor tamaño están relacionadas con empresas de transporte, importadores de granos, infraestructura portuaria, silos, entre otros.

En Estados Unidos en cambio, es más frecuente la coordinación que la integración vertical, ya que un 80% de las empresas faenadoras establecen contratos de producción en las etapas de reproducción, crianza y engorda, y sólo el 20% restante presenta integración. Sin embargo, se observa el 100% de las empresas elabora su propio alimento. En Argentina, la situación es más similar a la de Chile, con la excepción de la etapa de reproducción, que es tercerizada. Además un 15% del maíz es producido por las empresas avícolas.

La industria chilena también es la más concentrada, ya que las dos empresas líderes, Super Pollo y Ariztía, concentran más del 80% de la producción, mientras que el restante 20% se divide en seis empresas, entre las que destaca Don Pollo que concentra alrededor de 8% de la producción nacional de aves. En Argentina el número de empresas avícolas es 50, de las cuales 10 concentran el 70% de la producción.

#### *3.3.1.2. Competitividad*

En general se observa un alto nivel de competitividad en los tres países. Estados Unidos ha consolidado su competitividad en función de la evolución del consumo interno, el cual demanda mayormente las carnes más blancas del pollo, como por ejemplo la pechuga, destinándose las menudencias y alas a la exportación. De esta manera Estados Unidos se ha transformado en el segundo exportador de carne de ave en el mundo después de Brasil (USDA, 2006m).

Argentina en cambio, ha afianzado su industria gracias a sus condiciones sanitarias, que le permitió ocupar la participación de mercado de otros países exportadores cuando éstos se vieron afectados por problemas sanitarios. Por una parte, el costo de la mano de obra si bien es similar al chileno, es menor que el de Estados Unidos, mientras que el costo de la energía es menor al de Chile.

Argentina, dispone de una gran cantidad de alimento de calidad a bajo costo en las mismas regiones geográficas en las que se producen aves, con gastos mínimos en fletes. Como será explicado en el punto 6.3.3, las medidas que Argentina ha tomado para favorecer el sector industrial y frenar la inflación, han tenido como consecuencia que el precio efectivo que industria avícola y porcina paga por el maíz sea entre un 23% y un 47% menor al precio internacional, dependiendo de si este maíz es usado para producir carne que será exportada o si es destinado a la producción de carne de consumo interno.

La industria chilena presenta un alto nivel de eficiencia, exhibiendo un grado de productividad más alto que Estados Unidos y Argentina, lo cual le ha ayudado a compensar el mayor costo de los granos que utiliza en las raciones.

Como se verá en el punto 3.8.2, el costo de los granos para la industria chilena es el costo de importación, que en el caso del maíz fue de US\$140 la tonelada en la última temporada, en cambio, las industrias avícolas de Estados Unidos y Argentina pudieron acceder al maíz a un precio inferior a US\$80 por tonelada en la temporada 2005/2006.

Los TLCs firmados por Chile le permiten condiciones más ventajosas para la venta de productos finales respecto de Argentina o Estados Unidos. Por ejemplo, a Europa los productos avícolas pueden ingresar utilizando una cuota libre de aranceles, para lo cual los sistemas de producción chilenos se han debido adecuar a los estándares europeos, que son los más exigentes.

#### *3.3.1.3. Compra de Maíz*

En Argentina, alrededor del 85% del maíz consumido por la avicultura es comprado a terceros, y la mayoría de las operaciones se realiza a través de corredores, que a su vez le compran a acopiadores. Algunas empresas compran en la Bolsa de Cereales y son pocas las que operan en el mercado de término (ver explicación de este concepto en el Anexo 2). Es poco lo que adquieren las empresas avícolas en forma directa a productores agropecuarios, sin la intermediación de un corredor. También hay algunas empresas que efectúan



contratos especiales con los productores, en general con los maíces de alto valor nutricional, que generan una mejor capacidad de engorde (punto 2.1.1).

En general, se produce competencia por la compra del maíz entre el sector avícola y la exportación u otros consumidores. Entonces, el sector avícola intenta que sea la menor cantidad de maíz la que salga de su zona de influencia, para evitar tener que traerlo desde otra zona con un costo de flete mayor. Con este fin, el sector paga o hace acuerdos ventajosos para ambas partes, tales como compartir el transporte, disminuir alguna comisión o algún otro costo, y de esa manera dar una pequeña ventaja para retener los maíces de su zona de influencia y evitar que emigren. En todos los casos, para fijar el precio, generalmente se toman los precios pizarra de las Bolsas de productos como referencia.

En Estados Unidos, como se mencionó anteriormente, las empresas faenadoras elaboran las raciones y ellas procuran implementar controles de producción a través de contratos con los productores de cereales y de esta forma aumentar la eficiencia productiva y reducir sus costos (Martínez, 2002). Sin embargo, parte de las compras se producen en el mercado físico o spot, ya que en general los productores estadounidenses son renuentes a establecer contratos, al ser usuarios de Bolsas de productos y contar con capacidad de acopio y financiamiento a bajo costo, lo que les permite flexibilizar las condiciones de venta de sus productos. En el caso específico de los maíces diferenciados, se observa el establecimiento de contratos de producción.

La industria avícola chilena adquiere maíz a través de distintos canales: compra directa a productores, corredores y comercializadores. Los corredores y comercializadores intervienen principalmente en las transacciones de maíz nacional, aunque también realizan importaciones. Los comercializadores importadores más importantes son Graneles de Chile y SOPRODI. En tanto, otros como COAGRA, COPEVAL y Silos San Fernando compran principalmente maíz nacional.

Según la información recopilada en las entrevistas a la industria, aproximadamente un 25% del maíz utilizado por esta industria corresponde a maíz

nacional, cuyo abastecimiento se concentra durante la cosecha entre los meses de marzo y mayo.

Debido a que el maíz nacional es almacenado de forma segregada del maíz importado y también es utilizado de forma segregada en la elaboración de raciones, es difícil que se concrete una compra de maíz fuera del período de cosecha, ya que debería ser de un volumen muy importante para ocupar un silo.

Pese a que ha habido intención de algunos agentes de la industria de establecer contratos a futuro con algunos productores, fijando el precio al momento de la siembra, este tipo de iniciativas no han sido exitosas. Sin embargo, como se verá en el punto 4.7, se están realizando esfuerzos para crear un mecanismo que permita el uso de este tipo de instrumento.

Normalmente, se paga a los productores en un plazo no superior a 15 días, y el precio pagado corresponde al precio de mercado observado en ese momento (spot). Para estimar el precio de compra la industria utiliza el concepto de costo de importación o de reposición. Como todas las empresas utilizan maíz importado, pagan a los productores nacionales un precio que es equivalente al costo de importar el maíz. El detalle del cálculo del costo de importación será entregado en el punto 3.8.2.1. Bajo este mecanismo de cálculo, las empresas homologan el maíz nacional con el importado, al no establecer ninguna diferencia entre ambos que permita hacer una diferencia en el precio.

Algunas empresas establecen una modalidad de pago especial sólo con alguno de sus proveedores de maíz: se divide el pago en tres, por ejemplo, septiembre, octubre y noviembre, pagándoseles cada tercio a precio spot de esos meses. Y por último, sólo algunas empresas dan anticipos a algunos productores de maíz.

Esto evidencia que no hay trato igualitario entre la industria y todos sus proveedores. Por lo general se da un trato preferente a aquellos proveedores con los cuales se ha establecido una relación comercial por largo tiempo.

#### 3.3.1.4. *Capacidad de Acopio*

Comúnmente se ha observado que las industrias avícolas tienen una capacidad de acopio de maíz equivalente a un valor entre 2 y 4 meses de consumo mensual.

En el caso de Chile, lo anterior se cumple, aunque la capacidad de acopio propia es complementada con la contratación de servicios de almacenamiento a terceros. Según los datos recopilados entre los participantes de esta industria la capacidad de almacenamiento propia sería equivalente a 1,4 meses de consumo.

También debido a la importancia del abastecimiento importado, hay empresas que tienen disponibilidad de silos en los puertos de las V y VIII regiones.

#### 3.3.1.5. *Proyecciones de la Industria*

En Argentina, se estima que la producción avícola argentina aumentará en un 10 a 15% en el 2006, bajo un escenario libre de influenza aviar. Según estimaciones de MAIZAR en el año 2005 se destinaron 2,8 millones de toneladas de maíz a la alimentación avícola. La mayoría de las plantas locales han realizado fuertes inversiones en los últimos cinco años, que planean mantener en el futuro. Parte de estas inversiones involucra aumentar la capacidad de almacenamiento de granos y la capacidad de producción, ya que actualmente está casi completa.

En Estados Unidos, la industria de pollos broilers continúa consolidándose, en la medida que expanda su producción. Uno de los desafíos es ir aumentando su eficiencia, ya que los precios de venta se han mantenido estables en los últimos años (USDA, 2002). Una de las razones del aumento en el consumo fue la detección de Escelopatía Espongiforme en bovinos (EEB) en el año 2003, lo que cambió las preferencias de los consumidores, los que reemplazaron parte de su consumo de carne bovina por carne de cerdo o ave.

Por su parte la industria avícola en Chile ha orientado su expansión en el norte del país, con proyectos de la instalación de grandes planteles que dispondrán del aislamiento necesario para garantizar condiciones sanitarias óptimas. Las plantas ubicadas en esta parte del país se abastecen sólo de maíz importado.

### **3.3.2. Industria Porcina**

Entre los principales participantes nacionales se encuentran Super Cerdo, Friosa y Comercial AASA. La industria porcícola utiliza maíz amarillo N°2 tipo commodity, al igual que la industria avícola. El maíz tiene una alta incidencia en la composición de la dieta para porcino y en sus costos. Alrededor del 60% de la dieta está compuesta por maíz, lo que representa un poco menos del 50% de los costos de la misma.

#### *3.3.2.1. Integración y Coordinación en el Plano Vertical*

En el caso de Estados Unidos, la industria se ha reestructurado para permitir la especialización en determinadas etapas de la producción de cerdo (USDA, 2005b). Además, desde la década de los 90' se ha instaurado en la industria porcícola de Estados Unidos modalidades de coordinación vertical que consisten en el establecimiento de contratos entre grandes productores de cerdos y grandes faenadores (USDA, 2002).

En Chile por su parte, es común observar el establecimiento de la integración vertical entre la producción y el faenamiento en aquel sector de la industria que se ha orientado a la exportación, principalmente destinada a los exigentes mercados asiáticos. Los objetivos de la adopción de esta estrategia productiva son garantizar las condiciones sanitarias, optimizar los procesos, facilitar la trazabilidad en la cadena productiva y aumentar la eficiencia de conversión de materias primas en producto final.

En tanto, aquel segmento de la industria orientado al abastecimiento del mercado nacional, se observa una mayor variedad de relación entre los agentes en el plano vertical. Algunas formas de relación son contratos entre el faenador y el productor (coordinación vertical) o también la contratación de servicios de faenamiento por parte de los productores.

#### *3.3.2.2. Competitividad*

Tanto en Chile como en Estados Unidos esta industria muestra niveles de competitividad y de concentración intermedios entre la industria avícola y bovina.

En ambos países el grado de competitividad es alto a nivel mundial, escenario en el cual Estados Unidos es el principal exportador (USDA, 2006m). Chile en tanto, exporta actualmente el 45% de su producción, sin embargo, la industria proyecta que en los próximos años la participación de las exportaciones superará el 50%. La principal fortaleza de la industria chilena es su alta calidad sanitaria, en tanto que la de Estados Unidos, si bien presenta un nivel sanitario adecuado, se ve favorecida por la disponibilidad de granos a bajo costo.

#### 3.3.2.3. *Compra de Maíz*

La compra de maíz por parte de esta industria es bastante similar a la realizada por las empresas avícolas. Algunas diferencias son que hay productores de cerdos que compran maíz nacional almacenado durante la primavera, y que no todos los productores tienen capacidad de segregar el maíz nacional del importado, por lo cual, lo mezclan en la preparación de las raciones.

#### 3.3.2.4. *Acopio*

La situación del acopio es similar a la presentada por la industria avícola, en términos de tener capacidad propia para 1,4 meses, a la que se suma el arriendo de bodegaje a terceros.

#### 3.3.2.5. *Proyecciones de la Industria*

Mientras el crecimiento en la producción y consumo de cerdos en Estados Unidos ha aumentado después de la irrupción de EEB en el año 2003, el crecimiento de la producción chilena se ha sustentado en el crecimiento de las exportaciones destinadas a los mercados asiáticos. La industria, está desarrollando la exportación de sus productos a través de nichos de mercado de alta calidad y exigencia, dado que Chile no tiene grandes volúmenes para competir con el resto del mundo. La estrategia para conseguir un espacio en el mercado internacional, es desarrollar productos de alta calidad y seguridad para los consumidores (APA-ASPROCER 2006).

Agrosuper tiene en sus planes implementar un plantel porcino en el Valle del Huasco, III Región, con 120 mil madres y una inversión de US\$600 millones, con

lo cual la capacidad de producción nacional de carne de cerdo se podría duplicar en los próximos años. Sin embargo, esta planta como todas las existentes en el norte del país se abastecería de maíz importado.

### **3.4. Industria Molinera**

A continuación se presentan las características de esta industria para cada país.

#### **3.4.1. Chile**

En Chile, la molienda húmeda representa el 4% del consumo del maíz, en tanto que la molienda seca equivale al 3%. La molienda seca es realizada por unas 10 empresas, las que procesan maíz nacional e importado para la elaboración de harinas y corn flakes. Ninguna de estas empresas se especializa en la elaboración de productos a partir del maíz, sino que son empresas que fabrican una amplia gama de productos alimenticios.

En tanto, la molienda húmeda está concentrada en una sola empresa de capital estadounidense que se ubica en la V región, que elabora insumos para la industria papelera (almidones modificados), alimentos para humanos (jarabe y almidones modificados) y para animales (gluten). Su nivel de competitividad se ha visto seriamente afectado por las importaciones de productos argentinos, los que se ofrecen a precio muy competitivo, debido al bajo costo de la materia prima. La consecuencia inmediata es su caída en la participación de mercado de casi un 100% hace unos años, a cerca de 50% en el año 2006. Tiene una capacidad de procesamiento de 220 toneladas diarias de maíz, unas 6.500 anuales.

Esta industria se abastece de maíz no GMO, que en un 20% proviene del mercado nacional. La compra de maíz nacional que se realiza principalmente a productores medianos y grandes, a través de corredores, se concentra entre los meses de marzo y mayo. Se han establecido contratos de forma exitosa con un grupo de proveedores de la VI región por cerca de 20 años, en los cuales se fija el precio en el momento de la siembra, sin embargo, este concepto no ha podido ser replicado a otros maiceros.

Pese a que el maíz es no GMO, no hay un sobreprecio o premio asociado, en

tanto que la certificación de no transgénico se consigue con los proveedores de semillas, tanto en Argentina como en Chile. Esta certificación es requerida por los compradores que utilizan los insumos elaborados con maíz con fines alimenticios, por ejemplo, bebidas o jugos.

Si bien se valora contar con abastecimiento nacional, ya que el maíz producido en Chile posee entre un 3 a 4% más de almidón que el maíz importado, importan el 80% del maíz que consumen, por la baja capacidad de almacenamiento disponible y la concentración estacional de la oferta nacional. Sus abastecedores son importadores comercializadores y también realizan importación propia.

La situación actual de la industria nacional muestra el tamaño de mercado no da lugar al ingreso de otra industria de molienda húmeda, y de aumentar la demanda la empresa que existe tiene la capacidad de aumentar su producción a 400 toneladas diarias.

#### **3.4.2. Argentina**

En muchas ocasiones las negociaciones entre productores y molinos pueden ser favorables para los primeros. Esto ocurre en las empresas que están lejos de los puertos, ya deben asegurar el maíz para todo el año cuando se termina la cosecha y por tanto evitar su envío a los puertos, por el alto costo que implica traerlo nuevamente. Por lo tanto, los productores que están alejados de los puertos y tienen un fuerte costo de flete, prefieren entregar a las empresas cercanas y, normalmente, esa diferencia de precio que resulta del ahorro del flete, se distribuye entre las dos partes, resultando de esta forma ambas beneficiadas.

Cuando la molienda va ligada al uso de maíz no GMO, se requiere de una infraestructura de segregación y almacenamiento importante, tanto a nivel de los productores como de la industria. Esto es más relevante en el caso de los molinos de molienda seca, en los que se requiere de un maíz de características más particulares que por lo general es de abastecimiento local. Por lo general, los molinos no almacenan un stock superior al requerido para una producción de 20 a 30 días, por lo cual la capacidad de almacenamiento en los predios agrícolas toma más relevancia. Es importante señalar además, que el consumo de maíz de los

molinos es estable en el tiempo, ya que comúnmente operan todo el año.

El nivel de concentración de la industria de molienda seca es medio, mientras que en la molienda húmeda es elevado. En el año 2001 se contabilizaron 34 molinos de molienda seca que correspondieron en su mayoría a PYMES familiares, algunas de las cuales realizan siembra de propia. La industria de molienda seca de Argentina destina principalmente su producción al mercado interno, no presentando un nivel de competitividad que le permita expandirse en el mercado internacional. La situación de la molienda húmeda es diametralmente distinta, ya que presenta un alto nivel de concentración, existiendo sólo 6 empresas que exportan una parte importante de su producción, basando su estrategia competitiva en la disponibilidad de materia prima (maíz tradicional) de bajo costo.

### **3.4.3. Estados Unidos**

Los molinos exhiben en general un elevado nivel de competitividad, lo que les permite enfrentar las exigencias del consumidor estadounidense. El nivel de concentración es mayor en la molienda seca que en la húmeda, en la primera sólo 10 empresas concentran el 80% de la producción, mientras que la segunda está integrada por 33 empresas.

## **3.5. Industria Elaboradora de Etanol**

Si bien este es un eslabón que aún no está presente en la cadena del valor de Chile, se analizará la importancia de esta industria en Estados Unidos y Argentina, para después abordar el estado de las iniciativas de producción de etanol en Chile.

### **3.5.1. Estados Unidos**

Si bien actualmente Estados Unidos es uno de los pocos países que destina una porción importante de su oferta de maíz a la elaboración de etanol, las estimaciones indican que este uso será cada vez más relevante.

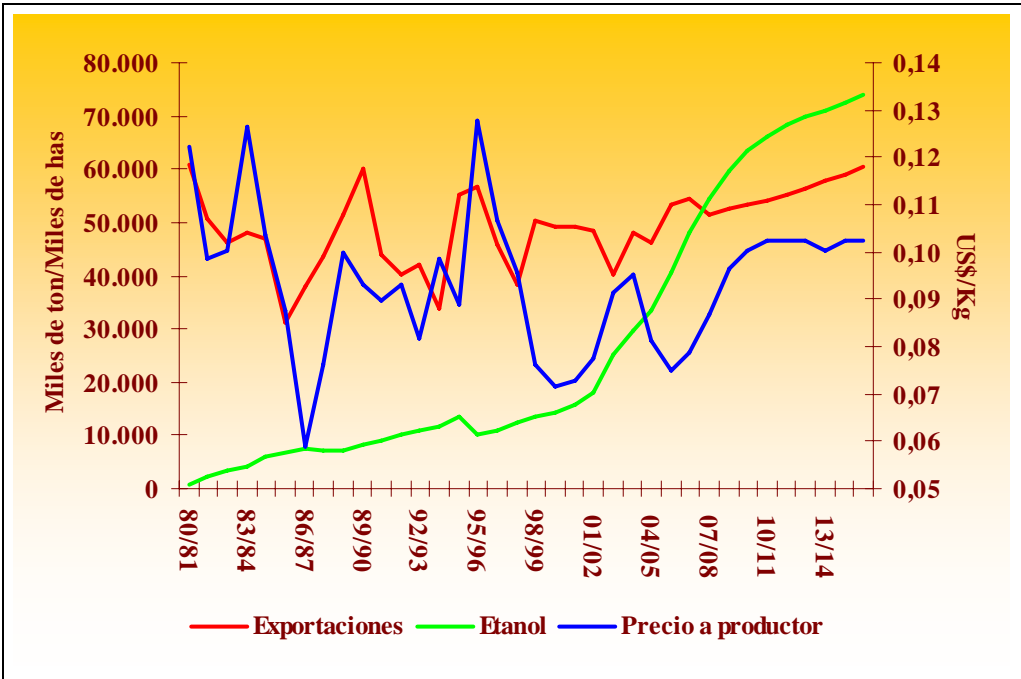
En Estados Unidos y según las exigencias del RFS del USDA (ver punto 9.4.4 del Anexo 4) estima que en la temporada 2015/2016 el maíz destinado para etanol será de unos 74 millones de toneladas, que corresponderá al 23% de la



producción maíz de Estados Unidos, equivalente a la producción de 7,2 millones de hectáreas y a 29,6 millones de litros de etanol. Mientras tanto en la temporada 2005/2006 se destinó un 13% de la producción interna de maíz, es decir, un volumen de 40 millones de toneladas, es decir, 16 millones de litros. Esta estimación se basa por una parte en el alza continua que experimentarán los precios de los combustibles, y por otra, en la puesta en vigencia del Programa que se implementará en el marco del Acta de Energía del año 2005, el que estimula la creación de plantas de etanol. Para el año 2006, se estima que cerca 30% de la gasolina, equivalente a unos 19 millones de litros, que se venderán en Estados Unidos estarán mezclada con etanol (Amber Waves, 2006), lo que equivale a la producción de 5 millones de hectáreas.

Se espera que en el mediano plazo, el aumento en los rendimientos de maíz y en menor medida un aumento marginal en la superficie en Estados Unidos, estabilizará las exportaciones en un 18% de la producción interna, como se detallará en el punto 6.1.

**Gráfico 12. Consumo Doméstico del Maíz, Volumen destinado a Etanol, Precio a Productor y Exportaciones de Estados Unidos**

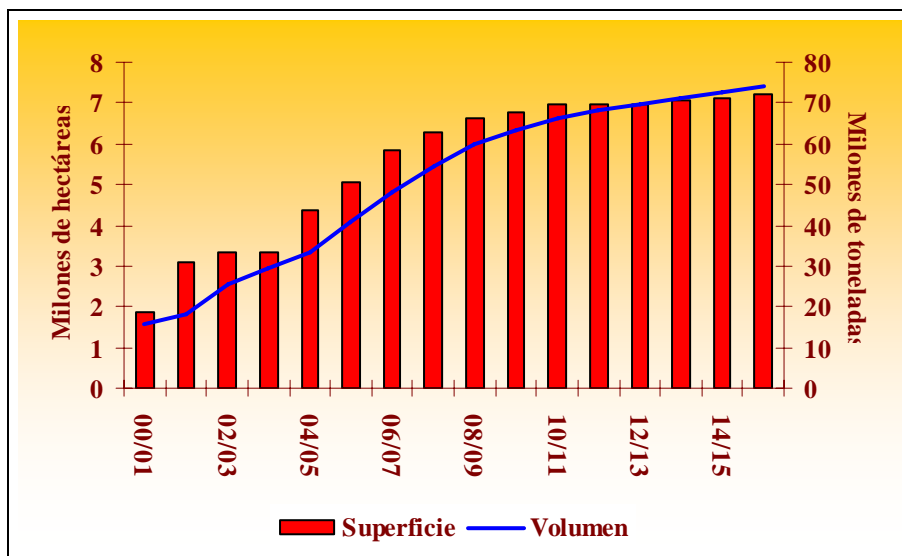


Fuente: Elaboración propia en base a información y estimaciones del USDA, 2006a.

En este escenario, el precio que recibirán los agricultores estadounidenses mostrará tendencia al alza, principalmente entre los años 2007 y 2008, estabilizándose en US\$0,01 por kilo.

Complementando al Gráfico anterior, en el Gráfico 13 se muestra la evolución de la superficie y volumen de maíz que se ha destinado a producción de etanol entre las temporadas 2000/2001 a la 2005/2006, y las estimaciones hasta la temporada 2015/2016. El crecimiento proyectado por el USDA se sustenta principalmente en el incremento de los rendimientos.

**Gráfico 13. Evolución y Proyección de la Superficie y Volumen de maíz destinado a la Producción de Etanol en Estados Unidos**



Fuente: Elaboración propia en base a información y estimaciones del USDA, 2006a.

### 3.5.2. Argentina

En el caso de Argentina, la industria del etanol recién se está formando. La Ley de Biocombustibles en vigencia desde mayo de 2006, establece que todo combustible clasificado como gasoil o nafta (gasolina o diesel), comercializado en el territorio nacional, deberá ser mezclado con un porcentaje del 5% de biodiesel o bioetanol, respectivamente, generando así las bases para el inicio de su producción a escala comercial. Esta obligación tendrá vigencia al cuarto año de la promulgación de esta ley, se estima que la demanda de etanol para el primer año de la implementación de la ley sería de aproximadamente 200 millones de litros,

mientras que en el año 2023 sería de 265 millones de litros (Secretaría de Energía y Minería, en IICA, 2005). Para producir el volumen requerido el año 2010, Argentina sólo tendrá que destinar unas 75 mil hectáreas de su maíz a la producción de etanol, lo que corresponde al 3% de la superficie actual.

Ante la puesta en vigencia de la Ley de Combustibles, MAIZAR, la Asociación de Maíz Argentino, presentó un plan de siembra de maíz para la elaboración de etanol para su posterior exportación. Éste considera la siembra de 1,3 millones de hectáreas de sorgo y maíz con el fin de obtener 10 millones de toneladas adicionales de cereales que permitirán satisfacer la demanda nacional, de sólo 200 millones de litros de etanol, y exportar el excedente de producción de etanol, unos 3.800 millones de litros.

### **3.5.3. Chile**

Por último, Chile carece de una política que genere incentivos para la producción de etanol, lo cual impide realizar cualquier proyección respecto a ella. La única iniciativa respecto a la producción de biocombustibles, fue la hecha por el Ministerio de Hacienda en noviembre del 2006, con el fin de usar mezclas gasolina/etanol o diesel/biocombustible. En este anuncio se indicó que la fracción de biocombustibles que tengan los combustibles usados en el país, no pagarán el impuesto específico que grava a la gasolina y al diesel.

En diciembre de 2006, se comenzó a discutir en la Cámara de Diputados la posibilidad de exigir que todos los combustibles sean mezclados en un porcentaje mínimo con biocombustibles, adoptando una normativa similar al impuesto en Estados Unidos y Argentina. Sin embargo, no hay claridad de cómo se enfrentaría la competencia que ofrece el maíz argentino en el abastecimiento de la industria de etanol, y se puede concluir que el objetivo para el gobierno es tener seguridad energética y no contar con un nuevo poder comprador para el maíz nacional.

Para los entrevistados del sector privado, la factibilidad de producir etanol a partir de maíz es baja, debido a los altos costos asociados.

### **3.6. Importadores**

Chile es un país deficitario en maíz, razón por la cual importa aproximadamente el 50% de su consumo, lo cual hace que la labor de las empresas importadoras, entre las que destacan Graneles de Chile y SOPRODI. Estas empresas están relacionadas o tienen propiedad sobre empresas portuarias, de transporte y de acopio, y además establecen contratos con empresas navieras.

Realizan importaciones directas de maíz para posteriormente realizar su comercialización y también importan por cuenta de terceros, en cuyo caso cobran por sus servicios.

### **3.7. Intermediarios**

En el mercado del maíz nacional se pueden distinguir básicamente dos tipos de intermediarios: los corredores y los comercializadores.

#### **3.7.1. Corredores**

El corredor actúa como nexo entre el comprador y vendedor de un producto, con el objetivo que estos agentes concreten la transacción del producto. Por cumplir este rol, el corredor cobra una comisión del 1% sobre el valor de la compraventa al vendedor y al comprador, y con ello garantiza el buen término de la venta. Entre los servicios adicionales que presta son realizar el flete y secado con cargo al productor, y guardar, asegurar y realizar alguna transformación al maíz con cargo al comprador. Por lo general, los corredores están integrados verticalmente con alguna planta de secado y almacenamiento.

#### **3.7.2. Comercializadores**

Cumplen la función de comprar el maíz a productores para posteriormente comercializarlo a los distintos usuarios finales. Los que cumplen esta función son empresas como COAGRA, COPEVAL, Silos del Maule y Silos San Fernando, los que reciben parte de la cosecha nacional en sus plantas de secado y acopio. Además existen otros comercializadores menores como almacenes, que actúan como abastecedores de pequeños productores pecuarios.

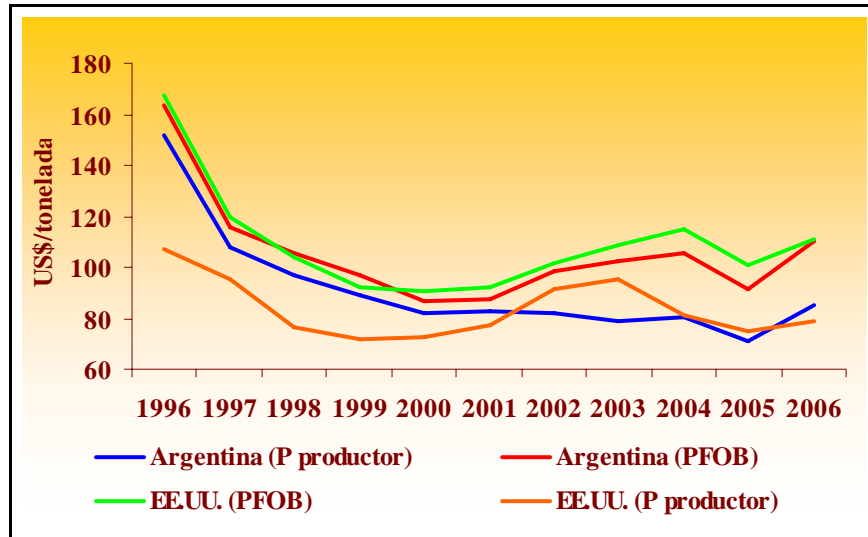
### **3.8. Precios Internos**

En los próximos puntos se analizarán los mecanismos de determinación de precios y la evolución de los precios internos del maíz en Argentina, Estados Unidos y Chile.

#### **3.8.1. Tendencias en los Precios Internos**

Los precios internos del maíz en Argentina entre las temporadas 1995/1996 y 2005/2006 han tenido una clara tendencia a la baja, lo que puede apreciarse en el Gráfico 14, donde se compara el precio a productor en Argentina y Estados Unidos con los precios FOB de Argentina y Estados Unidos. Sin embargo, en el Gráfico 21 se observó la tendencia al alza que están experimentando los precios FOB de Argentina y Estados Unidos, como consecuencia de la contingencia que afecta al mercado internacional del maíz. El precio a productor en Argentina presenta un comportamiento similar a los precios internacionales hasta el año 2001, luego de esto, se observa un recuperación en los precios internacionales pero el precio interno de maíz argentino se sitúa en un nivel menor producto de la política de retenciones a las exportaciones (15% efectivo) iniciada en el año 2002 para el maíz (Ingaramo, 2005). Se estima, en consecuencia que el precio interno es por lo menos un 15% menor al precio FOB argentino. Se esperaría que con la reciente alza en el nivel de precios internacional, el precio interno argentino aumentara, sin embargo, probablemente esto no ocurra debido a que las medidas del gobierno argentino se han orientado a controlar cualquier aumento en los precios nacionales.

**Gráfico 14. Evolución de los Precios de Maíz a Productor en Argentina y Estados Unidos con los Precios FOB en Argentina y Estados Unidos**



Fuente: Elaboración propia en base a información de FAOStat, ODEPA e Ingaramo, 2006.

Los precios internos del maíz en Estados Unidos, al igual que en Argentina, han mostrado una evolución a la baja entre las temporadas 1995/1996 y 2005/2006, lo que puede apreciarse en el mismo Gráfico 14, donde se compara el precio a productor en Estados Unidos con los precios FOB de Argentina y Estados Unidos. También se observa que el precio interno en Estados Unidos posee un comportamiento muy similar al precio internacional del maíz, lo que es esperable ya que Estados Unidos es el responsable de más del 40% de la producción mundial y de casi el 60% de las exportaciones mundiales de maíz (USDA, 2006h). Por ello, se espera que con el alza que se está observando en los precios internacionales en el inicio de la temporada 2006/2007 se traspase a los precios internos estadounidenses.

### **3.8.2. Determinación de Precios**

Tanto en Argentina como en Estados Unidos los precios internos son una referencia de los precios transados en las Bolsas de cereales, como ya fue comentado en la sección 3.6. Pese a que las industrias y empresas que se abastecen de maíz presentan un nivel de concentración bastante más alto que el de los productores, la transparencia de mercado que brinda el funcionamiento de mercados financieros establecidos de cereales y la necesidad de los compradores

de asegurarse un abastecimiento a bajo costo, posibilitan que a pesar del nivel medio alto de concentración de la industria de alimentación animal, no exista un único poder de mercado capaz de fijar los precios de compra de maíz.

En el caso de Chile, las empresas que compran maíz señalan pagar un precio equivalente al costo de importación del maíz. Por ello, el precio interno está afectado por el tipo de cambio, nivel de aranceles y costo de los fletes, entre otras variables.

Agrosuper y Ariztía son las empresas que fijan el precio nacional del maíz en base a sus costos de importación. Ellos actúan como líderes de precios, mientras que los restantes agentes que compran maíz son seguidores de precios. Durante el período en el que estas dos empresas avícolas abren su poder comprador, que normalmente va desde inicios de abril hasta la segunda quincena de mayo, tanto Agrosuper como Ariztía publican diariamente el precio que pagan por el maíz en la planta de Rancagua en el caso de Agrosuper y en Melipilla, en el caso de Ariztía.

Agrosuper, es sin embargo, el principal referente del precio a nivel nacional. Como gran parte de los silos y plantas de secado en la VI y VII Regiones prestan servicios de acopio a Agrosuper bajo contrato, en estos puntos se paga el mismo precio de Agrosuper descontándose el flete correspondiente, dependiendo de la ubicación geográfica, los que a nivel referencial son: San Fernando \$3/kilo, Talca \$6/kilo y Linares \$8/kilo. Ariztía en sus lugares de compra en la VI Región descuenta fletes mayores, debido a la mayor lejanía de su planta. Para San Fernando por ejemplo, un valor referencial de flete es de \$5/kilo.

Es por lo anterior, que en Chile no se puede hablar de negociación de precios. La negociación se realiza en torno a las condiciones de compra tales como plazos de pago, descuentos por grano partido e impurezas, costo del secado, entre otros. Son pocos los productores los que acceden a precios más altos, ya sea porque tienen una relación con el comprador que les permite obtener un trato preferencial o porque entregan un grano en muy buenas condiciones, lo que les permite negociar con el comprador, siempre que éste esté dispuesto a hacerlo.

Complementando a lo mencionado en el punto 3.3.1.3, esto se suma a la evidencia que no hay trato igualitario entre la industria y todos sus proveedores.

Agrosuper tiene por política mantener el precio interno el mayor tiempo posible, cambiándolo sólo cuando está abierto el poder de compra y se producen cambios importantes, con la intención de simplificar las transacciones de compra. El precio que paga Ariztía no es significativamente distinto al pagado por Agrosuper, pero puede ser levemente inferior, debido a que por su cercanía a los puertos de la V Región, tiene un menor costo de flete interno, y con ello, un menor costo de importación o reposición.

Ambas empresas realizan importaciones durante la época de cosecha, con el objetivo de asegurar el abastecimiento, en la mayoría de los casos es previsto con varios meses de anticipación y mantener los compromisos que han asumido con las empresas navieras.

Durante la cosecha se comercializa más del 90% del maíz nacional, en tanto que en los meses posteriores el precio nacional se hace más volátil, aunque siempre es calculado como el costo de importación y es fijado por los distintos agentes que compran la cosecha nacional restante.

A continuación se revisarán los supuestos en los que se sustentan las afirmaciones realizadas por la industria.

#### *3.8.2.1. Cálculo del Costo de Importación*

Para el cálculo del costo de importación se deben tener en cuenta las siguientes variables:

- **Mermas:** Es el porcentaje de maíz que se pierde durante la carga en el puerto o lugar de origen, en el transporte y en el proceso de carga y descarga en el puerto o lugar de destino.
- **Aranceles:** Es el porcentaje sobre el precio FOB que se paga como impuesto a la importación. El maíz está gravado por el arancel general a las importaciones chilenas, que es de un 6%. Sin embargo, los principales países proveedores de maíz para el mercado chileno son todos países con



los cuales Chile ha suscrito acuerdos comerciales: Argentina, Brasil y Uruguay, que son parte del MERCOSUR, y Estados Unidos, país con el cual Chile tiene suscrito un TLC. La desgravación arancelaria para las importaciones en el marco del tratado con el MERCOSUR y con el TLC con Estados Unidos, fue finalizada el año 2006, a partir del cual las importaciones de maíz han ingresado al país con arancel 0.

- Crédito: Costo del Financiamiento
- Aduanas: Costo del Agente de aduanas y del SAG
- De esta forma el Costo de Importación se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Costo de Importación} = (1 + \text{Mermas}) * (\text{PCIF} * (1 + \text{Aranceles} + \text{Costo del crédito} + \text{Aduanas}))$$

- Donde el Precio CIF es:

$$\text{PCIF} = (\text{PFOB} + \text{Flete}) * (1 + \text{Seguro})$$

Se realizó el ejercicio de calcular el costo de importación del maíz importado para el inicio de la cosecha 2006, usando estadísticas de comercio exterior e información de las dos empresas más importantes.

A continuación se presentan los resultados para cada empresa, contruidos a partir de la información proporcionada por cada una de ellas y las estadísticas obtenidos del sistema de registros de Aduana.

Se estimó el costo de importación de cada empresa para el 30 de marzo del 2006. Para ambas empresas se consideró la información entregada relacionada a los costos de créditos, de descarga de nave y de flete a planta industrial. Los datos del precio FOB y flete marítimo fueron obtenidos de la base de datos de aduanas, para las importaciones realizadas por estas empresas. Es por ello que el precio FOB del cálculo de cada empresa corresponde al precio FOB de las importaciones que realmente realizaron las empresas y no al FOB oficial de Argentina para el día en cuestión, que en algunos casos es usado para estimar los costos de importación. De este modo, se obtuvo un costo de reposición de \$71,5/kg para la empresa 1 y de \$71,7/kg para la empresa 2. Tanto para la empresa 1 como 2, el precio de importación o reposición obtenido está en el rango de precio pagado a

productor, durante el inicio de la cosecha 2006, que estuvo entre \$71 y 73/kg dependiendo de la empresa compradora.

Por otra parte se realizó una estimación que utilizó los supuestos que usó ODEPA para calcular el costo de importación a mediados de abril del 2006, pero usando el valor FOB Argentina del 30 de marzo para compararlo con los valores obtenidos para las empresas 1 y 2. El precio obtenido fue de \$73,7/kg, valor que según los supuestos de ODEPA fue superior a los valores calculados para las empresas, debido a que incorpora costos de crédito y de flete mayores a los considerados por las empresas. Los costos de éstas son menores, debido a que presentan economías de escala debido a los grandes volúmenes de maíz que movilizan.

**Tabla 8. Cálculo del Costo de Importación de Maíz al inicio de la cosecha (30 de Marzo de 2006)**

	Empresa 1	Empresa 2	Supuestos ODEPA
<b>Precio FOB</b>	101,5	103,82	101
Flete marítimo	23,0	23,35	24,8
Seguro	0,25	0,35	0,25
<b>Valor CIF</b>	124,7	127,5	126,1
Costo del crédito	0,4	0,25	2,2
Gastos aduana		0,25	0,3
Descarga nave	2,8	2,8	3,3
Flete a planta industrial	5,8	3,55	6
<b>Costo de importación</b>	133,8	134,1	137,8
Dólar observado (\$/US\$)	534,81	534,81	534,81
<b>Costo de importación (\$/kg)</b>	71,5	71,7	73,7

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ODEPA 2006 y de las entrevistas a empresas.

Nota: La fuente de los datos utilizados para calcular el costo de importación de las empresas se enumeran detalladamente a continuación:

- Precio FOB: Base de Datos de Aduanas 2006.
- Flete: Base de Datos de Aduanas 2006.
- Seguro: Base de Datos de Aduanas 2006.
- Costo del Crédito más Gastos de aduanas de la empresa 1: 0,28%, dato otorgado por la empresa.
- Costo del Crédito de la empresa 2: US\$0,25/ton, dato otorgado por la empresa.
- Gastos de Aduana de la empresa 2: US\$0,25/ton, dato otorgado por la empresa.
- Descarga y Flete: Datos dados por las empresas.

Los datos de ODEPA fueron obtenidos de ODEPA, 2006, y son los siguientes:

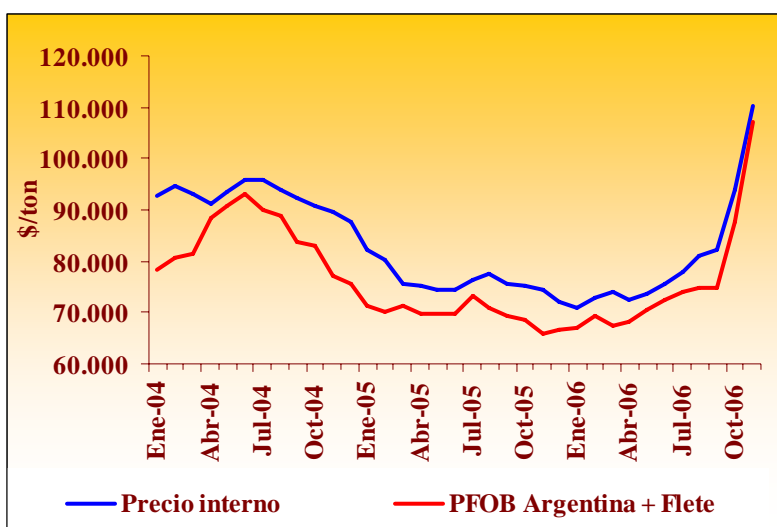
- Costo Crédito 1,7% sobre el PCIF
- Gasto de Aduanas 0,2% sobre el PCIF

### 3.8.2.2. Evolución del Precio Interno

De lo expuesto en el punto anterior, y debido a que el costo del flete experimentó significativos cambios en los últimos años, se graficó el precio interno versus el precio FOB oficial argentino más el flete marítimo promedio desde ese país.

Al observar el Gráfico se observa que en dos últimas temporadas (de marzo a mayo del año 2005 y de marzo a abril del año 2006) el precio interno del maíz tuvo un comportamiento similar al precio FOB Argentino más el flete, pero mostró fluctuaciones más atenuadas lo cual se explica porque la industria modifica el precio sólo ante alzas o bajas relevantes. Por ejemplo, en los años 2005 y 2006, en los que los precios internacionales estuvieron deprimidos, los precios internos reflejaron moderadamente las fluctuaciones del precio internacional. La diferencia entre el precio internacional más flete y nacional es cada menor, debido a la desgravación arancelaria y a las economías de escala observadas en las importaciones.

**Gráfico 15. Evolución de los Precios Interno de Maíz en Chile vs el Precio FOB en Argentina más Flete**



Fuente: ODEPA 2006, Aduanas 2006 y Banco Central, 2006.

### 3.8.2.3. *Problemas de Comercialización*

Los principales problemas que han sido identificados en la comercialización se refieren a la disconformidad en la calificación de la calidad del maíz, ya que un 55% de los encuestados señalaron que alguna vez habían quedado disconformes con ésta. Respecto a la posibilidad de reclamos, un 85% de los encuestados señala que no hay instancias de presentar reclamos.

Sin embargo, ante la pregunta puntual sobre si alguna vez habían tenido problemas en el proceso de comercialización (incluyendo en este proceso, el secado, acopio y transporte), sólo el 22,5% de los productores señaló que si los ha tenido.

Para algunos entrevistados de la industria, los problemas durante la comercialización se generan debido a que los productores entregan su producto de manera simultánea en los puntos de recepción, inmediatamente después de cosechar, lo cual hace que se saturen las plantas de recepción y al mismo tiempo vean limitada su capacidad de negociación, ante la necesidad de entregar su producto en el mínimo plazo posible.

Según la opinión de los productores, algunas situaciones abusivas en la comercialización del maíz pueden surgir en el transporte, debido al robo de parte de la carga, en el secado, si se cobra una tarifa por más grados de humedad de los realmente requeridos o bien al momento de definir la calidad del producto.

Por su parte, los silos y los compradores de maíz señalan que durante la recepción, los productores tienen derecho a una contra muestra y tienen acceso al laboratorio donde se analiza el maíz, que en algunos casos cuenta con instrumental certificado. Adicionalmente, los compradores realizan el análisis del maíz en laboratorios de referencia, cuya información es proporcionada a los productores que la solicitan.

Además, en Chile no se aplica una única norma para determinar la calidad del maíz. La industria indica que la Norma Chilena es poco operativa, debido a que los procedimientos para determinar la calidad son muy engorrosos, y por ello aplican la Norma argentina o la estadounidense que son bastantes similares entre ellas.

Y es por esto que además no se observa una uniformidad en las exigencias respecto a porcentaje de impurezas y granos partidos tolerados.

### **3.8.3. Calidad del Maíz Nacional**

Prácticamente todos los usuarios de maíz nacional que fueron entrevistados para este estudio opinaron que el maíz nacional poseía una mejor calidad que el maíz importado. Esta opinión se basaba en la mayoría de los casos en el hecho que el maíz nacional tiene un menor porcentaje de grano partido y polvo que el importado, lo cual se explica porque el maíz nacional, en su traslado desde el predio a la planta elaboradora de raciones, es cargado y descargado menos veces que el maíz importado. Esta característica implica que el maíz nacional tiene menor probabilidad de presentar hongos, cuya presencia está ligada a la existencia de grano partido y al almacenaje en condiciones no óptimas. Además presenta la oportunidad de realizar trazabilidad. Es por ello, que el maíz nacional por lo general se destina a las raciones de los planteles reproductores y a las crías en sus etapas tempranas de desarrollo, ya que estos animales son más sensibles a la calidad del alimento.

Sin embargo, hay otros entrevistados que señalaron que la mejor calidad sanitaria era compensada por el menor porcentaje de proteínas que presenta el maíz chileno. Mientras el maíz brasileño y argentino, tienen en promedio un 7,5% y 6,5% de proteína respectivamente, el chileno tendría un 5,5%.

La diferencia entre el nivel de proteína entre el maíz importado y nacional, incide en la formulación de la dieta y por lo tanto en su costo, sin embargo, es necesario tomar en cuenta que el maíz un ingrediente incluido por su aporte energético.

En el caso del contenido de almidón, que determina en gran parte la energía presente en el grano, se estima que el maíz nacional podría tener un contenido mayor que el importado, lo cual sería una característica diferenciadora importante. Un caso concreto es el de la industria molinera, que busca abastecerse de la mayor cantidad de maíz nacional posible, debido a que presenta dos atributos de importancia: (1) contener un nivel de almidón superior, y (2) ser no GMO.

A pesar de esta discusión, el precio pagado por el maíz nacional no refleja ninguna de estas diferencias. Sólo en algunas ocasiones en las que el maíz es explícitamente de calidad superior (por ejemplo, menor nivel de granos partidos e impurezas), los compradores acceden a pagar un premio por sus mejores cualidades, sin embargo, esta práctica no es habitual y se da sólo en casos aislados.

## **4. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES TRANSVERSALES DE COMPETITIVIDAD**

La competitividad del sector maicero no depende sólo de factores asociados al manejo del cultivo, la escala de producción o el nivel de tecnología utilizado. Existen otros factores de competitividad, los factores transversales, que afectan de igual manera el desarrollo del sector. Estos factores son analizados a continuación.

Al igual que en el capítulo anterior se presenta la situación de Chile comparada con Argentina y Estados Unidos.

### **4.1. Infraestructura de Almacenamiento**

La propiedad de infraestructura de acopio es un factor clave en la capacidad de negociación de los productores y en la habilidad de conseguir mejores condiciones en la comercialización.

La capacidad de almacenaje en silos en Argentina para el año 2006 se estima en 48,8 millones de toneladas (ONCCA, 2006). Esta capacidad está dada por más de 2.700 plantas de acopio, de las cuales unas 650 pertenecen a organizaciones cooperativas. Si se agrega la capacidad de almacenaje de los productores individuales el total resultante es de 78 millones de toneladas de grano para el año 2006 (López, 2006), esto permite una relación de almacenamiento/producción de un 84% de la producción. Por otra parte, si se incorporan los silos bolsa a la infraestructura de acopio, la capacidad de almacenamiento de grano alcanzaría en el año 2006 a 81 y 83 millones de toneladas con una relación de almacenamiento/producción cercana al 100% (López, 2006). Estos valores permiten estimar que los productores concentran al menos el 54% de la capacidad de almacenamiento, ya sea de forma asociativa o individual.

En Estados Unidos la capacidad de almacenamiento de granos en diciembre del año 2005 fue de 510 millones de toneladas, teniendo los productores una participación en el almacenamiento del 60% del total. La capacidad utilizada en el año 2005 fue de 295 millones de toneladas, es decir, un 58% (USDA, 2006d y

2006g). Respecto al maíz, a finales del año 2005 la cantidad de este cereal en acopio alcanzó el 84% de la cantidad total de granos almacenados, es decir, aproximadamente 250 millones de toneladas equivalentes al 49% de la capacidad total de acopio en Estados Unidos (USDA, 2006g) y al 75% del maíz disponible.

En Chile, la capacidad de almacenamiento se estima cercana al 25% del consumo de maíz, equivalente a unas 700 mil toneladas. Alrededor del 50% de la capacidad de almacenamiento se encuentra en los silos, los que almacenan aproximadamente el 30% de la cosecha nacional. El 50% restante, está en manos de la industria y empresas que utilizan el maíz como insumo. A diferencia de Argentina, en Chile los productores no tienen participación en la infraestructura de acopio, sino más bien está ligada a través de contratos o propiedad con la industria avícola, porcina, transformadores de maíz y corredores. La capacidad propia de almacenaje por parte de los productores es muy baja, y son pocos los maiceros que contratan los servicios de acopio ofrecidos por los silos. Según la información recogida en diversas entrevistas, la alternativa del almacenaje en silos bolsas es bien evaluada, por su bajo costo y eficiencia, y su uso se está introduciendo lentamente en el país.

#### **4.2. Costos y Servicios de Transporte**

Independientemente del nivel tecnológico alcanzado o de la escala de producción que el país posea en la producción de maíz, la eficiencia de los servicios de flete y transporte constituyen un punto delicado en la comercialización de este cereal debido a su alta incidencia en los costos.

Tanto en Argentina como Estados Unidos existen servicios de transportes de granos a través de camiones o trenes con un alto nivel de desarrollo. Mientras que en Chile, el principal medio de transporte son los camiones.

Los costos de transporte aproximados para Argentina pueden verse en la Tabla 9. En el año 2005, el transporte ferroviario en Argentina alcanzó una distancia promedio de 523,1 kilómetros con un valor promedio de US\$8,43 por tonelada, lo que entrega un costo promedio de US\$0,016 por tonelada por kilómetro (LBO, 2006).



**Tabla 9. Costos Aproximados de Transporte de Grano en Argentina.  
Año 2006**

Tipo de transporte	Distancia Promedio (km)	Costo promedio (US\$/tonelada)	Costo promedio (US\$/tonelada/km)
Caminero a granel	10,0	2,64	0,264
	20,0	3,22	0,161
	100,0	7,05	0,071
	300,0	15,30	0,051
	500,0	25,36	0,051
	750,0	35,23	0,047
	1.000,0	45,16	0,045
	1.500,0	56,68	0,038
Ferrovionario	523,1	8,43	0,016

Fuente: Elaboración propia en base a información de SAGPyA, 2006 y LBO, 2006.

En Estados Unidos los costos aproximados para el año 2006 se aprecian en la Tabla 10.

**Tabla 10. Costos Aproximados de Transporte de Grano en Estados Unidos.  
Año 2006**

Tipo de transporte	Distancia Promedio (km)	Costo promedio (US\$/tonelada)	Costo promedio (US\$/tonelada/km)
Caminero a granel	40,23	5,33	0,15
	160,93	3,96	0,11
	321,9	3,64	0,10
Ferrovionario	1.300	28	0,021
Barcaza	1.300	26-30	0,021-0,023

Fuente: Elaboración propia en base a información de USDA, 2006e.

En Estados Unidos, los fletes de granos que utilizan como medio de transporte los camiones, consideran el traslado desde los predios agrícolas a algún puerto ferroviario o a algún puerto ubicado en ríos con salida a puertos marítimos. En Estados Unidos, las vías fluviales son un medio muy importante en el transporte de granos. Algunos de los ríos más utilizados son el Mississippi, Ohio, Columbia e Illinois, de los cuales destaca el Mississippi, cuyo Sistema Portuario es el medio de salida más importante para las exportaciones.

Normalmente el maíz producido en Estados Unidos que es destinado a exportación es transportado en camión desde el predio agrícola hasta el río Mississippi, donde es trasladado a una barcaza que lo llevará por este río hasta el puerto de Baton Rouge en Louisiana. El principal destino de los barcos que zarpan

desde este puerto son los mercados asiáticos, que son los mayores compradores de maíz estadounidense. Otra vía de salida importante de las exportaciones es a través de los puertos de la Región del Pacífico Noroeste, que están ubicados en los estados de Oregon y Washington principalmente. Para llegar a destino el maíz es transportado desde el predio por camión hasta el puerto ferroviario más cercano, donde es trasladado por tren hasta el puerto marítimo. Otros puertos de menor importancia están ubicados en Texas y Carolina del Norte.

En el último año parte del transporte por barcaza ha sido reemplazado por los trenes debido a que el costo de uso de vías fluviales ha aumentado debido a la dificultad que significa el bajo nivel de agua de los ríos. La diferencia de costos se puede observar en la Tabla 11.

En Estados Unidos el maíz que va a ser exportado debe recorrer por lo menos unos 1.400 kilómetros por vía terrestre y/o fluvial con un costo promedio que varía entre los US\$30 a 34 por tonelada, es decir, entre US\$0,023 – 0,026 por kilómetro recorrido. Al comparar con el costo de flete interno de Argentina, este país es más competitivo pese a tener menor infraestructura vial, debido a la mayor cercanía de los puertos con los centros de producción.

En Chile, según datos de la encuesta aplicada a los productores, el maíz nacional recorre un promedio de 41,5 kilómetros desde el predio a la planta de secado. Datos de otras fuentes, señalaron una distancia promedio de 47 kilómetros. Parte de este maíz es transportado nuevamente al lugar donde será empleado para elaborar raciones, recorriendo en promedio otros 50 kilómetros. Las distancias podrían ser menores si la producción de maíz se concentrara en las cercanías de las industrias, lo que sólo ocurre en la VI Región. En la Región Metropolitana y en la V Región hay compradores de maíz importantes, los que se ven en la necesidad de adquirir el maíz a productores de la VI Región.

En lo que si se ve favorecido Chile, es que las distancias entre la industria y los puertos no son tan significativas como en Argentina y Estados Unidos. La principal vía de acceso de las importaciones que llegan por mar es San Antonio, ciudad que está ubicada a 135 kilómetros de Rancagua y 42 de Melipilla, los dos principales

centros consumidores. A continuación se comparan los costos de flete por camión de Chile, con los de Estados Unidos y Argentina. Para calcular el costo de Chile, se consideró la distancia entre el productor o puerto y el consumidor final (alimentación animal o molino), estimándose un valor promedio de flete, que fue ponderado por el volumen de producción nacional e importaciones.

**Tabla 11. Comparación del Costo de Flete por Camión**

	Distancia (km)	Costo (\$/kg)	Costo (\$/kg/km)	Costo (\$/ton/km)	Costo (US\$/ton/km)
Chile	82,0	4,5	0,069	69,06	0,130
Estados Unidos	174,4	2,3	0,064	63,70	0,120
Argentina	382,9	10,2	0,052	52,32	0,099

Chile presenta un costo unitario de \$0,069/kg/km, que es superior al de Estados Unidos (\$0,064/kg/km) y Argentina (\$0,052/kg/km), el cual se asocia al mayor costo del combustible, financiamiento, valor de los medios de transporte y sus repuestos, entre otros.

#### **4.3. Laboratorios de Referencia y Tecnología de Análisis**

La comercialización de un maíz de calidad es un requisito indispensable para el éxito económico de la producción, esto plantea contar con laboratorios e instrumentos modernos de análisis de muestras de maíz, que puedan entregar resultados en periodos cortos de tiempo. Esto permitiría mejorar la comercialización del maíz en la cadena ya que los productores conocerán la calidad de su producto y los compradores podrán optar a granos de mayor calidad.

##### **4.3.1. Chile**

En Chile, los descuentos sobre el precio del maíz se hacen en función del nivel de impurezas, grano partido y humedad. Si bien, gran parte de los compradores exigen un nivel de humedad máximo del 14,5%, el nivel de grano partido más impurezas exigido varía de 2 a 4%, no existiendo una uniformidad de criterio. En general, en la industria el maíz es sometido a otros análisis donde se miden otros parámetros como proteína cruda, extracto etéreo y micotoxinas. Los laboratorios en los que se realiza los análisis principalmente de propiedad del comprador, y el análisis es realizado antes de descargar el camión. Si bien gran parte de los

compradores señalaron que entregan a los productores la información completa acerca de los análisis realizados al producto, y que incluso se trabaja con contramuestras, entre los productores consultados existe un alto nivel de desconocimiento acerca del funcionamiento de laboratorios de análisis y muchos indican que pese a quedar descontentos con la calificación que recibió su maíz dicen que no tienen instancias de hacer sus reclamos.

#### **4.3.2. Argentina**

En Argentina existe una nutrida oferta de laboratorios de análisis de granos a la que pueden acceder los productores. Esto permite una mayor claridad y un mejor resultado en la comercialización, al homogenizarse los criterios y evitarse discrepancias en la percepción del producto.

Estos laboratorios pueden ser privados o pertenecientes a instituciones públicas. Los laboratorios privados son aquellos que pertenecen fundamentalmente entidades comerciales donde se comercializa maíz, por ejemplo, las empresas molineras y las bolsas de cereales, pero también pertenecen a universidades y otras instituciones tecnológicas. Dentro de estos laboratorios es posible destacar a la Bolsa de cereales de Buenos Aires, la Bolsa de Comercio de Rosario, la Cámara de Cereales y Afines de Córdoba, y la Cámara Arbitral de Cereales. Dentro de los laboratorios estatales destacan el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina, INTA.

Estos laboratorios realizan un análisis comercial de granos que tiene por objeto establecer la calidad y/o condición de la mercadería, de la que podrán resultar rebajas o bonificaciones en el precio contractual, según los estándares oficiales o las condiciones especiales pactadas entre las partes, además de respaldar con las máximas garantías de imparcialidad las certificaciones de calidad que se le solicitan (Bolsa de Comercio de Rosario, 2006).

Dentro de la oferta de análisis que ofrecen los distintos laboratorios, los exámenes más relevantes para el maíz son (Bolsa de Comercio de Rosario, 2006, y Cámara de Cereales y Afines de Córdoba, 2006): (1) Determinación de calidad: Materia grasa, proteínas, dureza, (2) Determinación de grado y factor para

comercialización, (3) Análisis de semillas: Germinación, viabilidad, vigor, pureza, (4) Análisis especiales micotoxinas y hongos fitopatógenos, (5) Análisis especiales glifosato, (6) Análisis de genética molecular – GMOs.

Por otro lado, existe el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), que es una entidad privada sin fines de lucro creada dentro del marco del Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación. Esta es la entidad, a nivel nacional, responsable de la acreditación de los Organismos de Certificación y los Laboratorios de ensayos y/o calibraciones (OAA, 2006).

Además, existe el Registro Nacional de Entidades Certificadoras de Especialidades Granarias, que es una iniciativa gubernamental. Este sistema es de adhesión voluntaria con reconocimiento oficial para certificar todo tipo de granos (SENASA, 2006).

#### **4.3.3. Estados Unidos**

La oferta de laboratorios de referencia a los que puede acudir un productor de maíz en Estados Unidos es bastante extensa y está compuesta por empresas privadas, universidades, bolsas de productos, asociaciones gremiales y organismos estatales. Dentro de los laboratorios que dependen de organismos federales se encuentran el laboratorio que depende de la Unidad de Investigación de Maíz y Soya (Corn and Soybean Research Unit) del USDA (USDA, 2006c), y también aquellos que dependen de algún estado en particular. Estos laboratorios determinan la calidad de los granos, designado grados para su comercialización. Además algunas de estas instituciones trabajan en conjunto con los agricultores con el fin de realizar investigaciones para mejorar la calidad y el rendimiento de los cultivos.

Dentro de los laboratorios privados se encuentran las empresas de semillas y de biotecnología, empresas de servicios y universidades.

Algunos servicios ofrecidos por los laboratorios de referencia se encuentran (1) análisis de calidad y composición de los granos; (2) determinación de grado para comercialización; (3) análisis de semillas; (4) análisis micotoxinas y hongos; y, (5) análisis de genética molecular.

Para los análisis de micotoxinas, es el Servicio Federal de Inspección de Granos (FGIS) es la entidad oficial que se ocupa de detectar la presencia de éstas en maíz, sorgo y arroz, además de controlar la calidad de los granos que se destinan a la exportación, otorgando la certificación oficial (IFIC, 2004). Por otra parte se encuentra la Oficina Federal de Inspección de Granos, Empacadores y Engordadores (GIPSA en inglés), es un sistema oficial de inspección y pesaje de granos, que atiende a los productores, manejadores, exportadores, importadores y utilizadores finales de los granos, al prestar servicios profesionales y consistentes en estos rubros. Esta oficina es una asociación única de colaboración pública y privada, dirigida por FGIS, adscrito a la Administración de Inspección de Granos, Empacadoras y Corrales de Ganado del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. El sistema incluye agencias federales, estatales y privadas autorizadas por el FGIS para proveer servicios de inspección y pesaje oficiales en el comercio interior y exterior de granos (USDA, 2006f).

Si bien los programas de control de calidad internos de las empresas y los laboratorios independientes no oficiales pueden proveer análisis de la calidad de los granos, no todas las empresas que prestan servicios de inspección en Estados Unidos operan bajo la autoridad del FGIS. Estas empresas pueden aplicar las normas oficiales para granos de Estados Unidos e inclusive emitir certificados de peso e inspección que asemejan a los del FGIS. Sin embargo, estas empresas no están sujetas a la supervisión y auditorias de este Servicio, como lo están las agencias oficiales y no se les impone el cumplimiento de reglas específicas para casos de conflicto de interés (USDA, 2006f).

#### **4.4. Sistema de Investigación y Desarrollo**

La investigación y el desarrollo de nuevos productos es fundamental para poder adaptarse a las necesidades del mercado y para lograr mejorar la eficiencia de la producción.

En este punto, el desarrollo de la biotecnología, tanto a través de la modificación genética como el mejoramiento genético (breeding), ha contribuido eficazmente al desarrollo y a la eficiencia productiva del maíz, incluyendo aumentos en

rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades y mejoramiento de la calidad del grano y posterior rendimiento industrial.

En los principales países exportadores de maíz, Estados Unidos y Argentina, esta investigación de nuevos productos es impulsada principalmente por la empresa privada, aunque existe el aporte de universidades y organismos estatales. En Chile, la industria que debería promover la investigación y desarrollo de nuevos productos tiene serios problemas de competitividad por la competencia argentina, y los esfuerzos públicos se han enfocado al desarrollo de industria del etanol.

#### **4.5. Sistemas de Información**

Contar con sistemas de información de mercados es fundamental para tener una información actualizada y tomar buenas decisiones. Estos sistemas deben tener a disposición de los productores series históricas de precios, producción u otros datos relevantes que puedan incidir en las dediciones productivas futuras del agricultor.

En Argentina estos servicios son entregados por organismos estatales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina (SAGPyA) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), como también por organizaciones gremiales, como MAIZAR o la Federación Agraria Argentina, u organizaciones comerciales como las bolsas de cereales. Esta investigación también puede resultar de instituciones privadas, universidades u organismos internacionales, como FAO o CEPAL.

De igual forma en Estados Unidos, el Departamento de Agricultura (USDA) realiza una gran cantidad de investigaciones tanto en el mercado estadounidense como en el resto del mundo, a esto se agregan las distintas investigaciones de asociaciones gremiales, universidades, empresas privadas, organismos internacionales y organizaciones comerciales, como las bolsas de granos.

En Chile, la información de mercado es principalmente entregada a través de las páginas web y publicaciones periódicas de ODEPA, INE y COTRISA. ODEPA entrega información acerca de los precios internacionales más relevantes, de las importaciones y exportaciones realizadas, y por lo menos una vez al año, durante

la cosecha, hace un análisis de la situación del mercado nacional e internacional del maíz, en la que se incluye un cálculo del costo de importación de maíz en Chile. INE recopila y publica información sobre la superficie sembrada, nivel de producción y rendimientos obtenidos, mientras que COTRISA entrega semanalmente los precios que son pagados internamente por los principales compradores. Otras fuentes importantes de información son publicaciones periódicas como la Revista del Campo. Sin embargo, y al comparar la situación de Chile con la de Argentina y Estados Unidos, se detecta la ausencia de asociaciones gremiales y de la Bolsa de Productos como fuentes de información reconocidas.

Según la información de las encuestas, entre las fuentes de información de mercado recurridas por los maiceros entrevistados destacan las publicaciones periódicas (como diarios y revistas) e Internet, que son utilizadas por el 45% de los maiceros. Sin embargo, los proveedores, compradores, técnicos y otros agricultores también se han constituido como fuentes importantes de información. Además, un 20% de los encuestados declaró no utilizar fuentes de información de mercado. Por otra parte, el 82,5% de los productores no está satisfecho con la información de mercado que recibe. La información y asistencia entregada por los proveedores, en general, es muy valorada por los agricultores, siendo en muchos casos la más influyente.

Se puede evaluar el nivel de información disponible en Chile como aceptable, sin embargo, se debe trabajar en facilitar el acceso a ella y en aumentar la disponibilidad de análisis concluyentes sobre el mercado del maíz. Para lo primero, se debería fortalecer las asociaciones gremiales en el sector maicero nacional. Además, y dado el bajo acceso a Internet que en general tienen los agricultores, principalmente los de menor tamaño, se deberían promover la difusión de información en puntos de fácil acceso, como son los proveedores de insumos y servicios.



## **4.6. Coordinación y Organización de los Agentes de la Cadena**

La coordinación entre los distintos agentes de la cadena de comercialización es vital para un mejor resultado global. La cooperación y el alto nivel de asociatividad es una característica importante de los principales exportadores mundiales de maíz. Esta organización les ha permitido enfrentar de mejor manera y en mejor posición las oportunidades y desafíos de un mercado globalizado y cada vez más competitivo.

### **4.6.1. En el Plano Horizontal<sup>4</sup>**

En Argentina el SAGPyA cuenta con una red de 34 delegaciones en el interior del país, cuya principal responsabilidad es dar información estadística básica del sector agropecuario referida a estimaciones agrícolas, como parte integrante del Sistema Estadístico Nacional. Las delegaciones realizan informes mensuales, suministran periódicamente información requerida por otras áreas de la SAGPyA, como precios mensuales de insumos y bienes de capital agropecuarios a nivel de usuario, gastos de comercialización, reciben y procesan los formularios de declaraciones juradas de corredores y acopiadores, existencias de granos, efectúan las inspecciones de control de caudalímetros en molinos, entre otros.

En Estados Unidos existen numerosas iniciativas de cooperación, muchas encabezadas por el USDA, por asociaciones de productores como la National Corn Growers Association (Asociación Nacional de Productores de Maíz, NCGA en inglés), universidades o instituciones privadas. La NCGA es una especie de federación de productores que agrupa a asociaciones de productores de 26 estados de Estados Unidos.

En Argentina en cambio, existe una asociación que agrupa a agentes de toda la cadena del maíz, entre ellos productores, conocida como la Asociación del Maíz Argentino.

---

<sup>4</sup> Para eslabones similares en la cadena de valor.

Estas iniciativas permiten al productor disponer de información relevante para sus decisiones de producción como precios de mercado, costos promedios, recomendaciones técnicas, información de mercados y proyecciones de precios y producción, además de fortalecer las relaciones con sus proveedores de insumos y sus compradores.

Esta información les permite a los productores saber que tipo de maíz puede ser su mejor opción de siembra en función de las exigencias de mercado (interno o de exportación), programar sus siembras, conocer los nuevos productos, variedades o insumos disponibles en el mercado, lo que permite al agricultor alcanzar una competitividad mayor.

Además este tipo de asociaciones ha hecho importantes acciones de lobby frente al gobierno para que éste tome medidas a fin de asegurar la estabilidad del ingreso del sector maicero. De hecho, en Estados Unidos el cultivo del maíz concentra el 43% de los subsidios o pagos directos dados a los granos básicos, que el gobierno otorga en el marco de la Ley Agrícola del año 2002, la cual se analizó en la sección 6.3.1.

En Chile la información recogida en la entrevista realizada mostró que si bien los productores reconocen algunas ventajas en la asociatividad, como obtención de mayores rentabilidades, acceso a créditos o mejor comercialización de sus productos, la participación en este tipo de instancias es mínima. Sólo el 7,5% de los encuestados señaló que se asociaba y sólo con fines comerciales, ya sea de manera formal o informal. Mientras que el 85% de los productores no ve ventajas en la asociación, el 40% señaló que esta no tiene problemas, y el 45% mencionó problemas como la falta de confianza, la mala gestión de estas asociaciones, y la falta de seriedad y de compromiso de los demás productores.

El Gobierno chileno siempre ha considerado a la Sociedad Nacional de Agricultura, SNA, como una contraparte válida para representar la posición de los agricultores, entre ellos a los maiceros. De hecho esta institución ha negociado en más de una oportunidad con Asociación Gremial APA-ASPROCER, alzas en el precio que pagan los socios de esta última asociación por la cosecha nacional de

maíz. APA-ASPROCER tiene entre sus socios a los principales compradores de maíz a nivel nacional, es decir, las empresas que integran la industria avícola y la producción de cerdos.

#### **4.6.2. En el Plano Vertical<sup>5</sup>**

En estos países la producción de maíz es un eslabón integrante clave de las cadenas de valor de carnes de ave, bovino, cerdo en menor importancia y de lácteos. El crecimiento de estas cadenas se sustenta en parte en la disponibilidad de materia prima de calidad a un precio conveniente, abastecimiento que proviene en el caso del maíz de la producción nacional, ya que no existen para las industrias de estos países alternativas de abastecimiento que le permitan mantener su nivel de competitividad.

Esta situación impuso la necesidad de crear mecanismos de coordinación entre la industria, la producción primaria y otras entidades pertinentes. Estos mecanismos permiten contar con una visión más clara de la causalidad del éxito de cada uno de los integrantes de la cadena, teniendo conciencia que cada eslabón de la cadena será tan fuerte como el más débil, y que el trabajo en conjunto genera crecimiento real para todos los agentes de la cadena.

En Argentina esta situación es más evidente debido a que para la industria el maíz nacional es recurso estratégico, ya que debido a la aplicación de impuestos a la exportación el costo de este cereal para la industria es un 15% inferior que el precio internacional (ver punto 6.3.3). En este escenario se ha consolidado la Asociación de Maíz Argentino, MAIZAR, que es una instancia que convoca a todos los integrantes de la cadena productiva, comercial, industrial, alimenticia y exportadora del maíz, con el fin de promocionar el crecimiento de este insumo como producto, fortalecer las relaciones con el sector público, proveer información relevante a cada eslabón para mejorar su operación y su competitividad, crear lazos de confianza entre los integrantes de la cadena y generar un mayor volumen de oferta para las industrias con el objeto de promover la agregación de valor,

---

<sup>5</sup> Entre distintos eslabones de la cadena.

entre otros. Una de las iniciativas en las que ha participado MAIZAR es en la Ley de Biocombustible.

En Chile estas prácticas son cada vez más comunes, pero aún son escasas. Debido que para los compradores más importantes el maíz importado es casi un sustituto perfecto para el maíz nacional, existen pocos incentivos para que se establezca un encadenamiento entre la producción primaria y la industria. Existe una posición contradictoria por parte de la industria, ya que si bien por una parte se muestran indiferentes entre disponer de maíz nacional o importado, existen iniciativas como el desarrollo de contratos a futuro para asegurar el abastecimiento en tiempo de cosecha.

#### **4.7. Bolsas de Productos**

Las bolsas agropecuarias posibilitan y organizan la compra-venta de productos en el ámbito del comercio interno y externo de granos. Son consideradas entidades intermedias que prestan servicios y agrupan a productores, acopiadores, cooperativas, corredores, bajo dos modalidades de mercado: futuro y de disponible (*spot*).

En Argentina y Estados Unidos el funcionamiento de las Bolsas de Productos han tenido la virtud de transparentar el mercado de los productos agrícolas que se transan en ellas. Si bien sólo una fracción del maíz que se comercializa en estos países se vende a través de las Bolsas, los precios de todas las transacciones de maíz tipo commodity utilizan como referencia el precio de la Bolsa más cercana. Los precios de los maíces no convencionales que normalmente son producidos bajo la modalidad de contrato, en muchas ocasiones corresponden al precio de referencia dado por la Bolsa más un sobreprecio.

Las Bolsas más importantes en Argentina son la de Buenos Aires y la Bolsa de Comercio de Rosario, el Mercado a Término de Buenos Aires (MATba) y el Mercado de Futuros de Rosario (Rosario Future Exchange, ROFEX). Además están la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca, Bolsa de Cereales de Entre Ríos, Cámara de Cereales y Afines de Córdoba y la Cámara Arbitral de Cereales.

En Estados Unidos, dentro de las bolsas de productos relevantes para el maíz que destacan se pueden señalar:

- Chicago Board of Trade (CBOT).
- Kansas Board of Trade (KCBT).
- Minneapolis Grain Exchange (MGEX).
- Philadelphia Board of Trade (PHLX).

La Bolsa de Productos de Chicago (CBOT) es el mercado de futuros de maíz más grande del mundo, llegando a un volumen cercano a las 700 mil toneladas en cerca de 6.000 contratos realizados en el año 2005 (CBOT, 2006). Esta Bolsa es el referente en el mercado mundial de maíz, determinando el precio internacional de este cereal. Además la Bolsa de Productos de Chicago entrega una amplia gama de información, por ejemplo coyuntura de mercado, precios de commodities transados (ROFEX, 2006).

Las bolsas de productos además tienen la ventaja de ofrecer una instancia de arbitraje frente a las controversias que pueden surgir entre los compradores y vendedores. Si en la Bolsa no se llega a un acuerdo, en algunas Bolsas existe la Cámara Arbitral que puede hacerse parte en la mediación o resolución del conflicto. La competencia de la Cámara es amplia, alcanzando cuestiones derivadas o relacionadas con la producción, comercialización o industrialización de productos agropecuarios, subproductos, derivados y afines, o de productos de la naturaleza, sea en su estado original o elaborados; con la prestación de servicios o cualquier otra clase de relación –contractual o no– entre las partes vinculadas a dichas actividades.

En Chile la Bolsa de Productos Agropecuarios empezó su funcionamiento el 7 de diciembre del año 2005. Para seleccionar los productos silvoagropecuarios que serían transados en su primera etapa de operación se consideró su significancia económica, priorizándose productos con calidad estándar y con características de commodity. Como resultado de esta selección fueron escogidos el maíz junto con otros productos silvoagropecuarios. En el primer año de funcionamiento de la Bolsa empresas como Ariztía y Tucapel han realizado algunas transacciones de

maíz, pero en general la Bolsa chilena no ha sido bien evaluada por la industria y por otros agentes de la cadena.

Para algunos, sólo es una alternativa de factoring, y no accederían a ella bajo las condiciones que opera actualmente, ya que el costo asociado es muy alto debido a los análisis de calidad, warrants, seguro y operatoria en general. En la actualidad si las industrias que usan maíz requieren de una alternativa de financiamiento, pueden acceder a las líneas de capital de trabajo bancarias a un menor costo. Para los productores también hay una serie de alternativas más asequibles para transar su maíz sin la necesidad de participar en la Bolsa, como por ejemplo los corredores.

Por otro lado, el bajo volumen de maíz que sería transado en Chile, debido a lo pequeño del mercado nacional, así como el limitado número de actores que interviene en la industria de maíz, no permitiría tener una Bolsa local con alta liquidez.

Sin embargo, hay otros que opinan que bien manejada puede ser una buena opción para los productores y que es una oportunidad para regular el mercado. Sin embargo, entre los productores chilenos el nivel de conocimiento sobre la Bolsa es casi nulo. El diseño actual de la Bolsa no facilita su uso por parte de los productores, pero ésta es una crítica que es aceptada por esta entidad, la que señala que un mecanismo de contratos forward (futuro con condiciones convenidas entre las partes) es el medio más conveniente para que agricultores de todos los tamaños puedan acceder a la Bolsa. Mediante este sistema se podrá implementar la compra a diferido en Chile, ya que los productores podrán sembrar conociendo el precio que van a recibir en la cosecha.

Es por ello, que la Bolsa de Productos en colaboración con Agrosuper está trabajando en el diseño del mecanismo que permita transar contratos a futuro en Chile. El rol de la Bolsa sería supervisar y contratar las garantías necesarias en caso que una de las partes no cumpla el contrato. Respecto a esto, un punto crítico es la minimizar los riesgos asociados al no cumplimiento del contrato. Un mecanismo es la creación de un fondo de garantía o línea de crédito, que se

financiaría al cobrar un margen o comisión sobre cada contrato a futuro que los agricultores suscriban. Este margen puede llegar a ser alto para los pequeños agricultores, por lo que una situación ideal sería contar con un instrumento similar al FOGAPE (Fondo de Garantía para Pequeños Empresarios) para financiar la línea de crédito que garantice los contratos de los pequeños productores. Una segunda alternativa, es en la que actualmente trabaja la Sociedad Nacional de Agricultura, SNA, con Vial y Palma Asociados. Ésta consiste en la creación de un marco legal que permita formar un Registro Único Nacional de Contratos a Futuro, donde se registre cada contrato a futuro que se suscriba. Con ello se evitaría el riesgo que un productor venda dos veces su producción en el mercado a futuro. Cada registro tendrá la validez de una escritura pública y como tal será inscrita en el Conservador de Bienes Raíces, el cual le informará de esta acción a la Bolsa. Estas escrituras serían equivalentes a facturas, por lo cual son de mérito ejecutivo y pueden ser transadas.

En Chile, el uso de instrumentos de cobertura y contratos de futuro en las bolsas argentinas y de Chicago es bastante frecuente entre las empresas que compran maíz para utilizarlo como insumo, no así entre los intermediarios y silos. En el caso de Argentina, son las industrias, los intermediarios y los compradores finales de maíz los que utilizan los distintos instrumentos financieros transados en las Bolsas (ver en el Anexo 2 la descripción de los instrumentos financieros más comunes) para comprar maíz o como cobertura, mientras que los productores tienen un bajísimo acceso a ellos. En Estados Unidos, los productores y empresarios normalmente se encuentran familiarizados con el funcionamiento de las Bolsas, accediendo a vender sus productos a través de ellas si les es conveniente.

## **5. SISTEMAS DE APOYO GUBERNAMENTALES Y PROPUESTAS DE POLÍTICAS Y PROGRAMAS**

### **5.1. Sistemas de Apoyo y Fomento Gubernamentales Chilenos**

Debido a la importancia que tiene en el sector maicero nacional el segmento de pequeños agricultores, la institución de apoyo y fomento más cercana a este rubro es el Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP. Es por ello, que también es la más conocida por los agricultores, según la información recopilada en las entrevistas a productores. Los productores calificaron el apoyo dado por esta institución como regular, pero los agricultores que han utilizado instrumentos de financiamiento, asesorías y capacitación de INDAP, indicaron haber quedado satisfechos con la ayuda dada por esta institución.

Otras instituciones que fueron reconocidas por más del 50% de los maiceros entrevistados fueron el SAG (Servicio Agrícola y Ganadero), CORFO (Corporación de Fomento), CNR (Comisión Nacional de Riego) y SENCE (Servicio Nacional de Capacitación y Empleo). En cambio, sólo un 37,5% y 35% de los productores indicaron conocer al FIA (Fundación Innovación Agraria) y a SERCOTEC (Servicio de Cooperación Técnica), respectivamente. De estos organismos los mejores calificados fueron la CNR y el SENCE, con una nota regular, mientras que el resto fue calificado con una nota intermedia entre los niveles malo y regular.

Los principales problemas identificados por los encuestados en el uso de los instrumentos de fomento fueron el hecho que no se adecuan a sus necesidades y la exigencia de un alto nivel de formalización.

Por otra parte, las principales necesidades que indicaron necesitan ser apoyadas por el gobierno a través de la oferta de instrumentos son:

- Inversión en tecnología.
- Asistencia técnica.
- Mecanismo de estabilización de ingresos.
- Cofinanciamiento del capital de trabajo.



- Capacitación.

INDAP posee distintos instrumentos que satisfacen las necesidades antes mencionadas, con la excepción de aquella que demanda un mecanismo de estabilización de precios:

- Sistema de Asistencia Técnica (SAT): A través de él se da asistencia productiva, comercial, legal y organizacional a los productores. La asistencia en temas productivos permite la realización de un diagnóstico en base al cual se puede acceder posteriormente a un PDI o a un SIRSD.
- Programa de Desarrollo de Inversiones (PDI): Cofinancia hasta un 80% de inversiones pequeñas y capital de trabajo. De forma extraordinaria, el sector maicero pudo postular en el año 2006 a un bono maicero de \$450.000, a través de un PDI para financiar insumos agrícolas. Postularon un total de 2.500 agricultores de las regiones Metropolitana a la VII, y finalmente fueron aprobados 1.070, cuyo pago se materializó el segundo semestre de 2006. El monto del pago fue para cada agricultor, independiente de la superficie cultivada con maíz.
- Sistema de Incentivos a la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD): Es un incentivo económico destinado a ejecutar un conjunto de acciones que permitan preservar la calidad y la condición suelos con problemas de baja disponibilidad de fósforo libre o acidificación extrema.
- Créditos a Corto y Largo Plazo: Principalmente los créditos de corto plazo, tienen una alta penetración en el sector maicero. El monto promedio prestado asciende a los \$450.000 por agricultor, que en promedio tienen 6 hectáreas sembradas. Asumiendo un costo de producción de US\$1.000 (monto que no considera el arriendo de la tierra), el crédito otorgado cubre aproximadamente un 25% del costo.

Sin embargo, hay que aclarar que INDAP, que atiende a una cartera de 2.500 maiceros, sólo está orientada al segmento de los pequeños agricultores.

FIA de igual manera está orientada a los pequeños agricultores, a los cuales beneficia a través de su Programas que financian innovación tecnológica, sin embargo, desde el año 2006, los lineamientos se han orientado al desarrollo de la industria del etanol, la cual utilizaría como insumo el maíz. En el año 2003, FIA por encargo del Ministerio de Agricultura, elaboró la Estrategia de Innovación Agraria para la Producción de Cereales: Maíz y Trigo. Para ello se realizó un trabajo en conjunto entre el sector público y el privado, con la colaboración de asesores y del sector académico. Como resultado se elaboraron una serie de Lineamientos Estratégicos, cada uno de los cuales contenía un conjunto de acciones concretas. Sin embargo, el Ministerio decidió en Noviembre del 2005 continuar sólo con la Estrategia de Innovación para la Cadena del Trigo.

CORFO que da soluciones tecnológicas al segmento de medianos y grandes productores, en general es visto como una institución lejana por los productores, a causa del alto grado de formalización que hay que tener para acceder a sus Programas. Por ello, es principalmente el segmento de los medianos y grandes maiceros el que tiene más necesidades para las cuales no hay solución en materia de apoyo público.

Los trabajos más recientes del Ministerio de Agricultura sobre el sector maicero datan del año 2000 y 2003. En el año 2001 fue publicada la Política de Estado para la Agricultura Chilena 2000-2010, en la cual se anunció el Programa Centro, integrado a su vez por los Programas Frutas y Hortalizas, Vitivinícola, Semillas, Maíz, Carnes Blancas y Turismo Rural. El Programa Maíz incluía el mejoramiento de la tecnología de riego y de otras técnicas de cultivo, incremento de las capacidades de secado y acopio, mejoramiento de la tipificación y clasificación de los granos, racionalización productiva apuntando a la disminución de costos de producción. Dentro de estos puntos, hasta la fecha se ha enfocado el apoyo a aumentar la disponibilidad de recursos hídricos en las principales zonas maiceras.

## **5.2. Propuestas de Programas de Solución**

Además de los apoyos a las necesidades del sector mencionadas más arriba, el sector necesita apoyo para solucionar las ineficiencias a la comercialización:

- **Uniformar criterios de clasificación y tipificación:** Retomando una medida anunciada en la Política de Estado para la Agricultura Chilena 2000-2010 (año 2001), se debería trabajar en el mejoramiento de la tipificación y clasificación del maíz, con el objetivo de uniformar criterios de calidad y las formas de muestreo.

Esta iniciativa podría ser liderada por el Ministerio de Agricultura o alguna de sus instituciones dependientes y por el Instituto Nacional de Normalización (INN). La función del Ministerio sería colaborar con el INN en la coordinación de un equipo de trabajo que esté integrado por los representantes de los productores maiceros, los compradores de maíz, todos los cuales poseen o utilizan los servicios de laboratorios de calidad. Para el éxito de este trabajo, un factor crítico es la incorporación de todos los agentes que posean laboratorios de análisis (empresas que utilizan el maíz como insumos, universidades, institutos tecnológicos, etc.), ya que ellos serán los que finalmente aplicarán los procedimientos de muestreo y las normas de calidad.

- **Laboratorios de referencia y solución de conflictos respecto a los descuentos aplicados en la compra del maíz:** Se propone diseñar un sistema en el cual los productores tengan acceso fácil y expedito a la información entregada por los laboratorios y que al mismo tiempo se identifiquen y midan todos los parámetros que influyen de manera significativa en la calidad del producto. Para si se dispone de un sistema de organización como el usado en las bolsas de granos argentinas. En éstas se organiza una comisión público privada formada por representantes de los productores, industria transformadora y gobierno, que actúa en la resolución de los conflictos en las transacciones de maíz. Para ello, las normas de calidad y muestreo debiesen estar uniformadas.

El responsable de realizar la convocatoria, y coordinar la puesta en funcionamiento de esta comisión debiese ser el Ministerio de Agricultura.

- **Realizar un Estudio de Calidad:** Es necesario definir cuantitativamente por medio de un estudio específico, la diferencia en los principales parámetros nutricionales y sanitarios entre el maíz nacional e importado y estimar cuál es su incidencia en el costo de la dieta para alimentación animal. COTRISA debiese estar a cargo de coordinar la licitación de este estudio.

En las entrevistas con la industria, se indicó que el maíz chileno contiene un menor nivel de proteína pero un mayor nivel sanitario y de contenido de almidón que el importado, sin embargo, el efecto agregado es desconocido.

Si se establece que el maíz nacional presenta atributos que lo hacen significativamente mejor que el importado en términos cuantitativos y se logra un nivel de asociatividad que permita la comercialización del grano diferenciado en volúmenes atractivos para los compradores, posiblemente se podría acceder a un premio en el precio. De esta manera, los productores tendrían incentivos a lograr ciertos estándares de calidad definidos en base a prácticas productivas que permitan maximizar el retorno esperado.

Paralelamente, se podría implementar un Programa de Apoyo al mejoramiento de la calidad de los maíces en función de los requerimientos de la industria, ya que si bien la industria hoy sólo exige niveles máximos de impurezas, granos partidos y humedad, hay segmentos, que están interesados por algunos atributos particulares del maíz nacional, sobre los cuales podría existir interés futuro por pagar un premio. Se podrían implementar Programas de Desarrollo de Proveedores (PDP) de CORFO orientados a la obtención de las características específicas demandadas por las empresas transformadoras, pero dadas las condiciones actuales de la oferta de maíz, la iniciativa debiese provenir de productores de maíz asociados.

- **Proveer información de mercado:** Si bien existe una amplia gama de fuentes de información y estudios acerca del mercado del maíz que están

disponibles en Internet y en español, éstas provienen principalmente de sitios argentinos. Actualmente a nivel nacional, ODEPA realiza una única publicación acerca del Mercado del Maíz al inicio de la temporada y COTRISA semanalmente calcula y publica el costo de importación del maíz. Además ambas instituciones tienen a disposición de los usuarios de Internet una serie de datos estadísticos.

Se propone que una institución gubernamental como ODEPA, o privada, como asociaciones gremiales o la Bolsa, asuma la responsabilidad de informar las noticias relativas al mercado del maíz nacional e internacional de forma periódica durante todo el año. COTRISA podría adicionar a la información que proporciona semanalmente una breve reseña a los acontecimientos que ocurren en el mercado nacional e internacional del maíz, ya que actualmente sólo publica información estadística.

Al mismo tiempo, se deben evaluar distintas vías de difusión, ya que el acceso de los productores a Internet es bajo, más aún entre los pequeños. Como alternativa, las SEREMI de Agricultura o los locales comerciales de los proveedores de insumos, podrían ser un buen canal de comunicación para los productores.

- **Promover el encadenamiento productivo entre la industria y el sector primario:** Esto podrá ser logrado a través de contratos futuros una vez que sean incorporados en la Bolsa de Productos, a través de contratos entre privados que tienen como limitante las garantías requeridas, o mediante el formato de PDP antes mencionado. Esto último, en el caso que el maíz nacional tuviese atributos agregados significativamente superiores que el importado o bien se identificara la demanda por maíces diferenciados.
- **Estudiar alternativas de almacenamiento y secado para los productores:** Si los productores tuvieran almacenamiento propio, podrían en algunos casos negociar mejores tarifas de recepción y secado, o bien tomar la decisión de guardar el grano para venderlo fuera de la época de

cosecha a la espera de mejores precios, en cuyo caso deberían asumir el riesgo de una caída en los precios.

Como alternativa de almacenaje, los silos bolsa han tenido éxito en Argentina y fueron calificados como una alternativa viable por los entrevistados de las industrias, en tanto que el secado podría ser realizado en sistemas modulares compartidos entre grupos de productores. Otra opción, es el secado en coronta, sin embargo, requiere una máquina cosechadora especial por lo que es una alternativa más compleja.

Para financiar medios de acopio y de secado de bajo costo, como los silos bolsas y secadores portátiles, los productores usuarios de INDAP podrían acceder a financiamiento mediante PDI (Programa de Desarrollo de Inversiones) individuales o grupales. Sin embargo, y debido a la baja escala de producción de los maiceros usuarios de INDAP, este tipo de inversión sólo será atractiva si es posible congregar una oferta interesante para la industria compradora y que permita el uso eficiente de los módulos de secado.

Es recomendable que el secado y almacenamiento sean abordados de forma asociativa, para no sólo poder ofrecer una cantidad interesante a la industria compradora, sino para que además la oferta esté conformada por un producto de características homogéneas. Una de las opciones de cofinanciamiento que pueden ser estudiadas por grupos asociativos de productores son los Proyectos de Fomento de CORFO, conocidos como PROFOS.

- **Estudiar alternativas de financiamiento:** Cualquier medida relacionada con la venta diferida del maíz nacional tiene que ir asociada con el acceso a financiamiento que no tenga un costo mayor al diferencial esperado de precios que se logrará con el almacenamiento. Una de las opciones es la venta bajo el esquema de contrato a futuros, que se implementará en la Bolsa de Productos. Otras alternativas de financiamiento debiesen ser exploradas a través de un estudio específico, cuya pertinencia y

coordinación podría ser asumida por INDAP. Por ejemplo, actualmente el Banco Estado ofrece el Crédito Agrícola de Temporada, a través del cual se financia el capital de trabajo de distintos cultivos agrícolas. Sin embargo, el período de préstamo no sobrepasa la época de cosecha, con lo cual se obliga al productor a vender al momento de cosechar para pagar el crédito.

Es por ello, que propone estudiar un crédito de comercialización, que permita al productor aplazar el momento de la venta de su producción, para tener la posibilidad de percibir el diferencial positivo de precios que normalmente se produce después de la cosecha.

- **Promover la asociatividad:** Una medida que facilitaría la aplicación de todas las propuestas anteriores es la promoción de la asociatividad entre los productores primarios, especialmente en lo referido a la negociación de condiciones comerciales de la venta del maíz y la realización de entregas programadas a los compradores. Esto generaría beneficios a los productores, por medio de la obtención de mejores tarifas o descuentos más bajos y a las empresas compradoras, que podrían disminuir su costo de transacción y organizar de mejor manera la recepción durante la cosecha. De hecho, hay evidencia de que a través de la asociatividad, grupos de productores han obtenido mayores retornos en las ventas de su maíz. En este aspecto, INDAP y SERCOTEC debiesen aumentar sus esfuerzos, programas y financiamiento, sin embargo, es indispensable que los productores tengan una disposición positiva a la asociación.

Para enfrentar la competencia desleal que ofrece el mercado internacional la principal propuesta es el aumento de la eficiencia. Debido a los altos rendimientos que ya caracterizan a la producción nacional, es sólo factible implementar medidas tendientes a disminuir el costo unitario de producción. Para ello se debe cambiar el enfoque actual que apunta a maximizar rendimientos, a uno que maximice producción a mínimo costo. En otras palabras, a aumentar la eficiencia de las prácticas productivas y a eliminar las prácticas incorrectas. Este enfoque debiese

orientar las alternativas de subsidios que se ofrecen actualmente al sector maicero, y que son administradas mayormente por INDAP.



## **6. MERCADO INTERNACIONAL**

### **6.1. Descripción del Mercado Internacional**

El mercado internacional del maíz ha sido influenciado de manera importante por la política agrícola de Estados Unidos y el crecimiento en el consumo de carnes y de lácteos, pero también ha sufrido cambios estructurales debido a la irrupción de los maíces transgénicos y a la utilización del maíz en la elaboración del etanol.

Como resultado de la convergencia de los factores antes mencionados, se ha observado un crecimiento sostenido en la producción, como consecuencia tanto del incremento en la superficie como del aumento en los rendimientos observados. La creciente demanda por maíz para alimentación animal y para etanol hará que la superficie cosechada a nivel mundial llegue a un nivel récord de 146 millones de hectáreas en la temporada 2006/2007, según estimaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, 2006a). Sin embargo, la producción se mantendrá en torno a 690 millones de toneladas, ya que se han observado problemas climáticos que seguramente afectarán el nivel de producto cosechado.

Los dos principales actores del mercado internacional son Estados Unidos y Argentina, los que concentran alrededor del 80% de las exportaciones mundiales. En el mediano plazo, la disponibilidad de maíz destinado a exportaciones por parte de ambos países podría verse afectada por la consolidación de la industria de etanol.

En el caso de Estados Unidos, el Acta de Energía de 2005 establece metas de producción nacional de etanol hasta el año 2012 (ver punto 9.4.4 del Anexo 4) con el fin de sustituir una parte importante del consumo interno de gasolina. La estrategia de producción de etanol en Estados Unidos se basa casi exclusivamente en el aumento de la superficie sembrada con maíz y el incremento de los rendimientos obtenidos.

En Argentina se implantó como objetivo que todo el combustible comercializado internamente tenga al menos un 5% de biocombustibles, para lo cual ya se cuenta con un marco regulatorio que facilita el desarrollo de la industria de

biocombustibles. Los objetivos planteados en Argentina no sólo apuntan a la sustitución parcial del consumo nacional de gasolina, sino que también a realizar exportaciones de etanol. Para ello, se planea aumentar la superficie sembrada con maíz y sorgo en 1,3 millones de hectáreas (MAIZAR, 2006c).

En este escenario, se señala que el precio internacional del maíz aumentará por lo menos a US\$120 por tonelada, pero ningún organismo o experto ha dado proyecciones sobre los precios que se observarán en el mediano plazo.

Por ejemplo, a pesar que todo indica que las exportaciones de Estados Unidos se contraerían al aumentar el consumo interno, el USDA ha estimado que éstas se estabilizarán en un 18% de la producción entre las temporadas 2006/2007 y 2015/2016, lo que en volumen significará un aumento de 53,3 a 59,1 millones de toneladas. Para hacer estas proyecciones, el USDA se basa en el supuesto que internamente el consumo animal de maíz grano se va a mantener constante, apostando que parte de esta demanda puede ser reemplazada con uno de los subproductos obtenidos de la elaboración de etanol, conocido como DDGS.

En la presente temporada se ha producido una caída de la oferta exportable de Argentina y China, país que es el tercer exportador a nivel mundial. La caída de las exportaciones de Argentina se produjo por una parte una baja significativa de la producción, y por otra, debido a un aumento en el consumo animal, en efecto:

- La producción disminuyó de 20,5 millones de toneladas obtenidas en la temporada anterior, hasta 14,5 millones de toneladas. Si bien la superficie cayó de 2,7 a 2,4 millones de hectáreas entre ambas temporadas, los factores climáticos afectaron el nivel de rendimientos desde 7,6 a 6 toneladas por hectárea.
- Parte de la superficie destinada a maíz grano fue utilizada en la producción de maíz forrajero, debido a la creciente producción ganadera y lechera. Además, a causa de los altos costos de transporte, los maiceros de las zonas más alejadas de los puertos de exportación, prefirieron destinar su maíz a alimento animal que costear el flete.

En China, en cambio, hubo un aumento en la producción que no logró satisfacer el incremento en el consumo interno, con lo cual las exportaciones cayeron de 7,5 a 4 millones de toneladas entre las temporadas 2004/2005 y 2005/2006. Las estimaciones del USDA para la temporada 2006/2007 señalan que las exportaciones se mantendrán en 4 millones de toneladas, sin embargo, las últimas proyecciones indican que incluso este volumen podría caer a 2 millones de toneladas, a causa del fuerte crecimiento en el consumo industrial y de la elaboración de etanol, que en conjunto se estima en alrededor de 4 millones de toneladas anuales (USDA, 2006h).

Entre septiembre y diciembre del 2006 los precios internacionales alcanzaron el nivel más alto observado en una década, situación que se explica por la conjunción de varios factores:

- La disminución de la oferta mundial de trigo de consumo animal, causada por la menor expectativa de cosecha en Australia, debido a la sequía que afecta a ese país. Esto ha hecho aumentar la demanda presente y futura por los sustitutos del trigo, entre los que se encuentra el maíz.
- La disminución de los stocks de maíz, que se estiman en 90 millones para la temporada 2006/2007, el nivel más bajo observado en 20 años.
- El USDA<sup>6</sup> disminuyó las estimaciones sobre el volumen de maíz que será cosechado en la temporada 2006/2007. La caída en las proyecciones se explica por los problemas climáticos que han afectado a Estados Unidos y otros países que causaron el retraso de las siembras.
- Las expectativas sobre el aumento en la demanda, motivadas en parte por la demanda por etanol.
- La acción especuladora que han ejercido los fondos de inversiones en los mercados internacionales.

---

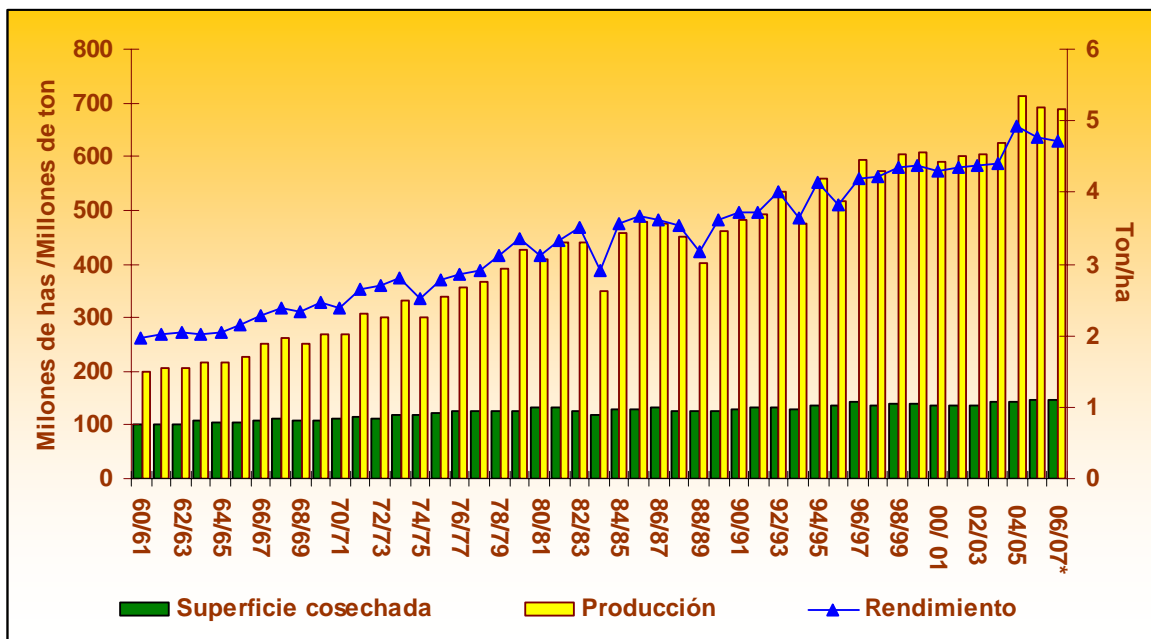
<sup>6</sup> El USDA mensualmente publica sus estimaciones para la cosecha de maíz de la próxima temporada.

- Hay que aclarar que en esta alza no tiene relación con el cese de los permisos de exportación que empezó a aplicar el gobierno argentino en la segunda quincena de noviembre de 2006. Esto por el precio internacional sólo se ve influenciado por la situación del mercado estadounidense y de los mercados de otros granos. Esta medida fue tomada como una vía para asegurar el abastecimiento interno, estimado en unas 8 millones de toneladas. Dadas las expectativas sobre el exceso de demanda que se produciría en el año 2007, en la fecha que se decretó la prohibición ya se habían transado en el mercado de futuros 10,5 millones. Dada la proyección sobre una producción de 18 millones de toneladas en la temporada 2006/2007, el gobierno aseguró con esta medida el volumen necesario para abastecer el consumo nacional.

### 6.1.1. Producción Mundial

La producción mundial de maíz ha aumentado sostenidamente. Entre la temporada 1990/1991 y la 2006/2007, la producción creció a una tasa promedio anual de 3%, mientras que la superficie lo ha hecho al 1%.

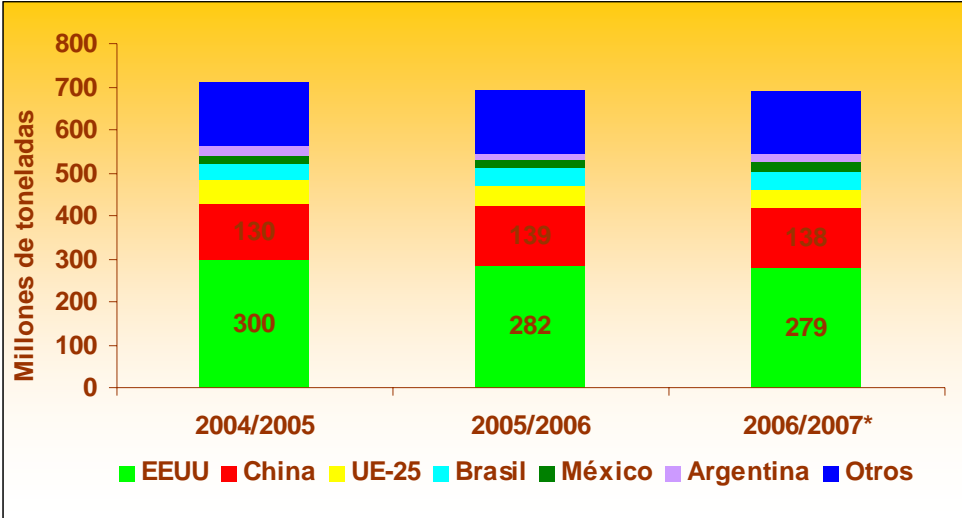
**Gráfico 16. Evolución de la Producción, Superficie y Rendimientos Mundiales**



Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

Estados Unidos y China son los principales productores a nivel mundial de maíz, concentrando el primero alrededor del 41% de la producción de la temporada 2005/2006 y el segundo, el 20%. Por su parte la Unión Europea, tuvo una participación del 7% en la producción mundial en igual temporada, con 48 millones de toneladas producidas. A continuación en la misma temporada, Brasil concentró el 6% de la producción, con 40 millones de toneladas, México representó el 3% (20 millones) y Argentina el 2% (14,5 millones). Para la temporada 2006/2007, la producción mundial caerá en 0,4% alcanzando un nivel de 689,3 millones de toneladas, mientras que las participaciones de los principales países se mantendrán relativamente iguales, destacándose la recuperación de Argentina, cuya producción llegará a 17,5 millones de toneladas.

**Gráfico 17. Producción de los Principales Productores de Maíz**



Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

**6.1.2. Consumo Mundial**

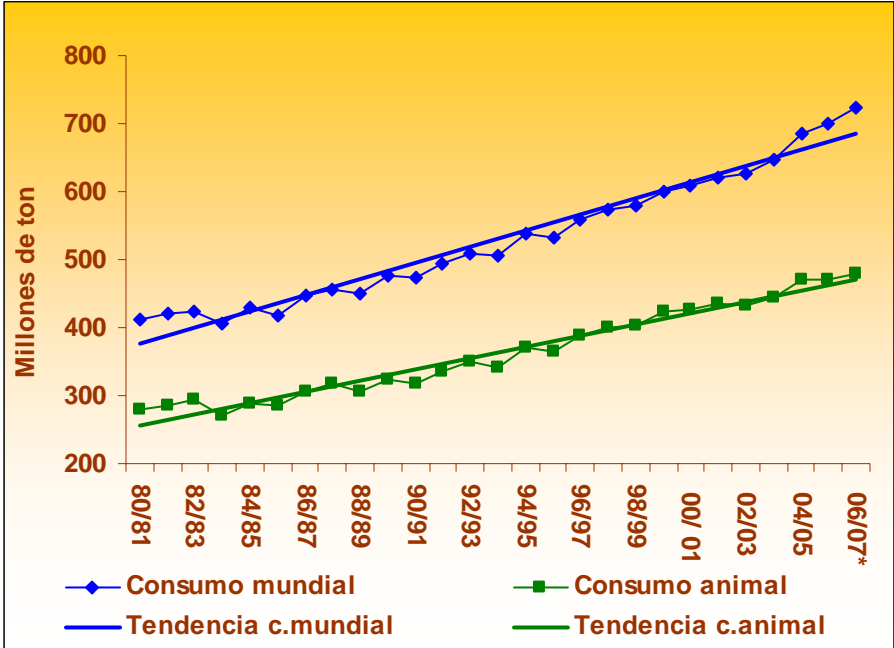
El consumo de maíz ha experimentado una clara tendencia al alza. Durante la década de los 90' el consumo de maíz creció a una tasa promedio anual del 3%, mientras que entre los años 2000 y 2007, este crecimiento anual estimado será del 4%.

La demanda del maíz es una demanda derivada, lo cual hace que se comporte de manera similar a las demandas de los productos finales en cuya elaboración el

maíz se utiliza como insumo. Entre estos productos finales destacan aquellos de origen animal, que han concentrado durante la presente década el 70% del consumo mundial de maíz. Como se observa en el Gráfico 18, el consumo de maíz por parte de animales ha evolucionado al alza desde el año 1980, reflejando la creciente demanda a nivel mundial por productos cárnicos, especialmente de aves y cerdos, y de lácteos.

Sin embargo, en este Gráfico también es posible apreciar que el consumo no animal ha aumentado a tasas mayores que el animal, aumentando su participación de un 25% en la década de los 90 a un 30% en la década actual. Uno de los usos no animal que se ha incrementado fuertemente y que explicaría esta evolución es elaboración de etanol a partir de maíz, como se verá en el punto 4.5.

**Gráfico 18. Tendencias en el Consumo y Producción Mundial**



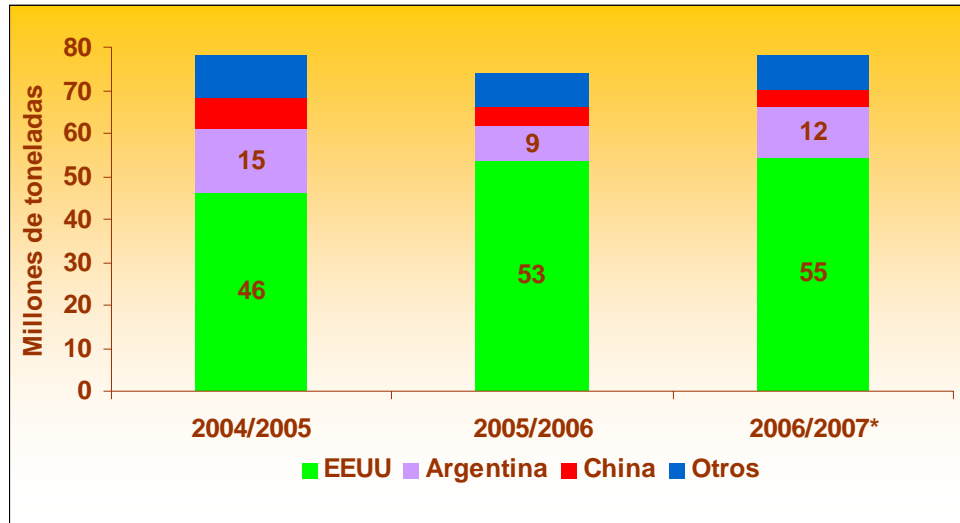
Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

**6.1.3. Comercio Internacional**

Estados Unidos es el principal exportador a nivel mundial, concentrando el 72% de las exportaciones mundiales en la temporada 2005/2006, las que sumaron 74 millones de toneladas. En esta temporada, Estados Unidos fue seguido por Argentina y China, con 8,5 y 4 millones de toneladas, respectivamente, lo que

significaron el 11% y 5%. En la temporada 2006/2007, las exportaciones mundiales aumentarían en 6%. Se proyecta que Estados Unidos disminuya su participación a 70% y Argentina que la aumente a 15%.

**Gráfico 19. Volumen Exportado por los Principales Países Exportadores**

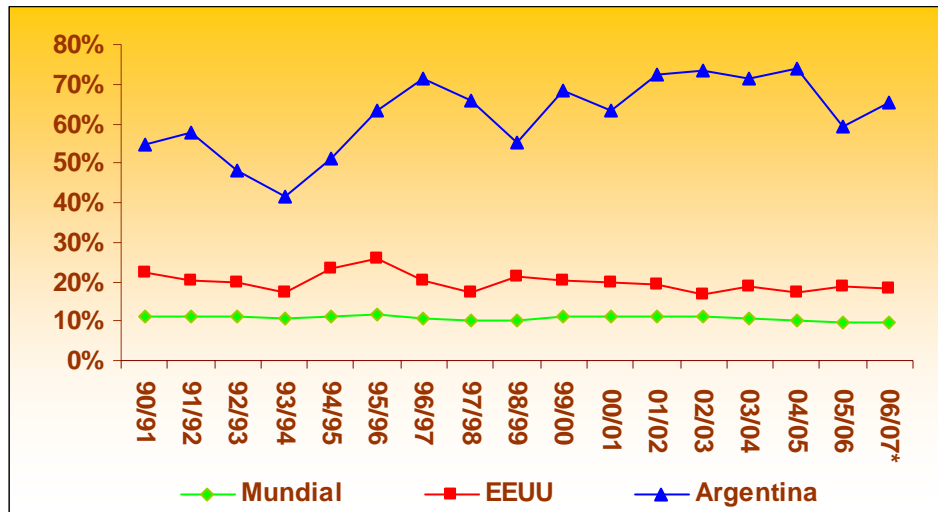


Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

En el Gráfico 20 se observa que las exportaciones representan alrededor del 10% de la oferta de maíz a nivel mundial. Las cifras indican que Argentina tiene una clara orientación exportadora, destinando más del 70% de su oferta a las exportaciones entre las temporadas 2001/2002 y 2004/2005. En la temporada 2005/2006 el nivel de exportación argentino disminuyó debido a la reducción de la producción por las malas condiciones climáticas.

Por otra parte, Estados Unidos destina el exceso de oferta interna a los mercados internacionales con el objetivo central de garantizar el abastecimiento interno, a diferencia de Argentina que tiene una vocación exportadora. La producción estadounidense muestra una tendencia al alza en una magnitud similar al consumo interno, por lo que la participación de las exportaciones se seguiría manteniendo por debajo del 20%.

**Gráfico 20. Participación de las Exportaciones en la Oferta de Estados Unidos, Argentina y el Mundo**



Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

China, el tercer exportador a nivel mundial, se autoabastece de maíz al igual que Estados Unidos, destinando el excedente de su producción interna a otros países asiáticos.

#### 6.1.4. Precios

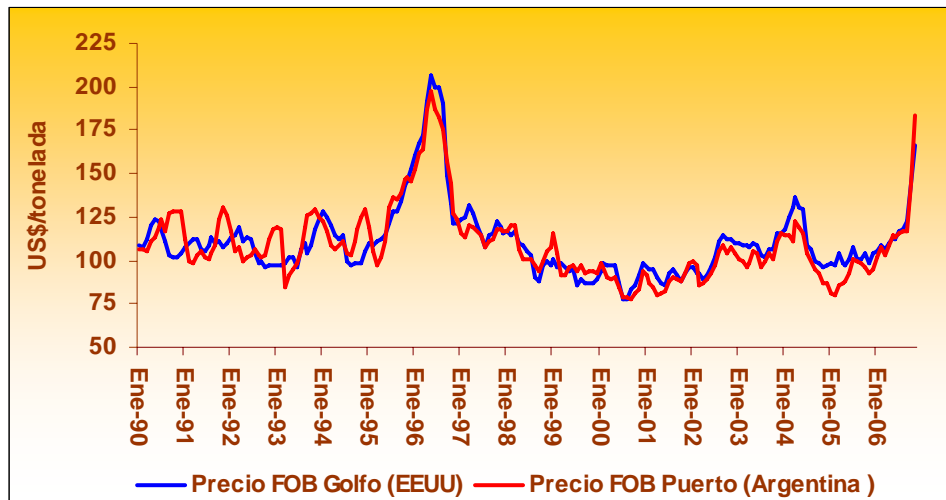
Debido a la importancia de Estados Unidos en el mercado internacional, el precio FOB observado en los puertos de exportación estadounidenses es el mejor indicador del precio internacional. De hecho, en el Gráfico 21 se observa la estrecha relación que existe entre el precio de exportación de maíz grado 2 de Estados Unidos y del maíz grano argentino. Las diferencias entre ambos precios se explican básicamente por dos hechos:

- Hay una mayor lejanía entre Argentina y sus mercados de destino, que entre Estados Unidos y el destino de sus exportaciones de maíz, por lo cual el precio del maíz argentino debe internalizar el mayor costo del flete que implican sus envíos.
- La estacionalidad en la producción, considerando que durante la cosecha caen los precios internos.



Además en este Gráfico se observan los precios que se están transando en los mercados a futuro entre los meses de diciembre de 2006 y junio de 2007, los cuales han llegado a sus mayores niveles para los meses de enero y febrero de 2007.

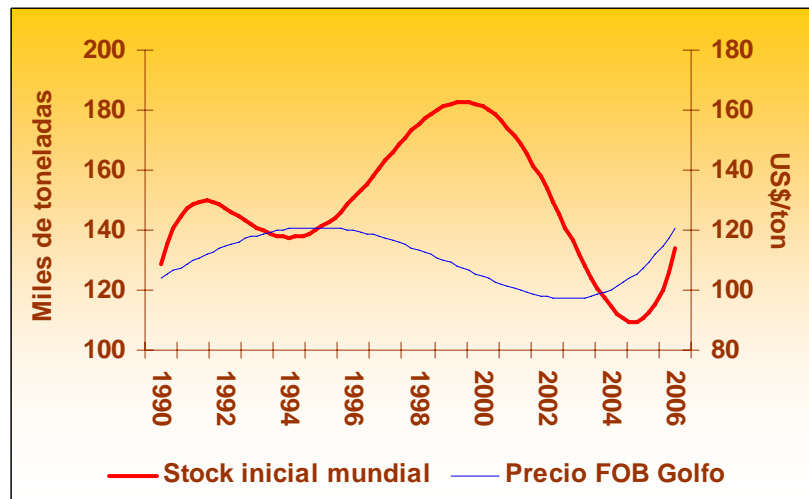
**Gráfico 21. Evolución del Precio FOB Golfo de Estados Unidos (Maíz N°2) Golfo y FOB Puerto de Argentina**



Fuente: Elaboración propia en base a información del ODEPA, 2006.

En el mercado internacional del maíz se cumple lo establecido en la teoría económica, en términos de que existe una relación inversa entre el precio internacional y el nivel del stock del producto a nivel mundial.

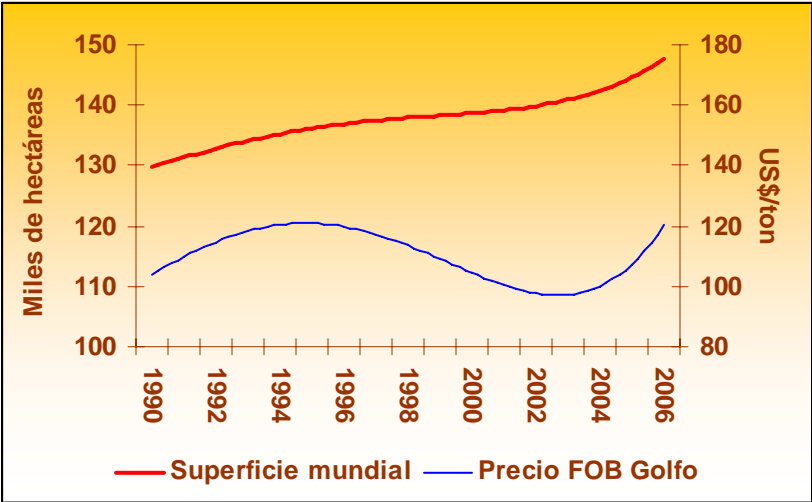
**Gráfico 22. Evolución del Precio FOB del Golfo y de los Stocks Mundiales**



Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h y ODEPA, 2006.

Para observar la relación entre la producción y el precio se presenta en el siguiente Gráfico. Debido a que factores climáticos pueden afectar la producción obtenida se optó por graficar la evolución de la superficie cosechada y el precio FOB del Golfo. Bajo la hipótesis que los productores basan sus planes de producción en los precios actuales o recientes, ya que al desconocer el precio que obtendrán en la cosecha consideran el precio actual como antecedente referencial para decidir la producción, se esperaría que si en un año se observa un precio alto, el año siguiente debería aumentar la superficie sembrada, y en consecuencia, la superficie cosechada. Sin embargo, se observa que esta hipótesis no se cumple todos los años, como los años 1992 y 1996, ya que probablemente incidió en la decisión de siembra otras variables, como el precio de los cultivos sustitutos en la producción por ejemplo. Adicionalmente, desde el año 1996, las caídas en el nivel de precios no son transmitidas con igual intensidad a las decisiones de producción, lo cual se explica porque las políticas agrícolas de Estados Unidos comenzaron desde esa fecha a aislar a los maiceros estadounidenses de los cambios en el precio internacional (ver punto 6.3.2).

**Gráfico 23. Evolución del Precio FOB del Golfo y de la Superficie Mundial**



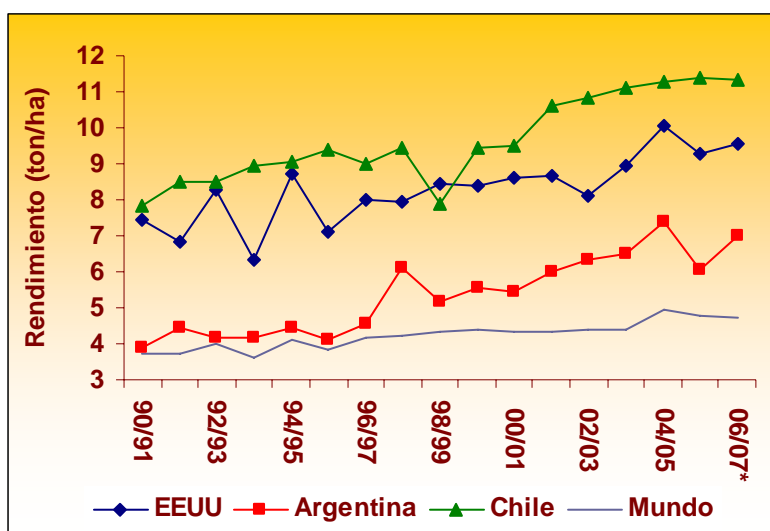
Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h y ODEPA, 2006.

## 6.2. Análisis de Tendencias

### 6.2.1. Tendencias en la Producción

En los últimos años, los principales países productores de cereales aumentaron en forma significativa su productividad mediante la aplicación de tecnologías que combinan nuevos desarrollos genéticos con ajustes más precisos en el manejo del cultivo, y a futuro se espera que esta tendencia al alza se mantenga. Esta evolución en el rendimiento por hectárea puede ser observada en el Gráfico 24.

**Gráfico 24. Evolución de los Rendimientos por Hectárea para Maíz para Argentina, Chile, Estados Unidos y el Mundo**

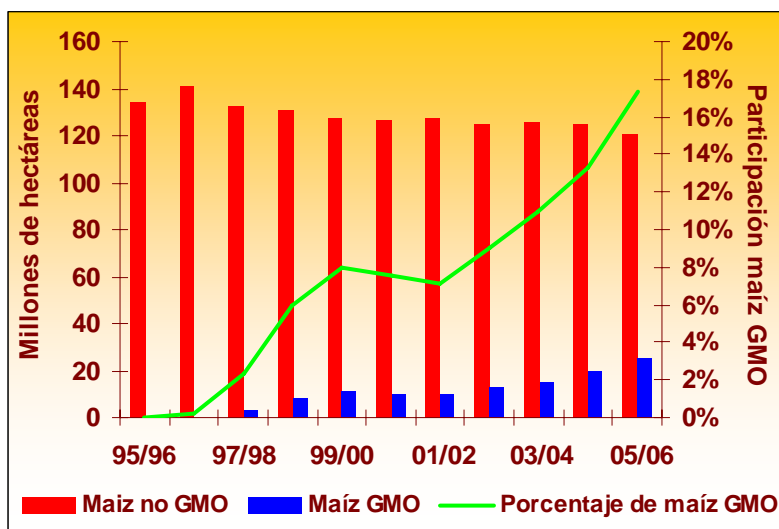


Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006h.

#### 6.2.1.1. Impacto de la Ingeniería Genética en la Producción

La evolución de la superficie cosechada con maíz genéticamente modificado (GMO) ha mostrado una clara tendencia al alza desde su aparición comercial a mediados de la década de los noventa. De hecho mientras en la temporada 1995/1996 representó menos del 0,2% de la superficie cosechada a nivel mundial, en la temporada 2005/2006 alcanzó un nivel del 17% de la superficie mundial, lo que correspondió a cerca de 25,2 millones de hectáreas. Los distintos tipos de maíces transgénicos desarrollados se entregan en el Anexo 1.

**Gráfico 25. Superficie Cosechada de Maíz GMO y no GMO a Nivel Mundial**



Fuente: Elaboración propia en base a información de ArgenBio, 2006, FAO, 2006, y USDA, 2006h. Los dos países con mayor penetración de organismos modificados y que explican el crecimiento gran parte del aumento de este tipo de maíz a nivel mundial son Estados Unidos, Argentina, Canadá y China. Estados Unidos y Argentina son además los dos principales exportadores de maíz, como se mencionó anteriormente. Se estima que el 52% de las exportaciones mundiales son de maíz transgénico, proveniente de ambos países.

En Estados Unidos el maíz genéticamente modificado se comenzó a cultivar en el año 1996. Diez años después de la disponibilidad de transgénicos los productores estadounidenses han visto aumentar los rendimientos de sus cultivos significativamente, como se observa en el Gráfico 24. La adopción de cultivos transgénicos ha aumentado año a año producto de los ahorros en pesticidas (insecticidas y herbicidas) y tiempo, producto de un mejor manejo cultural del cultivo al requerirse menos aplicaciones de agroquímicos (Morales, 2001), lo que se refleja en mayores ingresos (Fernández-Cornejo y Caswell, 2006). Se ha estimado que en el año 2005, el 61% del maíz cosechado en Estados Unidos tuvo algún tipo de modificación genética (USDA, 2006c).

En Argentina, existen cerca de 1,8 millones de hectáreas de maíz transgénico (estimadas al 2004) lo que significa un 68% del total de hectáreas cosechada. La

incorporación de variedades de maíz GMO ha tenido un impacto positivo en la reducción de costos y en el rendimiento obtenido provocando un aumento muy importante en la producción y en las exportaciones de granos, harinas y aceites. Desde la incorporación de maíz transgénico en Argentina en la temporada 1998/1999, el rendimiento promedio por hectárea ha aumentado casi un 40%, de 4,6 a 7,4 toneladas por hectárea para el año 2005 según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina. Este aumento se explica en parte porque el cultivo de transgénicos requiere un mayor nivel de profesionalización de los productores, lo que ha llevado a un mejor manejo del cultivo. Las empresas semilleras han promovido en gran parte esta profesionalización entre los agricultores argentinos.

El hecho que las cosechas de maíz no GMO han dado, históricamente, menores rendimientos que las variedades GMO (U.S. Grain Council, 2006), se explica porque en el pasado, las variedades híbridas seleccionadas por tener las mejores características deseables para los cultivos, tales como contenido alto en aceite y almidón, no fueron las variedades con el potencial de rendimiento más alto. De esta manera, las cosechas de maíz no GMO han sufrido la falta de aceptación de los agricultores debido a los efectos que los rendimientos lentos tienen sobre la rentabilidad. La necesidad de menor mano de obra para producir cultivos GMOs en comparación con los no GMOs es también un factor tentador para los agricultores y es muy probable que influya en la participación y producción de los cultivos no GMO.

#### *6.2.1.2. GMO en Chile*

En Chile, no está permitida la liberación de organismos transgénicos, es decir, no se autoriza el libre cultivo de este tipo de maíz. La única normativa específica a transgénicos se encuentra en una Resolución del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) sobre Normas y Regulación de Liberación de Transgénicos, donde sólo se autoriza la entrada de semillas transgénicas para multiplicación con fines de exportación y no se permite el cultivo de organismos GMO para producción de alimentos u otro fin que no sea la multiplicación de semillas. Sin embargo la

Resolución exenta N°3970 de 1997 del SAG, establece la autorización para consumo animal de maíz transgénico, lo que permite la importación de este tipo de maíz. Esto se ajusta a las normativas de la Organización Mundial de Comercio, OMC, que indican que ningún país miembro puede prohibir las importaciones de productos transgénicos.

### **6.3. Distorsiones de Mercado**

Un mercado es afectado por distorsiones cuando en él se observan niveles de precios, producción, demanda y oferta diferentes a los que se observarían en un mercado libre y competitivo. Una parte importante de las distorsiones observadas en los mercados agropecuarios internacionales son consecuencia de las políticas de apoyo a la producción agrícola aplicadas por los gobiernos de los principales países industrializados (Martínez, 2005).

Las políticas agrícolas de estos países que han contribuido a acentuar las distorsiones se refieren principalmente a la aplicación de subsidios a la producción los que corresponden a apoyos económicos que un estado otorga a sus productores.

Los gobiernos de los países industrializados suelen dar, entre otras, las siguientes razones para explicar el apoyo y la protección que conceden a sus agricultores: (1) la seguridad alimentaria, es decir, producir internamente los alimentos suficientes para satisfacer las necesidades del país, (2) proteger a los agricultores de los efectos de condiciones climáticas desfavorables, (3) proteger a los productores de las fluctuaciones que afectan a los precios internacionales y (4) preservar a la sociedad rural.

No hay consenso sobre lo que se considera subsidios, sin embargo, la versión más aceptada es aquella que señala que son subsidios a la producción todos los pagos que realiza el gobierno a los productores. De acuerdo a esta definición, los subsidios se aplican básicamente a través de dos vías: (1) asegurando a los agricultores un precio mínimo por su producción, siendo el gobierno el encargado de pagar la diferencia entre el precio observado en el mercado y el precio garantizado, en el caso en que éste último sea menor que el primero; (2) a través

del cofinanciamiento por parte del gobierno de los costos directos de producción o de las inversiones, lo que en la práctica tiene un efecto similar a la disminución de costos. No se considerarían subsidios los aranceles y el apoyo a los precios que no involucren el pago directo, como por ejemplo, el mecanismo de bandas de precios en Chile.

En estos casos el subsidio actúa como incentivo a la producción interna, resultando un exceso de oferta en el mercado interno que puede ser vertida al mercado externo como exportaciones. Si esta práctica es llevada a cabo por países desarrollados que tienen una alta participación en la producción y en el comercio internacional, como es el caso de Estados Unidos en el mercado del maíz, inevitablemente se producirá una caída del precio internacional. Esto se observa siempre y cuando que el aumento en la producción no sea acompañada de un incremento en la demanda. Como se analiza en el punto 4.5.1, el fomento a la producción de maíz que se experimentará como resultado de la nueva política energética de Estados Unidos, sería absorbido por la industria elaboradora de etanol, con lo cual se esperaría que el volumen de exportación de maíz se reduzca. Por otro lado, el aumento en la producción de destilados de maíz (DGS) por parte de dicha industria, generaría una baja importante en su precio y la posibilidad de ser usado como sustituto del maíz en alimentación animal.

Esta situación afecta directamente a los países que han emprendido políticas de apertura de mercado. En este contexto, los precios externos pasan a influir directamente en el nivel de precios internos: las fluctuaciones de los precios en los mercados internacionales se transmiten al comercio doméstico, orientando las decisiones productivas. Si los precios internacionales caen, la producción interna obviamente se contrae.

Otra situación que se califica como una política de competencia desleal, es la existencia de prácticas de dumping: los países favorecen a alguna industria exportadora en particular a través de subsidios u otras medidas, lo que conduce a que los productos de esta industria sean puestos en los mercados de países importadores a un precio más bajo que el costo de producción en el país de origen

o a un precio menor que un producto comparable de producción del exportador. De esta manera, se ven afectados el sector productivo sustituidor de importaciones y los otros países que compiten en abastecer a los países importadores.

En Chile, las situaciones de dumping que han afectado a sectores productivos nacionales han sido más frecuentes en industrias especializadas que elaboran productos con valor agregado, para los cuales no existe un precio internacional sino que precios diferenciados de acuerdo a sus atributos y grado de diferenciación.

Por ejemplo, Argentina tiene dos sistemas de subsidios, como se explica en el punto 6.3.3, a las exportaciones de cereales y oleaginosas un arancel efectivo del 15% con el fin de promover las exportaciones de productos industriales y no de materia prima. En la práctica, esto ha tenido como consecuencia que las industrias argentinas que utiliza estos granos como insumos dispongan de ellos a un costo de 15% por debajo de su precio internacional, es decir, actúa como un subsidio indirecto a la producción industrial. Además, para enfrentar el alza interna de precios, el gobierno

Argentina Los países importadores de los productos de estas industrias (harina, carne de ave, cerdo o bovina, por ejemplo) podrían verse afectados ya que estas industrias podrían traspasar sus menores costos al precio de exportación.

### **6.3.1. Política Agrícola de Estados Unidos**

La política de subsidios y apoyo a la agricultura en Estados Unidos es renovada cada seis años. La que actualmente está vigente es la Ley de Seguridad Agrícola e Inversión Rural, conocida como Farm Bill, que reemplazó a la FAIR Act (Federal Agricultural Improvement and Reform Act), en uso en el período 1996-2001.

La Farm Bill, que fue promulgada el 13 de marzo del año 2002, regula los desembolsos que el gobierno estadounidense hará en el período 2002-2007 para apoyar a los productores agrícolas. Esta Ley consta de diez títulos, de los cuales los tres primeros inciden directamente en el comercio de bienes agrícolas (Basco *et al*, 2003): (1) Programas de productos básicos, (2) Conservación, (3) Apoyo a



las exportaciones, (4) Apoyo a algunos sectores productivos, (4) Nutrición, (5) Crédito, (6) Desarrollo rural, (7) Investigación, (8) Bosques, (9) Energía y (10) Otros.

El Programa de productos básicos contiene tres tipos de pagos que funcionan como apoyo a los productores. Para el sector maicero estadounidense las consecuencias observadas y esperadas de la aplicación de los Títulos 1, 2, 3 y 9 son entregadas en la siguiente Tabla. La descripción del mecanismo de funcionamiento de estos títulos y un análisis de las consecuencias económicas de cada uno son entregados en detalle en el Anexo 4.

**Tabla 12. Efectos de la Farm Bill 2002**

	Superficie	Rendimientos	Ingreso agrícola	Nivel de exportaciones
<b>Título 1. Programa de productos básicos</b>				
Pagos directos	Aumento	Aumento	Aumento	-
Pagos anticíclicos	Aumento	Aumento	Estabiliza	Aumento
Pagos de asistencia a la comercialización	Aumento	Aumento	Estabiliza	Aumento
<b>Título 2. Programa de conservación</b>	Disminución	Aumento	Aumento	-
<b>Título 3. Programa de apoyo a las exportaciones</b>	-	-	-	Aumento
<b>Título 9 (Energía) y Acta de Energía del 2005</b>	Leve aumento	Aumento	Aumento	Disminución

Fuente: Elaboración propia en base a información de USDA, 2006j.

Los pagos directos son calculados en función de la superficie sembrada y los rendimientos obtenidos en períodos anteriores al año 2002. Al comenzar la vigencia de la actual política agrícola, los productores pudieron actualizar la superficie y rendimientos sobre los cuales recibieron beneficios en la ley anterior, con lo cual se han hecho expectativas que en la próxima política agrícola tendrán la posibilidad de actualizarlos, lo cual ha actuado como incentivo para aumentar la superficie y rendimientos actuales. Los pagos anticíclicos son complementarios en a los pagos directos y los pagos de asistencia a la comercialización tienen un mecanismo de cálculo similar a los pagos directos, por lo cual ambos pagos tienen los mismos efectos en el rendimiento y superficie. Tanto los pagos anticíclicos

como los pagos de asistencia a la comercialización funcionan asegurando un precio mínimo a los productores, y con ello, estabilizando el ingreso. En el caso de los pagos anticíclicos se asegura un precio meta, mientras que los pagos de asistencia a la comercialización se garantiza que el productor por lo menos recibirá un monto igual al crédito de comercialización que es de un monto que les permite cubrir gran parte de los costos de producción. Por ejemplo, en el año 2005 el monto del crédito fue de US\$76,8 por tonelada mientras que el costo total estimado por tonelada en el punto 3.1.1.2 de este informe fue de US\$85,3 la tonelada. Los pagos directos en cambio, han aumentado los ingresos de los productores.

El Programa de conservación, involucra la elaboración de planes específicos para la conservación de los predios de los agricultores que los solicitan, que pueden incluir el retiro productivo de las tierras. Es por ello, que su funcionamiento tiene como efecto neto la reducción de la superficie cultivable. Pero por otra, implica el cofinanciamiento en asesorías técnicas, fertilización, reparación de infraestructura, etc., lo que en la práctica conlleva a aumentar la productividad, y con ello, la rentabilidad de la producción.

### **6.3.2. Consecuencias de la Farm Bill 2002**

Las consecuencias de la puesta en vigencia de la Ley Agrícola del año 2002 de Estados Unidos pueden ser resumidas en los siguientes puntos.

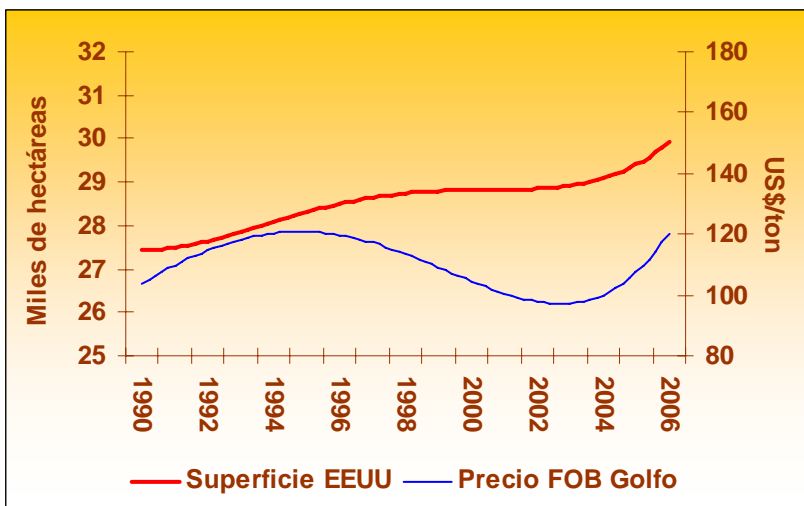
#### **6.3.2.1. Aislamiento de las Señales de Mercado**

La Ley Agrícola de 1996 procuró que las decisiones sobre qué productos obtener, cómo producirlos y en qué cantidad, estuviesen más influenciadas por los precios de mercado que por los apoyos estatales. La nueva ley, en cambio, a través de los subsidios directos a la producción y el carácter contracíclico garantizan niveles de rentabilidad mínima que aíslan de los precios internacionales la toma de decisiones de los productores. Esto significa que los productores agrícolas estadounidenses continuarán sobre produciendo en tiempos de precios bajos.

Esto se puede observar claramente en el siguiente Gráfico: el precio internacional experimentó entre los años 1995 y 2003 una tendencia a la baja, mientras que la

superficie ha aumentado sostenidamente entre desde 1996, acentuándose aún más este crecimiento desde el año 2002.

**Gráfico 26. Tendencias Observadas en el Precio Internacional y en la Superficie Cosechada de Maíz en Estados Unidos**



Fuente: Elaboración propia en base a información del USDA, 2006g y ODEPA, 2006.

#### 6.3.2.2. Se garantiza una rentabilidad mínima

La nueva Ley Agrícola garantiza un ingreso mínimo mediante la incorporación de precios meta o precios objetivos muy por encima del precio de garantía que regía con la ley anterior.

En el caso del maíz, en la ley de 1996 se estableció que el precio mínimo que se recibiría por una tonelada de maíz era US\$74,4, monto dado a través de un crédito de comercialización. En la ley del 2002, con la introducción del concepto de precio meta el precio mínimo que se podría recibir por una tonelada de maíz subió un 37,5%, a US\$102,36. La diferencia entre el crédito de comercialización y el precio meta es abonada por el pago contracíclico.

Haciendo un ejercicio en la Tabla 13 con el precio de mercado que entrega el USDA, se observa que aquellos productores que se inscribieron para recibir un pago contracíclico, probablemente lo recibieron en los años 2004, 2005 y 2006, en los montos que se indican. El subsidio se paga por el 85% de la superficie, por ello, los montos presentados en la última columna es el pago efectivo por tonelada producida.

**Tabla 13. Estimación del Pago asociado al Título I**

Año	US\$/tonelada						Subsidio pagado	Subsidio pagado x 0,85
	A	B	C	D	E = C+D	A - E		
	Precio meta	Crédito de comercialización	Pago directo	Precio mercado	Pago efectivo	Pago contracíclico		
2002	102,36	78	11,02	91	102,02	0,16	11,18	9,50
2003	102,36	78	11,02	95	106,02	0	11,18	9,50
2004	102,36	76,8	11,02	81	92,02	10,16	21,18	18,00
2005	102,36	76,8	11,02	75	86,02	16,16	27,18	23,10
2006	102,36	76,8	11,02	79	90,02	12,16	23,18	19,70

Fuente: Elaboración propia en base a información de USDA, 2006j.

Además, hay otros subsidios que benefician a los maiceros como parte del Programa de Conservación, para los cuales se carece de datos oficiales. Por ello, se estimará cuál ha sido la participación del sector productor de maíz como beneficiario del Programa de Conservación, mediante los siguientes supuestos:

- De los US\$17.100 millones, aproximadamente US\$13.860 no se relacionan con el retiro de tierras.
- Este monto se divide por seis, que es el número de años en los que este subsidio es asignado.
- Se asume que el maíz recibe el 43% de los beneficios, al igual que la distribución que se da en el Programa de Pagos Directos.
- Los pagos del Programa de Conservación se divide en cerca de 120 mil predios, que es el número de predios beneficiarios del Programa de Pagos Directos.
- Los predios maiceros en Estados Unidos poseen en promedio 80 hectáreas.

La estimación indica que la asistencia promedio que se da a los predios maiceros es de US\$102,2 por hectárea.

#### 6.3.2.3. *Se benefician los cereales en desmedro de las oleaginosas*

Según, Kasteng y Cardeu (2003), esto sucede tanto para la relación soya/maíz como maravilla/trigo. Así, se puede inferir, que Estados Unidos presionará más a

la baja de los precios internacionales de los cereales que de las oleaginosas para los años 2003 a 2007.

#### *6.3.2.4. Aumento en el nivel de apoyos*

Esta afirmación es relativa, ya que si se incorpora al costo de la Ley Agrícola de 1996 los pagos que permitían las leyes de emergencia complementarias que se debieron aplicar entre los años 1998 y 2001 para enfrentar la caída de precios observada en esos años, se llegaría a un monto similar de subsidios al que Estados Unidos comprometió en la Ley Agrícola del 2002.

#### *6.3.2.5. Integración comercial*

Según Basco et al (2003), la nueva ley al institucionalizar los niveles alcanzados con las leyes de emergencia, hará perdurar el proteccionismo vigente aportando una señal muy mala para las negociaciones en la Ronda del Desarrollo de la OMC. Los pagos de emergencia que se hicieron desde 1998 hasta 2001 fueron decisiones coyunturales que cada año tomó el Congreso, en función de las presiones de los grupos de interés agrícola. En cambio, la nueva ley, institucionaliza dichos pagos, reduciendo los riesgos asociados a las oscilaciones del mercado, casi totalmente y desincentivando cualquier ajuste de los volúmenes producidos en respuesta a las señales del mercado.

Dada la característica de los mecanismos de apoyo utilizados, es probable que los fondos a desembolsar por la Ley Agrícola del año 2002 superen el límite de la Medida Global de Ayuda Total (MGA)<sup>7</sup> de 19,1 mil millones de dólares, consolidada en la OMC por Estados Unidos.

### **6.3.3. Política Agrícola de Argentina**

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) de Argentina señala que Argentina no ha consolidado ni otorgado subvenciones a la

---

<sup>7</sup> La MGA es un índice que mide el valor monetario de la ayuda gubernamental otorgada a un sector. En el Acuerdo sobre la Agricultura de la OMC, la definición de la MGA incluye desembolsos presupuestarios así como transferencias de los consumidores a los productores que resultan de políticas que distorsionan los precios de mercado.

exportación de productos agropecuarios, no ha otorgado créditos, garantías de créditos o programa de seguro de créditos a la exportación de productos agropecuarios (que sean clasificadas como políticas de subsidios). Además señala que Argentina no otorga subvenciones a la inversión ni a los insumos agrícolas, sin embargo, en dicho país está vigente un sistema de estabilización de precios artificial en base a una ley, en que los productores se benefician del menor costo de algunos insumos, especialmente el de energía.

En la Ronda Uruguay del 2002, Argentina consolidó una MGA destinada sólo a prestar asistencia a los productores tabacaleros, a través de un sistema de sostenimiento de los precios del mercado.

Por otra parte, Argentina aplica dos medidas que actúan en beneficio del sector industrial que utiliza como insumo al maíz. La primera de ellas, en vigencia desde el año 2002, actúa como un subsidio indirecto a la producción avícola y de cerdos, basada en la aplicación de un arancel a la exportación de maíz del 20%. El arancel efectivo a la exportación es de un 15%, ya que se reintegra el 5%, lo que en la práctica significa que los precios internos han sido un 15% menores que el valor FOB, dado que este impuesto se descuenta de los precios FOB oficiales establecidos por el gobierno argentino.

Descontando este 15% y los gastos de exportación, se calcula el FAS, que es el máximo precio al cual un industrial argentino podría adquirir maíz en su país, lo que según se observa en el siguiente cuadro es un 23% promedio más bajo que el precio FOB oficial.

**Tabla 14. Cálculo del Subsidio Indirecto. Enero-Marzo 2007**

Mes	Precio FOB (PFOB)	Subsidio indirecto (15% PFOB)	Precio FAS (PFAS)	PFAS/PFOB
	US\$/TON			%
Enero	178	26,7	139,4	78%
Febrero	167	25,1	128,4	77%
Marzo	166	24,9	127,4	77%

Fuente: Elaboración propia en base a información del SAGPyA, 2007.

A este subsidio indirecto, desde enero del año 2007, se sumó uno directo, cuyo objetivo es contribuir a la estabilización de precios internos en el mercado

argentino. El mecanismo de este incluye la fijación de un precio de abastecimiento por parte del Ministerio de Economía y el pago de un subsidio por tonelada equivalente al precio FAS que calcula SAGPyA menos este precio de abastecimiento.

Pueden acceder a este pago todas las empresas avícolas y porcinas, en base al volumen de carne que destinan a abastecer el mercado interno, para lo cual en ambos casos, deben declarar su producción de carne total menos lo exportado. A este volumen se le aplica un factor de conversión<sup>8</sup> “kilos de maíz / un kilo de carne”, con lo cual se calcula el volumen de maíz destinado a la producción de carne de consumo nacional. El subsidio que recibe la empresa es igual a este volumen por el monto del subsidio por tonelada, que en el caso de marzo del 2007 fue de US\$33,5, como se observa en la siguiente Tabla.

**Tabla 15. Cálculo del Subsidio Directo. Enero-Marzo 2007**

Mes	AR\$/US\$	Precio abastecimiento (PA)		Precio FAS (PFAS)	Subsidio directo (PA-PFAS)
		AR\$/TON	US\$/TON		
Enero	3,08	293	95,0	139,4	44,4
Febrero	3,10	293	94,5	128,4	33,9
Marzo	3,12	293	93,9	127,4	33,5

Fuente: Elaboración propia en base a información del SAGPyA, 2007.

Pese a que este subsidio sólo se aplica al maíz destinado a la alimentación de animales cuya carne va a ser consumida al interior de Argentina, en la práctica tiene el efecto de reducir el costo medio de abastecimiento de maíz que es el principal insumo en la alimentación. De hecho, desde que se empezó a aplicar este subsidio, a la fecha de cierre de este estudio (marzo de 2007), las importaciones chilenas de carne de ave desde Argentina habían aumentado significativamente.

Calculando el subsidio total, se estima que aquellas toneladas de maíz que son destinadas a alimentar animales que serán consumidos internamente, son

<sup>8</sup> El factor de conversión es de 1,81 en el caso de la carne de ave y de 2,62 en el de la carne de cerdo.

subsidiadas en el equivalente al 35-40% del precio internacional, representado por el Precio FOB oficial.

**Tabla 16. Cálculo del Subsidio Total. Enero-Marzo 2007**

Mes	Subsidio indirecto (15% PFOB)	Subsidio directo (PA-PFAS)	Subsidio total (Calculado)	Precio FOB (PFOB)	Subsidio/ PFOB
	US\$/TON				%
Enero	26,7	44,4	71,1	178	40%
Febrero	25,1	33,9	59,0	167	35%
Marzo	24,9	33,5	58,4	166	35%

Fuente: Elaboración propia en base a información del SAGPyA, 2007.

#### **6.3.4. Soluciones a las Distorsiones de Mercado**

Los países que se han visto afectados por situaciones de distorsiones de precios en general y de dumping en particular, pueden tomar medidas para contrarrestarlos. En el caso de Chile al igual que otros países, los sectores productivos que se sientan afectados pueden solicitar la aplicación de salvaguardias. Éstas son medidas transitorias que un país puede adoptar para resguardar a una industria nacional frente a un aumento imprevisto de compras en el exterior (importaciones) cuando causan o amenazan con causar un daño serio a los productores locales.

Existe autorización para la aplicación de salvaguardias en el marco de la OMC y también en los acuerdos bilaterales.

En Chile, la Ley de Salvaguardias<sup>9</sup> se aprobó en 1999. Según la normativa, es la Comisión Nacional de Distorsiones de Precios a las Importaciones la encargada de aprobar y dar inicio a la investigación solicitada por la rama productiva que se siente afectada, y la que recomienda al Presidente de la República, si así lo concluye, la implementación de las salvaguardias. La legislación chilena es bastante estricta ya que el plazo máximo de estas medidas es de un año, prorrogable por doce meses más, mientras que en la OMC se permite el uso de salvaguardias por cuatro años, las que pueden extenderse por cuatro años más.

---

<sup>9</sup> Ley N°19.612, modificación de la Ley 18.525 de 1986.



Las medidas dependen del tipo de distorsión de que se trata y de los orígenes involucrados. La Ley de salvaguardias contempla cuatro de estas medidas. Los valores aduaneros mínimos (VAM) y las sobre tasas arancelarias son aranceles ad valorem o específicos<sup>10</sup> que se aplican cuando los precios de los productos importados resulten temporalmente disminuidos por la contingencia internacional afectando al sector productivo nacional. Ambas medidas poseen un problema en su aplicación: debido a su efecto generalizado, afectan por igual a productos que compiten lealmente y a los que no. Además, al tener naturaleza de aranceles pueden imponerse con mucha libertad, sin que deba acreditarse una situación de competencia desleal, mientras no se exceda el nivel de aranceles consolidados<sup>11</sup> al que el país se haya comprometido.

Los derechos compensatorios y derechos antidumping son aranceles o derechos específicos que se aplican sobre las importaciones de un producto que provienen de un país determinado y una vez que se ha establecido que en el país de origen se dan subsidios a la exportación o a la producción en el país de origen.

#### **6.4. Integración Comercial Chilena**

En la actualidad, la economía chilena es una de las más abiertas de América Latina, con un arancel aduanero único de 6% y un arancel máximo consolidado (Nación Más Favorecida) en la OMC de 25% ad valorem para todos los bienes, excepto ciertos productos agrícolas (lácteos, trigo, oleaginosas y azúcar), cuyos aranceles máximos se consolidaron en 31,5% para los tres primeros productos y 98% para el azúcar.

---

<sup>10</sup> Los aranceles ad valorem se aplican como un porcentaje sobre el precio CIF de importación, mientras el arancel específico es un arancel fijo por unidad importada, no importando su precio.

<sup>11</sup> El arancel consolidado corresponde al arancel general, más todas las medidas impositivas que son aplicadas al interior del país. En el marco de la Ronda Uruguay de la OMC, Chile se comprometió a que su arancel máximo consolidado fuera de 25% (antes, el país ostentaba un arancel de 35%) exceptuando a los bienes que se encuentran bajo el sistema de bandas de precios: trigo, harina de trigo, azúcar y aceites, productos que junto a los lácteos quedaron afectos a un gravamen de 31,5%.

Por otro lado, Chile ha estado comprometido en avanzar rápidamente en la negociación de acuerdos preferenciales de comercio dentro y fuera de la región, siendo uno de los primeros países latinoamericanos (además de México) en firmar acuerdos de este tipo con las dos principales potencias mundiales, Estados Unidos y la Unión Europea. Sólo en América, Chile tiene actualmente acuerdos comerciales con el MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), además de Canadá, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y México.

La apertura llevada a cabo en estas últimas tres décadas, ha tenido como resultado la especialización en unos pocos rubros altamente competitivos (fruticultura, acuicultura y vinicultura), lo cual se ha reflejado en el crecimiento de las exportaciones agropecuarias.

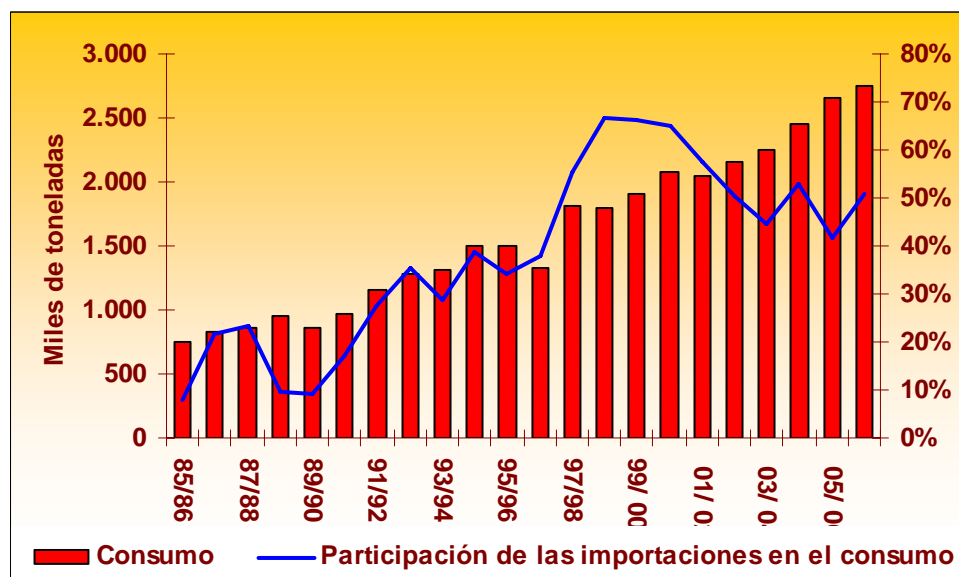
Las importaciones sectoriales, por su parte, cuentan con aranceles semejantes a los de las importaciones industriales, a excepción de algunos productos agropecuarios como lácteos, trigo y azúcar, para los cuales las condiciones de acceso al mercado chileno pueden llegar a ser más restrictivas. Además, en algunos de los acuerdos comerciales firmados por Chile – con el MERCOSUR, la Unión Europea y Estados Unidos – se prevé la desgravación arancelaria gradual de la totalidad de los productos agrícolas.

Por ello, la agricultura chilena se enfrenta hoy en día al desafío de promover internamente el libre comercio en un escenario internacional que dista mucho de ser libre. Uno de los rasgos sobresalientes de la apertura y la desregulación llevada a cabo es la mayor exposición de la agricultura a factores exógenos. En el caso de los sectores sustituidores de importaciones, su competitividad se ha visto afectada por las políticas agrícolas de los países desarrollados.

Chile ha sido históricamente deficitario en maíz, tal como se observa en el Gráfico 27. Cerca de un 50% del consumo interno es abastecido por importaciones, lo cual implica que la producción nacional debe competir con las condiciones del mercado externo dominado por Estados Unidos y Argentina. El sector productivo maicero como sustituidor de importaciones está supeditado a los efectos que han tenido

las políticas agrícolas de Estados Unidos en el mercado internacional de este commodity (ver punto 6.3.1).

**Gráfico 27. Evolución del Consumo y la Participación de las Importaciones en Chile en Maíz**



Fuente: Elaboración propia con base en información del USDA, 2006g.

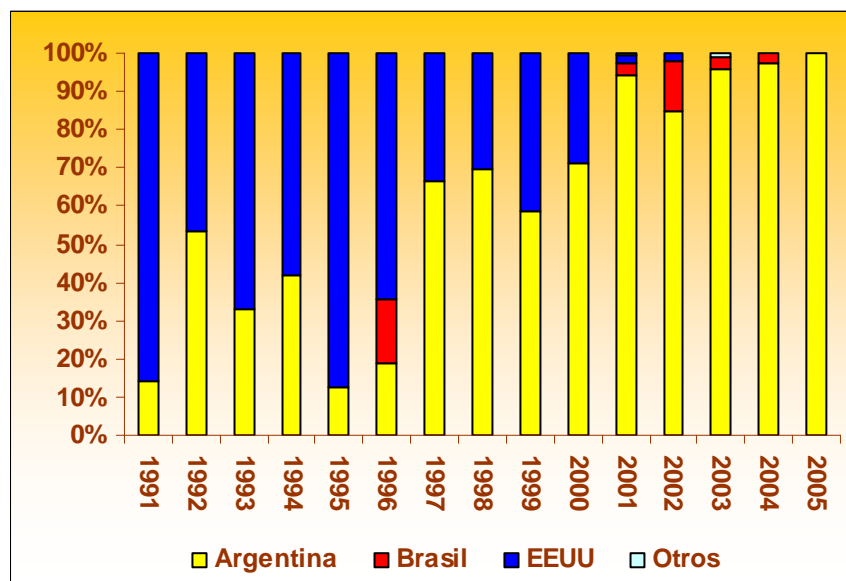
#### **6.4.1. Efectos de la Integración Comercial en el Sector Maicero y su Estructura Productiva**

Los principales cambios esperados en las condiciones de acceso de las importaciones de maíz al mercado chileno provienen del cumplimiento de los plazos de desgravación negociados en los acuerdos de comercio con Estados Unidos y Argentina (MERCOSUR), los dos principales países que cuentan con oferta exportable en el mundo, lo cual opera como una amenaza para una parte de la producción maicera nacional. Más concretamente, desde el año 2006, las importaciones de maíz provenientes desde Estados Unidos y los países del MERCOSUR ingresarán con arancel cero, quedando el sector maicero primario en una situación de desprotección total desde el año 2006.

En el caso de MERCOSUR la desgravación fue gradual desde el año 1997, mientras que en el caso de Estados Unidos el arancel del 6% se mantuvo en los años 2004 y 2005. Esto se reflejó en el origen de las compras de maíz: antes del año 1997 Estados Unidos concentraba más del 60% del volumen importado,

siendo Argentina el segundo abastecedor, situación que se revirtió gradualmente a partir de ese año debido al menor costo de importación hasta superar el 70% a partir del año 2000 y llegar al 100% en 2005.

**Gráfico 28. Origen de las Importaciones de Maíz en Chile**



Fuente: Elaboración propia en base a información de Aduanas, 2006.

Con la igualdad de condiciones de ingreso del maíz proveniente desde los países integrantes del MERCOSUR con el de origen estadounidense, se espera que en el año 2006 y siguientes Estados Unidos aumente su participación en las importaciones.

Según CEPAL, 2006, los rubros amenazados por la liberalización comercial, principalmente cereales y lácteos, cuentan con una producción interna importante y con una elevada incidencia de explotaciones poco competitivas y/o familiares, indicando igualmente áreas de alta sensibilidad en las negociaciones comerciales. En este mismo estudio, se indica que los predios productores de maíz que tienen una superficie inferior a 10 hectáreas no estarían en condiciones de enfrentar las condiciones de liberalización comercial en el contexto de las distorsiones que se producen actualmente en el mercado internacional. Según datos del Censo Agropecuario de 1997, un 57% de los productores de maíz se encuentran en esta situación.

## **6.5. Conclusiones y Discusión del Estudio Internacional**

Las principales conclusiones del estudio y del análisis del mercado internacional del maíz son presentadas a continuación:

### **6.5.1. Origen de las Distorsiones**

La Política Agrícola de Estados Unidos es el principal origen de las distorsiones del mercado internacional.

Estados Unidos como principal actor en el mercado internacional del maíz, ejerce una indiscutible influencia en su equilibrio. Desde hace una década Estados Unidos ha mostrado señales inequívocas de su intención de proteger a su agricultura a costa de elevados subsidios, y ha institucionalizado dichas ayudas en su última Ley Agrícola, vigente para el período 2002-2007. El carácter anticíclico de esta ley aísla completamente a los productores agrícolas del precio de mercado e induce incentivos en sus mecanismos que han tenido como consecuencia un aumento en la producción.

El sector agrícola estadounidense más beneficiado por esta ley es el maicero, concentrando el 43% de los apoyos directos, unos US\$2.000 millones, que significó un pago por hectárea de US\$96,4. Además, los productores cuentan con un sistema de financiamiento para la comercialización que otorga US\$76,8 como préstamo por tonelada producida por nueve meses, monto que como ya fue mencionado les permite a los productores cubrir gran parte de los costos de producción, estimados en US\$85,3 por tonelada.

De acuerdo al análisis realizado, se estima que el pago anticíclico (subsidio) pagado a los productores de maíz por tonelada habría sido de US\$10,16 en 2004 y de US\$16,16 en 2005.

Los efectos en el mercado mundial del maíz han sido evidentes: un aumento en la oferta exportable de Estados Unidos con la consecuente caída en el nivel de precios a nivel internacional.

### **6.5.2. Efectos de la Integración Regional en el Mercado Nacional del Maíz**

La principal consecuencia de la integración regional ha sido la permeabilidad del mercado nacional a las distorsiones del mercado internacional.

Por otra parte tenemos a Chile, que ha establecido acuerdos comerciales en los que se ha pactado la desgravación completa (2006) para las importaciones de maíz con los dos productores más competitivos del mundo, Estados Unidos y Argentina. Como resultado, todas las fluctuaciones que experimenta el mercado internacional, sean éstas consecuencia de los subsidios aplicados por Estados Unidos o de condiciones adversas del clima, se transmiten completamente al mercado nacional y particularmente al sector productivo primario.

### **6.5.3. El Escenario Futuro del Mercado Internacional del Maíz**

El escenario que ofrece la puesta en marcha en el 2005 del Programa de Combustibles Renovables de Estados Unidos ha comenzado a alterar las tendencias observadas en la oferta internacional de maíz.

Las estimaciones del USDA indican que la oferta exportable de maíz de Estados Unidos no se contraerá ante el aumento en la producción de etanol, ya que el crecimiento en el uso del maíz destinado a etanol se sustentaría en el aumento de la producción, basado principalmente en un fuerte incremento en el rendimiento, más que de la superficie. El rendimiento llegaría a niveles mayores a 10 toneladas por hectárea en la próxima década, un 11% más alto que el nivel observado en la temporada 2005/2006, mientras que la superficie aumentaría en una cifra inferior al 3%. Esto se opone a las predicciones que señalan que el aumento en la demanda interna por maíz para utilizarlo en la elaboración del etanol, tendrá un efecto negativo en el crecimiento que ha sido observado en las exportaciones estadounidenses, lo que causaría una caída en la oferta mundial con el consecuente aumento en el precio internacional. Las perspectivas en el precio que recibirán los productores de maíz de Estados Unidos son favorables, estimándose en niveles de US\$100 por tonelada.

La producción de etanol en Estados Unidos estaría aumentando el nivel del precio internacional del maíz a niveles mayores a los históricos, sin embargo, hay que

recordar que los pronósticos que indican elevados precios a futuro se realizaron en un escenario de altos precios de combustibles fósiles, el cual si no se cumple, hará retroceder la oferta de etanol, al disminuir su rentabilidad. Además, las industrias que utilizan maíz como insumo, ya están buscando sustitutos del maíz en la alimentación animal y una de las alternativas más atractivas es un subproducto de la industria del etanol. Otro factor que influiría negativamente en la demanda por maíz, es la utilización de residuos forestales y agrícolas en la producción de etanol, o su elaboración a partir de otros commodities, como la caña de azúcar.

## 7. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La situación del sector maicero chileno está relacionada a las condiciones del mercado internacional, que repercuten vía precio de importación y a la evolución de la cadena de valor del maíz a nivel nacional, que a través de las industrias avícola, porcina y lechera, ha aumentado de manera sostenida el consumo del grano en los últimos años.

El entorno en el que se desenvuelve el sector maicero nacional ofrece una serie de oportunidades y amenazas. El escenario internacional ha estado dominado en los últimos meses por noticias de menor producción de trigo en Australia y de maíz en Estados Unidos, la entrada de fondos de inversión a los mercados de futuros de granos y la puesta en marcha de una serie de plantas productoras de etanol en Estados Unidos y otros países, todo lo cual observada generado un alza importante en los precios internacionales de los granos, incluido el maíz.

Este entorno, favorece particularmente a la producción nacional de maíz, sin embargo, representa una amenaza importante para las industrias avícola, porcina, lechera y de transformadora, que tienen limitaciones para traspasar el alza en el precio de los insumos al precio del producto final. Esto se ve acentuado por el hecho de que los sustitutos del maíz, como podría ser el trigo, también han sufrido un alza en sus precios.

El impacto negativo del alza del precio del maíz en cada industria está función del coeficiente de conversión entre alimento y ganancia peso. Ya que las aves tienen la mejor conversión, serían menos afectadas, seguidas por los porcinos y finalmente por los bovinos, en cuyo caso está la posibilidad de usar pasturas.

Otras oportunidades están dadas por las tendencias observadas en los mercados internacionales: paralelamente al fenómeno de commoditización de los mercados se ha observado la creación de nichos de mercados para productos específicos, como los productos orgánicos y no GMO, que han experimentado crecimientos importantes en los últimos años. Otras alternativas, son los maíces diferenciados, por ejemplo para la producción de pop corn o corn flakes, sin embargo, hay que



tomar en cuenta que la demanda interna es limitada y sería necesario identificar opciones de mercado específicas a través de un estudio que defina clientes potenciales y determine la conveniencia de producirlos en Chile respecto de importarlos desde Argentina u otro país.

Los altos costos de producción nacional estimados en US\$98/ton respecto de otros países como Argentina (US\$64/ton), hacen inviable que Chile participe en el mercado internacional como exportador. Es por ello que el éxito y la expansión del sector maicero nacional está ligado indudablemente al crecimiento que han tenido las industrias que se abastecen de maíz, particularmente la avícola y porcina. Estas industrias se caracterizan por ser altamente competitivas, tener un alto nivel tecnológico y de innovación, así como por realizar importantes inversiones en infraestructura y experimentar una creciente expansión al alero de los TLCs firmados por Chile.

En la industria avícola y porcina nacional, el maíz es el principal insumo llegando a representar un 60% del costo en alimentación. El alto nivel de competitividad, le ha permitido pagar un precio por el maíz que supera en aproximadamente 50% al pagado por sus similares de Estados Unidos, Brasil o Argentina (aves), y competir exitosamente en los mercados internacionales.

Se estima que es fundamental para el desarrollo del sector maicero nacional, su incorporación en la cadena de valor cumpliendo un rol estratégico como abastecedor de alimento de alta calidad, para lo cual se requiere que los productores estén asociados, para contar con volúmenes de producto interesante y que se generen las condiciones de confianza que permitan lograr establecer relaciones de largo plazo. La agricultura de contrato o bien los futuros son alternativas interesantes, a través de las cuales se podría disminuir el riesgo de mercado, tanto para el productor como para el comprador.

Parte integrante de esta cadena son las importadoras de maíz, que si bien son vistas como una amenaza, en la práctica permiten cubrir el déficit de oferta que genera el elevado consumo interno. Por otro lado, dada la demanda actual por maíz y la restricción de tierra, sería imposible que la producción nacional se

duplicara para satisfacer los requerimientos en el corto y mediano plazo, por lo que las importaciones son vitales para la sustentabilidad de las industrias aviar y porcina, entre otras. Si se creará otro poder comprador a través de la instalación de una planta elaboradora de etanol en Chile, ocurriría un fenómeno similar, ya que probablemente, el abastecimiento tendría que ser mayoritariamente obtenido a través de importaciones.

Las debilidades identificadas en la producción primaria, que dificultan el aprovechamiento de las oportunidades, son el bajo nivel de asociatividad y la escasa flexibilidad para realizar cambios tecnológicos por parte de los productores, o bien para llevar a cabo una reconversión productiva cuando el entorno es desfavorable.

Por último, la principal fortaleza del sector maicero nacional y su mayor fuente de competitividad, es la calidad superior con la que califica la industria al maíz nacional. Todas las propuestas tendientes a mejorar la clasificación y determinación de calidad, fortalecerán esta fuente de competitividad.

A continuación se presentan conclusiones específicas a los siguientes temas de interés del estudio:

### **7.1. Estrategia para Enfrentar la Competencia Internacional**

Según el Presidente de la Sociedad Nacional de Agricultura, Luis Schmidt, si bien se está inmerso en un mercado distorsionado, los esfuerzos que se están realizando como país apoyan las iniciativas que promueven eliminar los subsidios agrícolas, entre ellas la Ronda de Doha, sin embargo, no ha sido posible obtener resultados concretos.

En este escenario, las estrategias apuntarían a aumentar la eficiencia productiva y a mejorar la gestión comercial, principalmente a través de la asociatividad de los productores. En relación a aumentar la eficiencia productiva, es decir, maximizar la producción al mínimo costo, una de las propuestas es destinar tierras marginales a la producción maicera. Para ello habría que potenciar el crecimiento del cultivo en el sur, principalmente entre Talca y Chillán, para lo cual se debe desarrollar

variedades de buena adaptación a dicha zona geográfica. Por su ubicación, esta iniciativa se sustentaría en el desarrollo del sector cárnico bovino y lácteo.

## **7.2. Factores que Condicionan la Competitividad de Chile, Argentina y Estados Unidos**

Si bien se pudo establecer que la productividad de la producción primaria en Chile es significativamente más alta que la de Estados Unidos y Argentina, el alto costo de producción por tonelada que supera en aproximadamente 35% al de Argentina y Estados Unidos, es un indicador claro de la baja competitividad nacional. Los principales factores que determinan la competitividad de la producción maicera de Argentina y Estados Unidos son los siguientes:

- **Cultivo de transgénicos:** Ha sido uno de los factores determinantes de la competitividad en la producción de Estados Unidos y Argentina, al disminuir los costos de producción, aumentar el nivel de rendimiento disminuyendo su variabilidad y facilitar la profesionalización de la actividad primaria.

Probablemente, el hecho de que no se pueda cultivar en Chile maíz GMO está afectando el nivel de competitividad interna, a través de los mayores costos de producción y/o menores rendimientos. No se ha dado espacio para la discusión sobre la posibilidad de cultivar maíces GMO, por lo que sería interesante realizar un estudio que determinara el impacto agroeconómico y medioambiental de su inclusión en Chile, tomando en cuenta que gran parte de las importaciones actuales y por lo tanto del consumo, corresponde a maíz GMO, el que no enfrenta ningún tipo de rechazo por parte de la industria avícola y porcina. Este estudio debiese ser licitado por una institución como CORFO, mientras que la elaboración de las bases y su supervisión debiese ser responsabilidad de ODEPA.

- **Pago por calidad:** En Estados Unidos principalmente, y en Argentina en menor importancia, existe disponibilidad por parte de la industria a pagar por calidad y establecer contratos de compra venta para maíces diferenciados, lo que ha favorecido el resultado económico de los productores de estos maíces. En Chile, estas opciones prácticamente no

existen, por lo que se podría definir a través de un estudio de mercado, los clientes potenciales para maíces diferenciados como *pop corn* o *corn flakes*, y posteriormente determinar el nivel de competitividad que se podría lograr en Chile respecto de las importaciones de Argentina u otro país.

- **Mercados financieros:** La existencia de Bolsas de Cereales ha sido un factor determinante en la transparencia de los mercados. Si bien el acceso de los productores a sus instrumentos es limitado, siendo más común la utilización por parte de la industria e intermediarios, la existencia de los mercados financieros ha servido para que se establezca un precio de referencia, independiente del poder de mercado que pudiesen ejercer los compradores de manera individual.

En Chile, la Bolsa de Productos ha operado de manera marginal en el sector maicero, debido en parte a las opciones de financiamiento bancarias, que de acuerdo a los entrevistados son bastante competitivas. Se están realizando esfuerzos con la participación de parte de la industria, para generar una mecánica operativa que permita ampliar su utilización en el mercado maicero nacional e introducir nuevos instrumentos, como son los futuros.

- **Laboratorios de referencia:** La oferta de servicios de laboratorio de referencia, ya sean privados o públicos, en Estados Unidos y Argentina es amplia. En Chile hay algunas alternativas, sin embargo, por costos o desconocimiento no son utilizadas por los productores.
- **Acopio:** En Argentina y Estados Unidos existe una alta capacidad de almacenamiento de los productores, ya sea de manera individual o asociada.

En Chile, la capacidad de acopio en manos de los productores es baja, y su aumento sería una de las alternativas más lógicas y económicas para enfrentar la negociación de condiciones de venta de mejor forma.

- **Asociatividad:** En Argentina y Estados Unidos hay una estructura asociativa de productores agrícolas fortalecida e influyente en la toma de

decisiones del gobierno. La situación en Chile es diametralmente distinta, lo cual le quita fuerza al sector en cuestiones comerciales, productivas y políticas.

- **Existencia de coordinación:** Tanto en Estados Unidos como en Argentina hay evidencia de coordinación en el plano vertical (entre eslabones distintos) y horizontal (entre eslabones similares) dentro de la cadena de valor. En Chile, es posible ver este tipo de iniciativas en el plano horizontal en el eslabón industrial, no así en el eslabón de la producción primaria, en el cual existe un bajo nivel de asociatividad.
- **Organización de mercados:** En Argentina y Estados Unidos, pese a la estructura oligopsónica que existe en la industria y en los compradores de maíz, al presentar estos un nivel de concentración obviamente mayor que el observado entre los productores primarios, no se aprecia comportamiento oligopsónico ni el ejercicio de poder de negociación en las transacciones debido a (1) la acción de las Bolsas de Productos, (2) la necesidad de la industria por disponer de materia prima de calidad, (3) la competencia que ofrece el mercado exportador al abastecimiento de la industria, entre otros factores.

### **7.3. Transparencia en el Mercado Maicero Chileno**

En Chile, la organización industrial es similar a la de Argentina y Estados Unidos, en el sentido que existe un sector transformador muy concentrado y un sector primario muy atomizado, lo cual origina una estructura oligopsónica en que el precio de compra del maíz es definido por uno o dos actores. De acuerdo a los resultados del presente estudio, el precio pagado a los productores de maíz corresponde al costo de reposición del maíz importado a precio de mercado, lo cual demuestra que el poder oligopsónico no es explícitamente ejercido.

El precio pagado a productor, si bien es cierto depende del precio fijado por las empresas compradoras, también considera los descuentos realizados durante la recepción y secado. Ya que durante la cosecha los productores se ven obligados a entregar el maíz con la mayor prontitud para evitar daños en el producto, no tienen

capacidad de negociación sobre las tarifas ofrecidas por los centros de recepción, lo cual en algunos casos les puede significar una posición desventajosa.

Para permitir una mayor eficiencia de mercado, existen algunas medidas que podrían ser consideradas desde el punto de vista del productor, tales como facilitar el acceso a la información originada en los laboratorios de referencia, tener capacidad de acopio y secado, fortalecer la vinculación con la industria a través de la economía de contratos y aumentar el nivel asociatividad.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, Y, Segovia, V; Mireles, M, Monasterios, P; Alejos, G y Pérez, M. 2004. El maíz amarillo para la molienda húmeda. Revista del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela, CENIAP HOY. Número 5, Septiembre-Diciembre, 2004.  
[http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/arti/alfaro\\_y/arti/alfaro\\_y.htm](http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/arti/alfaro_y/arti/alfaro_y.htm)
- Amber Waves. 2006. Etanol Rephases the Corn Market. United State Department of Agricultural, USDA. Economic Research Service, ERS. April.
- ArgenBio. 2006. Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología  
<http://www.argenbio.org/>
- Agro-Bio. 2005. Avanza el cultivo de OGMs en la UE. Bio-Boletín nº47.  
<http://www.agrobio.org/bioboletines.php?id=47>
- Asociación Maíz Argentino, MAIZAR. 2006. Los Mercados Regionales de Maíz.  
<http://www.maizar.org.ar/2006/vertext.php?id=116>
- Asociación Maíz Argentino, MAIZAR. 2006b. La cadena de valor del maíz flint y su relación con la economía y el desarrollo regional Argentino  
<http://www.maizar.org.ar/2006/vertext.php?id=106>
- Asociación Maíz Argentino, MAIZAR. 2006c. Plan MAIZAR Etanol Argentino.  
<http://www.maizar.org.ar/2006/vertext.php?id=214>
- Asociación Maíz Argentino, MAIZAR. 2006d. La Argentina ante el desafío de los Biocombustibles.
- Belu Mineral Water website. 2006.  
<http://www.belu.org/>
- Biblioteca Congreso Nacional de Chile. 2006. Boletines; 3818-11, 2967-11, 4003-01.  
[http://sil.congreso.cl/cgi-bin/sil\\_proyectos.pl?3818-11](http://sil.congreso.cl/cgi-bin/sil_proyectos.pl?3818-11)  
[http://sil.senado.cl/cgi-bin/sil\\_proyectos.pl?2967-11](http://sil.senado.cl/cgi-bin/sil_proyectos.pl?2967-11)  
[http://sil.congreso.cl/cgi-bin/sil\\_proyectos.pl?4003-01](http://sil.congreso.cl/cgi-bin/sil_proyectos.pl?4003-01)

- Bioplanet. 2001. Plantas genéticamente modificadas; Seguridad alimentaria para todos (II Parte).  
[http://www.bioplanet.net/magazine/bio\\_enefeb\\_2001/bio\\_2001\\_enefeb\\_escaner.htm](http://www.bioplanet.net/magazine/bio_enefeb_2001/bio_2001_enefeb_escaner.htm)
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires. 2006.  
<http://www.bolcereales.com.ar/>
- Bolsa de Comercio de Rosario, 2006. Norma de calidad para comercialización de maíz, Secretaría de Agricultura, ganadería, pesca y Alimentos de la República Argentina. SAGPyA 1075 / 94 la  
<http://www.bcr.com.ar/pagcentrales/cac/docs/normas/NORMA%20XII%20Ma%20EDz.doc>
- Bolsa Productos de Chile (BPC). 2006. Norma de Calidad Maíz Grano BPC.  
<http://www.bolsadeproductos.cl/>
- Bragachin, Mario, y Peiretti, José. Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, INTA. 2006. Maíz en Argentina: Un cultivo clave para la agricultura sustentable.  
<http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/cosecha/MaizenArgentinaCultivoClave.asp>
- Census of Agriculture, 2002. Volume 1 Chapter 1: U.S. National Level Data  
<http://www.nass.usda.gov/census/census02/volume1/us/index1.htm>
- CEPAL. 2001. Las tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos. Serie Desarrollo Productivo N°101.
- Chicago Mercantile Exchange (CME). 2005. Livestock: Future and Options.
- Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Embajada de España en Washington, D.C. 2006. Boletín de Información Agraria y Pesquera de Estados Unidos y Canadá, Año 7, n° 306, mayo 2006.  
<http://www.mapausa.org/Boletines/bol306.pdf#search=%22conversion%20maiz-etanol%22>



- Europa Rapid- Press release. 2004. La Comisión autoriza la importación de maíz dulce modificado genéticamente en conserva con nuevos requisitos estrictos de etiquetado – el consumidor puede elegir. IP/04/663  
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/663&format=DOC&aged=1&language=ES&guiLanguage=en>
- Faiguenbaum, Hugo. 2003. Labranza, siembra y producción de los principales cultivos de Chile. Impresora y Editora Ograma S.A., Santiago, Chile.
- Fernandez-Cornejo, Jorge y Caswell, Margriet. 2006. The First Decade of Genetically Engineered Crops in the United States. Economic Information Bulletin, Numero 11, United State Department of Agriculture, Economic Research Service.  
<http://www.ers.usda.gov/publications/eib11/eib11.pdf>
- Infocampo. 2006. Ventajas en el Negocio del Pop Corn en la Argentina.  
<http://www.infocampo.com.ar/negocios/6734-ventajas-en-el-negocio-del-pop-corn-en-la-argentina/>
- Ingaramo, Jorge. 2005. Dirección de Estudios Económicos. La presión fiscal en el agro pampeano. Bolsa de cereales de Buenos Aires.  
[http://www.bolcereales.com.ar/basepdf.asp?pag=doc\\_est\\_econ/Pres\\_fiscal01-05.pdf](http://www.bolcereales.com.ar/basepdf.asp?pag=doc_est_econ/Pres_fiscal01-05.pdf)
- Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura, Argentina. 2005. Perspectivas de los biocombustibles en la Argentina y en Brasil. SAGPyA – IICA. Buenos Aires.  
[www.iica.org.ar/biocombustibles/index.html](http://www.iica.org.ar/biocombustibles/index.html)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina, INTA, Instituto de Economía y Sociología, IES. 2001, 1996, 1992. Estudio del Perfil Tecnológico de la Producción Agropecuaria Argentina.  
<http://www1.inta.gov.ar/ies/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina. 2005.  
<http://www.inta.gov.ar>
- International Food Information Council, IFIC. 2004. Seguridad Alimentaria y Nuevas Tecnologías.

- <http://www.ific.org/sp/food/safety/index.cfm>
- Iowa Corn  
<http://www.iowacorn.org>
  - Iowa State University. 2004. Econ 496 - Travel Course Cultural Production, Business and Trade of Corn in the United States.  
<http://www.econ.iastate.edu/classes/econ496/lence/spring2004/corn.pdf>
  - Jordán, Gonzalo. 2005. Una Nueva visión para el sector triguero. La Producción de maíz en un escenario de economía abierta. Fundación Chile.
  - LBO, Sociedad de Bolsa S.A. 2006. Informativo semanal 1244.  
<http://www.lbosa.com.ar/lbosa/granos/notas.vsp?nid=3452>
  - Lavarello, Pablo. 2003. Estudios sobre el sector agroalimentario: Redes agroalimentarias: La trama de maíz en Argentina. Comisión Económica para América Latina, CEPAL.
  - Levitus, Gabriela. 2006. Los cultivos transgénicos en la Argentina. Revista QuímicaViva, Número 1, año 5.  
<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v5n1/levitus.pdf#search=%22levitus%2Btransgenicos%22>
  - Le Vallée, Jean-Charles. 2001. Market information sources available through the internet: daily to yearly market and outlook reports, prices, and commodities and quotes. Department of Agricultural Economics, Michigan State University.  
[http://aec.msu.edu/fs2/market/exchanges\\_quotes.htm](http://aec.msu.edu/fs2/market/exchanges_quotes.htm)
  - Liboreiro, Ernesto. 2006. Impacto de la Agrobiotecnología en el Comercio Internacional. Fundación Instituto para las Negociaciones Agrícolas Internacionales.  
[http://www.inai.org.ar/novedades\\_pdf/Imp%20agrob%20en%20com%20int.pdf](http://www.inai.org.ar/novedades_pdf/Imp%20agrob%20en%20com%20int.pdf)
  - López, Gustavo. 2006. Argentina: Infraestructura de Almacenamiento de Granos necesaria para la próxima década. 3º Congreso de Soja del MERCOSUR, Mercosoja 2006, Bolsa de Comercio de Rosario, Argentina.  
[http://www.acsoja.org.ar/mercosoja2006/Contenidos/presentaciones/logdetransp\\_03\\_p.pdf](http://www.acsoja.org.ar/mercosoja2006/Contenidos/presentaciones/logdetransp_03_p.pdf)

- Martínez, Fernando. 2005. Comercialización Agropecuaria, Un Enfoque económico de las Estrategias Comerciales. Ediciones Universidad Católica, Chile.
- Martínez, Steve. 2002. Vertical Coordination of Marketing Systems: Lessons from the Poultry, Egg and Pork Industries. United States Department of Agriculture, USDA, Economic Research Service, ERS. Electronic Report from the Economic Research Service. Agricultural Economic Report N°807.  
<http://www.ers.usda.gov/publications/aer807/aer807.pdf>
- Mercado a Término de Buenos Aire, MATba. 2006. Como operar en el MATba.  
<http://www.matba.com.ar/comooperar.asp>
- Morales, César. 2001. Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos. Serie Desarrollo productivo. Red de Reestructuración y Competitividad, División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Comisión Económica para América Latina, CEPAL.  
<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/8379/LCL1590P.pdf>
- Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario, ONCCA. 2005. Informe sobre Operadores de Granos 2003/2004.  
<http://www.oncca.gov.ar/estadisticas/informe%20Granos.pdf>
- Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario, ONCCA. 2006. Existencia Física de Granos, Trigo, Maíz, Soya y Girasol, al 31 de Agosto de 2006 – Datos provisorios.  
<http://www.oncca.gov.ar/estadisticas/Agosto2006-Granos.pdf>
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Chile. ODEPA. 2006. Bases de Datos Estadísticos.  
<http://www.odepa.cl>
- Organismo Argentino de Acreditación, OAA. 2006.  
<http://www.oaa.org.ar>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. 2004. Uso de fertilizantes por cultivo en Argentina. Capítulo 2: La producción agrícola.  
<http://www.fao.org/docrep/007/y5210s/y5210s06.htm>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2006. Base estadística FAOSTAT.  
<http://faostat.fao.org>
- Pastor, Carlos. 2004. Clusters Regionales de Maíz para la producción de Proteínas de Origen Animal. Asociación Maíz Argentino, MAIZAR.  
<http://www.maizar.org.ar/documentos/clusterspastor.doc>
- Peretti, Miguel. 2006. Economía del cultivo de maíz en el contexto agrícola actual. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Argentina.
- Pouiller, Carlos. 2005. Perfil descriptivo de la Cadena del Maíz. Dirección de mercados Agroalimentarios, DIMEAGRO, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina, SAGPyA.  
<http://www.sagpya.gov.ar/new/0-0/programas/dma/publicaciones/perspectivas/Perfiles%20descriptivos/Cadena%20de%20maiz.pdf>
- Purdue University. 2006. Economics Importance of Indiana Poultry Industry. Economic Report.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina, SAGPyA. 2001. Proceso industrial de molienda húmeda.  
<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/prensa/publicaciones/aceite%20de%20maiz/proceso.PDF#search=%22molienda%20humeda%22>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina. SAGPyA. 2007.  
<http://www.sagpya.gov.ar>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina. SAGPyA. 2006. Estimaciones agrícolas Maíz, Fertilización.  
<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/agricultura/otros/estimaciones/maiz/maiztipo.php>
- Servicio Nacional de Calidad y Seguridad Alimentaria. SENASA. 2006. Fiscalización Agroalimentaria.

- <http://www.senasa.gov.ar/oldweb/fiscalizacion/registros.php>
- Servicio Agrícola y Ganadero, Chile. SAG.  
<http://www.sag.gob.cl>
  - Silva, Carlos. 2005. Maíz Genéticamente Modificado. Publicación Agro-Bio.  
[http://www.biw.kuleuven.be/ae/clo/euwab\\_files/Silva2005a.pdf](http://www.biw.kuleuven.be/ae/clo/euwab_files/Silva2005a.pdf)
  - SYNagro.2006.  
<http://www.synagro.com.ar>
  - União da Agroindústria Canvieira de São Paulo, Brasil. UNICA. 2006  
<http://www.unica.com.br>
  - United State Census Bureau. 2006. The 2006 Statistical Abstracts, The national data Book.  
<http://www.census.gov/compendia/statab/agriculture/>
  - United State Department of Agriculture, USDA. 2002. U.S. Broiler Industry Structure. National Agricultural Statistical Service, NASS,
  - United State Department of Agricultural, USDA. 2005a. Distribution of government payments among farms in 2004. Economic Research Service, ERS.
  - United Status Department of Agriculture, USDA. 2005b. Structural Change in the Meat Poultry, Dairy, and Grain Processing Industries. Economic Research Service, ERS. Economic Research Report N°3.
  - United Status Department of Agriculture, USDA. 2005c. Market Integration of the North American Animal Products Complex. Economic Research Service, ERS.
  - United State Department of Agricultural, USDA. 2006a. Agricultural Baseline Projections to 2015, Chapter Crops. Economic Research Service, ERS.  
<http://www.ers.usda.gov/publications/oce061/oce20061c.pdf>
  - United State Department of Agriculture, USDA. 2006b. Agricultural Concentration. Farm Bill Forum Comment, Summary & Background.  
[http://www.usda.gov/documents/Agricultural\\_Concentrationd.doc](http://www.usda.gov/documents/Agricultural_Concentrationd.doc)
  - United State Department of Agriculture, USDA. 2006c. Corn and Soybean Research Unit: Home. Agricultural Research Service, ARS.

- [http://www.ars.usda.gov/main/site\\_main.htm?modecode=36-07-15-00](http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=36-07-15-00)
- United State Department of Agriculture, USDA. 2006d. December 1, 2005 Grain Stocks. National Agricultural Statistical Service, NASS  
[http://www.nass.usda.gov/mt/Press\\_Releases\\_Crops/stocks/grstkdec.htm](http://www.nass.usda.gov/mt/Press_Releases_Crops/stocks/grstkdec.htm)
  - United States Department of Agriculture. 2006e. Grain Transportation Report. Agricultural Marketing Service.  
<http://www.ams.usda.gov/tmdtsb/grain/2006/08-17-06.pdf#search=%22Grain%20Transportation%20Prospects%202005%22>
  - United State Department of Agriculture. 2006f. Grain Inspection Handbook - Book II Grain Grading Procedures, Chapter 4. The Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration  
<http://archive.gipsa.usda.gov/reference-library/handbooks/grain-insp/grbook2/corn.pdf>
  - United State Department of Agriculture, USDA. 2006g. Off-farm and on-farm grain storage capacity. National Agricultural Statistical Service, NASS, Kentucky Agricultural Statistics Service, KASS.  
<http://www.nass.usda.gov/ky/B2002/p41.pdf>
  - United State Department of Agriculture, USDA. 2006h. Production, Supply and Distribution, PSD Online.  
<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdDownload.aspx>
  - United States Department of Agriculture. 2006i. ¿Qué es la sección 9006 del Farm Bill del Departamento de Agricultura Federal? Rural Development, Committed to the future of rural communities, Business and Cooperative Programs.  
<http://www.rurdev.usda.gov/rbs/spanish/spfarmbi.htm>
  - United States Department of Agriculture, USDA. 2006j. The 2002 Farm Bill: Provisions and Economic Implications. Economic Research Service, ERS.  
<http://www.ers.usda.gov/Features/FarmBill/>
  - United States Department of Agriculture, USDA. 2006k. United State Fertilizer Use and Price in 2006. Economic Research Service, ERS.  
<http://www.ers.usda.gov/Data/FertilizerUse/>

- United States Department of Agriculture, USDA. 2006l. Feed Outlook. Economic Research Service, ERS.
- United States Department of Agriculture, USDA. 2006m. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. Foreigner Agricultural Service, FAS.
- United State Department of Commerce 2004. Wet Corn Milling: 2002. Economics and Statistics Administration, United State. Census Bureau.  
<http://www.census.gov/prod/ec02/ec0231i311221.pdf>
- United State Department of Commerce. 2006. The 2006 Statistical Abstract, National Data Book. Statistical Abstract: Agriculture. Economics and Statistics Administration, United State. Census Bureau.  
<http://www.census.gov/compendia/statab/agriculture/>
- United State Grains Council. 2006. Informe sobre Maíz con Valor Mejorado.  
[http://www.grains.org/galleries/technical\\_publications/USGC%20Value%20Enhanced%20Corn%20Report%202006%20\(Spanish\)2.pdf#search=%22numero%20molinos%20%22molienda%20seca%22%20maiz%20%22Estados%20Unidos%22%22](http://www.grains.org/galleries/technical_publications/USGC%20Value%20Enhanced%20Corn%20Report%202006%20(Spanish)2.pdf#search=%22numero%20molinos%20%22molienda%20seca%22%20maiz%20%22Estados%20Unidos%22%22)

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexo 1: Tipos de cultivos transgénicos

Es posible distinguir tres generaciones de cultivos transgénicos (Levitus, 2006):

- Primera generación: Son aquellos cultivos transgénicos que se obtienen con el propósito de mejorar rasgos agronómicos, como ciertas características morfológicas dadas por el tamaño de grano o altura del tallo, resistencia a plagas como virus o insectos, tolerancia a herbicidas o tolerancia a condiciones ambientales extremas, como el frío y la sequía. Algunos ejemplos son los cultivos resistente a insectos (como el maíz Bt) o tolerantes a herbicidas con glifosato (como maíz Roundup®Ready<sup>12</sup> o RR o la soya RR).
- Segunda generación: Son los cultivos transgénicos que se utilizan como materia prima para elaborar alimentos más sanos y nutritivos que los convencionales. Esto se ha logrado a través de; (1) la disminución o eliminación de los factores anti-nutritivos (como toxinas o alérgenos), (2) la introducción o aumento de factores promotores de la salud, y (3) la modificación de la proporción de nutrientes. Como ejemplo se pueden citar al maíz con alto contenido de lisina, un aminoácido esencial utilizado como suplemente en la alimentación animal, el arroz con alto contenido en vitamina A, el trigo con gluten apto para celíacos, o el maní hipoalergénico.
- Tercera generación: Es el empleo de los cultivos vegetales como biorreactores, es decir, utilizar los cultivos vegetales para producir determinados compuestos, para la producción de fármacos, vacunas, biopolímeros y otras moléculas de interés industrial. También se incluyen en esta generación de GMO a las plantas modificadas genéticamente para remediar suelos contaminados a través de la absorción de elementos

---

<sup>12</sup> Roundup® es Marca Registrada de Monsanto Company. Es un herbicida sistémico, no selectivo para el control post-emergente de malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha cuyo compuesto activo es el Glifosato.



contaminantes como metales u otros compuestos orgánicos y de esta forma limpiar ambientes contaminados, mecanismo conocido como fitorremediación. Como ejemplo se puede señalar el maíz que produce aptorinina (proteína utilizada en transplantes) o el tabaco con hormona del crecimiento (ArgenBio, 2006).

Los cultivos transgénicos de primera generación han revolucionado la agricultura mundial, junto a otras prácticas culturales como la siembra directa y el uso de fertilizantes. Como la elección de la siembra directa obliga al productor a emplear herbicidas para eliminar las malezas, la combinación semillas transgénicas-glifosato resulta muy conveniente. En particular, el glifosato es un herbicida muy eficaz y de amplio espectro, y reemplaza a otros herbicidas usados de manera convencional, que en cambio son muy tóxicos para el ambiente y para quienes trabajan en los cultivos. Si a esto le sumamos la simplificación en el manejo del cultivo y el bajo costo del glifosato, el resultado es una disminución notable en los costos de producción que se refleja en la enorme adopción de estas variedades (Levitus, 2006).

Por su parte, los cultivos resistentes a insectos tienen como objetivo mejorar y simplificar el control de plagas que los afectan, como el gusano barrenador del tallo y el gusano cortador del tallo y el gusano del choclo. Estas plagas disminuyen el rendimiento de los cultivos y pueden ser devastadoras. Pero en el caso del maíz, además facilitan la entrada de hongos, cuyas toxinas (micotoxinas) son muy peligrosas para la salud. Es por eso que en el maíz Bt los principales beneficios para el productor son el aumento del rendimiento, la disminución de costos al no usar insecticidas y la mejor calidad del producto. Se ha demostrado, que el maíz Bt tiene niveles muchísimo menores de micotoxinas, lo que constituye un beneficio directo para la salud humana y animal. Por otro lado la disminución de las aplicaciones de agroquímicos, beneficia al ambiente y a quienes trabajan en el campo (Levitus, 2006). En relación al aumento del rendimiento ya se ha obtenido aumentos significativos del 25% en el rendimiento de maíz sin riego en Argentina implicando además la estabilidad de la producción (Bioplanet, 2001). La reducción de costos se debe al menor uso de herbicidas e insecticidas, a la eliminación del

uso de máquinas y equipos para el control mecánico de las malezas y lo menores requerimientos de fuerza de trabajo para aplicaciones de herbicidas e insecticidas (Morales, 2001). Pruebas de campo realizadas en Brasil, Filipinas y China, reportan rendimientos en las cosechas de maíz Bt, superiores a las obtenidas con maíces convencionales, para el caso de Brasil, 24%, para Filipinas hasta 41% más y en China entre 9 y 23% (AgroBio, 2005). Según estudios del USDA, los cultivos de maíces Rh y Bt fueron los únicos que tuvieron aumentos significativos en el rendimiento e ingresos, y disminución significativa en el uso de pesticida, en comparación con el algodón Rh y Bt, y soya Rh (CEPAL, 2001).

## 9.2. Anexo 2: Instrumentos Financieros

Entre los instrumentos que se transan en las Bolsas de productos destacan los contratos de disponibles, los contratos a futuro, los contratos a término y los certificados de retrocompra.

### a. Contratos de disponibles

Los contratos de disponibles, a la vista o spot, corresponden a una modalidad de contratos de compra venta al contado de productos físicos, para entrega inmediata o cumplimiento al mismo día. Están reservados solamente para algunos activos o commodities, cuyos contratos tienen liquidación inmediata, como el maíz. Estos contratos pueden ser acordados entre dos partes privadas, o en una Bolsa de Productos en un Mercado de disponibles, lo cual da ciertas ventajas a las partes, que van a ser comentadas en el siguiente punto.

Estos contratos se transan dentro del mercado físico de granos de una Bolsa, en el cual se da el servicio de inscripción de los contratos, con lo cual se puede garantizar la calidad de éstos, generándose un registro que puede ser consultado posteriormente. Otro servicio prestado son los análisis de laboratorios, con los cuales se establece la calidad del producto transado, de manera de facilitar la determinación del precio.

La ventaja que ofrece a un agricultor participar en un mercado de disponibles es que la Bolsa ofrece marco regulatorio que garantizará la transparencia de la transacción.

### b. Contratos a término (forward)

Los contratos a término, también denominados de venta anticipada o forward, son utilizados por las empresas con el objetivo de fijar un precio en el tiempo para una mercadería física real. Dentro de las principales características de los forwards, se tienen que el cumplimiento del contrato finaliza con la entrega de la mercadería y todos los aspectos y términos del contrato son negociados entre vendedores y compradores, a diferencia de los futuros, que son estandarizados. Normalmente se realizan entre privados, lo cual puede dificultar su ejecución y existe siempre la posibilidad de incumplimiento de una de las partes de los contratantes. Las condiciones del mercado pueden

cambiar abruptamente y el que fue un nivel de precios beneficioso para las partes puede dejar de serlo para una de ellas, con lo cual se tiene incentivo a no cumplir con el contrato, por lo cual es de gran importancia contar con un marco legal que permita dar penas judiciales al incumplimiento de este contrato por una de las partes. En este sentido, si un contrato a término transado en la Bolsa en el Mercado de Término, la Bolsa actuaría como garante de que el contrato realmente se llevará a término.

Los contratos forward permiten a los agricultores fijar un precio de venta de su producción desde el mismo momento de la siembra. No obstante, un problema común se registra cuando su producción cae por debajo de la cantidad comprometida en el contrato forward y el agricultor no tiene la cantidad de producto para cumplir con el contrato. En consecuencia, tendría que adquirir el producto en el mercado, y estaría expuesto a riesgo de pérdidas adicionales por fluctuaciones de precios.

Este tipo de contratos tiene muy poca difusión en Chile, ya que no existe el marco legal que obligue a las partes a cumplir, y sólo se han registrado casos exitosos aislados. Sin embargo, es muy utilizado en Argentina entre privados, y son principalmente asociados a maíces diferenciados. En las Bolsas Argentina normalmente son usados por intermediarios y empresas compradoras de maíz.

#### c. Contrato de Futuros

Los contratos a futuros son similares a los forward, pero siguen un estándar de condiciones únicas, que les permiten tener una mayor liquidez de mercado y transarse de manera expedita.

Los contratos de futuros pueden o no finalizar con la entrega de la mercadería. Una de las partes puede solicitar cancelar los contratos mediante un arbitraje y se liquidan por diferencias a favor o en contra. Los contratos forward siempre finalizan con la entrega de la mercadería.

Al igual que los contratos forward, los contratos a futuro rara vez son usados por productores primarios. Normalmente son utilizados por industrias como cobertura contra los cambios adversos en los precios.

d. Certificados de Retrocompra

Es el instrumento utilizado en la Bolsa de Productos de Chile, en funcionamiento desde el año 2005. Los principales actores involucrados en las operaciones de certificados de retrocompra pueden ser esencialmente tres: propietario de la producción que será transada en la Bolsa Agrícola, industria u otro intermediario que adquiera la producción previo a su ingreso a la Bolsa (o especulador), y los traders que transarán la producción al interior de la Bolsa Agrícola.

En términos generales, en el caso de un productor agrícola la operación se inicia en el momento en que el interesado en financiar su producto a través de la Bolsa, decide entregar su producción a un acopiador privado el que emite un certificado de depósito del producto. Posteriormente, el interesado se contacta con algún corredor quien gestiona el certificado ante la Bolsa. La Cámara de Compensación de la Bolsa reconoce el certificado y sobre éste autoriza la emisión de un título que acredita la cantidad y calidad de la producción que será transada en la Bolsa Agrícola, valorizándose la producción sobre la base del precio de mercado observado en ese momento (spot).

El certificado de título emitido es vendido en la Bolsa a inversionistas interesados recibir el valor futuro preestablecido, una vez que el productor venda el producto subyacente (ej: maíz).

En práctica no ha se difundido su uso, debido a que sólo es conveniente utilizarlo si el precio va a subir, y es practicable sólo para grandes volúmenes, lo que limita el acceso de los productores.

### 9.3. Anexo 3: Distribución Geográfica de las Entrevistas a Productores

Para caracterizar a la producción primaria se realizaron 40 entrevistas en formato de encuestas, en las regiones VI, VII y Metropolitana. La distribución de las encuestas se realizó por afijación proporcional, y para calcular las proporciones se utilizó la base de datos del Censo Agropecuario de 1997. Para ello se definieron por una parte tres estratos: VI Región, VII Región y Región Metropolitana, y se distribuyeron las 40 encuestas de manera proporcional de acuerdo al número de maiceros presentes en cada región. Luego se dividió la muestra determinada para cada región en función de una nueva estratificación, tamaño del cultivo. Nuevamente según los datos del Censo se obtuvo la proporción de pequeños productores (menos de 20 hectáreas de maíz) y la de los medianos y grandes (con una superficie igual o superior a 20 hectáreas). De acuerdo a estos dos criterios, el número de encuestas a realizar por estrato es el siguiente:

Tamaño	Región	Nº
Pequeño	RM	3
	VI	20
	VII	10
	Total	33
Grande	RM	2
	VI	3
	VII	2
	Total	7
Total	RM	5
	VI	23
	VII	12
	<b>Total</b>	<b>40</b>

Además el número de encuestas correspondiente a cada región se distribuyó por comuna, de acuerdo a los datos de superficie sembrada por comuna disponible en el Censo del año 1997. Las comunas encuestadas y el número de encuestas tomadas en cada una se presentan en la siguiente Tabla.

Región	Comuna	N° de encuestas
RM	Melipilla	3
	Talagante	2
VI	Chepica	3
	Chimbarongo	1
	Malloa	2
	Nanacagua	2
	Palmilla	3
	Placilla	3
	Rengo	2
	Requinoa	1
	San Fernando	2
	San Vicente	2
	Santa Cruz	2
VII	Colbún	1
	Hualañe	2
	Linares	3
	Pelarco	2
	Rauco	1
	Sagrada Familia	1
	San Clemente	2
Total	40	

#### **9.4. Anexo 4: Farm Bill 2002**

A continuación se detallarán los tres títulos o programas de la Política Agrícola en vigencia en Estados Unidos, que inciden directamente en el comercio de bienes agrícolas. Además, se hará una breve revisión a los incentivos a la producción de etanol considerados en el Título 9 de la misma política.

##### **9.4.1. Programas de Productos Básicos**

Los productos considerados como básicos en la Farm Bill son trigo, maíz, sorgo, avena, cebada, el algodón, el arroz, soya y otras oleaginosas. Para estos productos, los apoyos a los productores se canalizan a través de tres programas (USDA, 2006j):

###### *9.4.1.1. Pagos directos*

Este Programa es una continuación del Programa de contratos flexibles a la producción (PCF en inglés), más conocidos como pagos AMTA (Agricultural Market Transition Act o Acta de Transición del Mercado Agrícola).

Con la Farm Bill se continúan beneficiando a los productos elegibles de la FAIR Act, trigo, maíz, cebada, sorgo, avena, algodón y arroz, pero además se incluye al maní, la soya y otras oleaginosas. Algunas diferencias con la FAIR Act (regulación anterior) son las siguientes:

- Los pagos por tonelada producida son superiores en la nueva ley.
- Los pagos por tonelada producida se mantienen constantes en el tiempo, mientras que en la ley anterior no sólo cambiaban año a año, sino que además disminuyeron notoriamente entre los años 1998 y 2002.
- La superficie beneficiada varía entre las distintas leyes. Para acceder al Programa de PFC hubo un único período de inscripción, al cual pudieron acceder todos los productores que participaron al menos una vez en los Programas para el trigo, maíz, cebada, sorgo, avena, algodón y arroz en el período 1991-1995. Esta inscripción permitía participar en los siete años de duración del Programa de PFC (1996-2002). En la nueva ley, el productor



pudo actualizar la superficie utilizando la superficie promedio cultivada durante el período 1998-2001, sin incluir en el cálculo del promedio los años en los que no se cultivó. Además se dio la posibilidad de mantener la superficie bajo contrato en el año 2002.

Para recibir asistencia relativa a las cosechas cubiertas por el programa de pagos directos los productores suscriben acuerdos anuales para el período 2002-2007. El monto que reciben se calcula mediante una fórmula que considera tres variables:

- Un pago directo por unidad de producto, que se detalla en la Tabla 1.
- Superficie de cosecha inscrita por el productor, de la cual se bonifica el 85%.
- El rendimiento preestablecido para cada establecimiento o predio agrícola, que corresponde al mismo suscrito bajo contrato, y que corresponde al promedio de los rendimientos obtenidos entre los años 1981-1985.

Así, tenemos:

$$\boxed{\text{Pago fijo o directo total}} = \boxed{\text{Pago fijo por unidad de producto}} \times \boxed{\text{Superficie} \times 85\%} \times \boxed{\text{Rendimiento}}$$

Con lo anterior, el pago directo queda sujeto a la cantidad producida, es decir, a la superficie y rendimiento suscritos para cada predio agrícola. Para recibir los pagos, el agricultor debe realizar negociaciones todos los años.

Según datos del USDA (USDA, 2005a), en el año 2004 los pagos directos en el maíz representaron ese año alrededor de un 11% del ingreso total y un 42% del ingreso neto. En el año 2004, a este programa se destinaron más de 2 mil millones de dólares, lo que representó el 43% del total del costo del Programa de productos básicos. Esto significó un pago cercano a 20 mil dólares para cada productor, lo que corresponde a unos US\$96,4 por hectárea.

Los pagos directos no están ligados a un determinado cultivo, la cantidad efectivamente producida ni el precio del cultivo. Esto debido a que el productor puede decidir sembrar soya en la superficie por la cual se suscribió para recibir

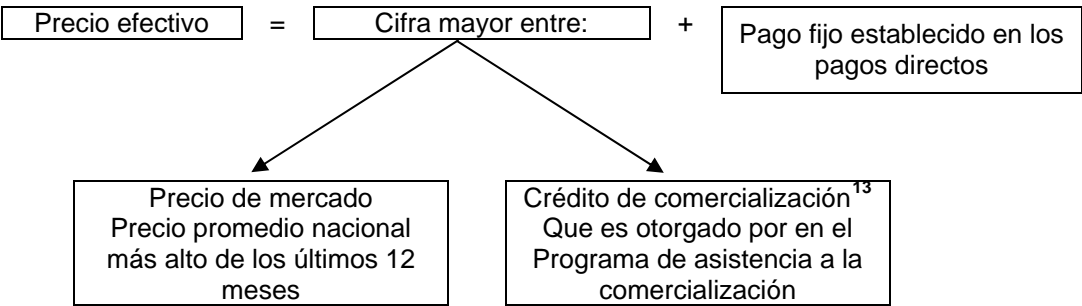
pagos por maíz. De esta manera, las decisiones de siembra de los agricultores se basan en las expectativas sobre precios de mercado y los costos de producción.

Los impactos económicos de los pagos directos son similares a aquellos percibidos con la aplicación de los PFC, ya que tienen como objetivo aumentar el ingreso agrícola. La producción agrícola aumentó levemente durante la vigencia del Farm Act, ya que los pagos PFC aumentaron las utilidades de los agricultores y favorecieron eventualmente inversiones agrícolas adicionales. Sin embargo, el escenario planteado por la Farm Bill del año 2002, ha generado incentivos para continuar produciendo cultivos agrícolas o para expandir la producción, ya que en primer lugar se permitió actualizar la superficie base susceptible a recibir pagos a un nivel mayor que la suscrita en el año 1996, en segundo lugar incorporó otros cultivos, y por último, creó expectativas futuras sobre nuevas actualizaciones de superficie, rendimientos y mayores pagos.

9.4.1.2. *Pagos Anticíclicos o Contraestacionales*

Este programa busca sustituir los pagos de emergencia autorizados por el Congreso desde 1998 hasta 2001. Los pagos contracíclicos (countercyclical payments o CCPs) son subvenciones que el gobierno otorga a los productores cada vez que el precio efectivo de los productos cultivados es menor que un precio meta preestablecido.

El precio efectivo se calcula de la siguiente forma:



El crédito de comercialización por unidad producida, al igual que el pago es entregado en la Tabla 1, y serán explicados en el siguiente punto.

<sup>13</sup> Es un monto por unidad de producto.

El precio meta, concepto introducido en esta nueva Ley, es el mínimo precio que recibirá el productor y corresponde al precio al cual el gobierno presta fondos a los productores que participan en los programas de apoyo. Su valor es indicado en la Tabla 1.

Si el pago efectivo es inferior al precio meta, entonces el productor obtiene un ingreso adicional, conocido como pago contracíclico, hasta alcanzar el precio meta. Estos pagos son llamados de contracíclicos porque varían inversamente con los precios de mercado. El monto de los pagos contracíclicos se calcula de manera similar a los pagos directos:

$$\boxed{\text{Pago contracíclico}} = \boxed{\text{Pago contracíclico por unidad de producto}} \times \boxed{\text{Superficie} \times 85\%} \times \boxed{\text{Rendimiento}}$$

Donde el pago contracíclico por unidad de producto es:

$$\boxed{\text{Pago contracíclico por unidad de producto}} = \boxed{\text{Precio meta por unidad de producto}} - \boxed{\text{Pago efectivo}}$$

Para postular los productores deben llegar a acuerdos anuales. Pero la superficie y el rendimiento que serán tomados para calcular los pagos tuvieron que ser suscritos en el año 2002. Para actualizar la superficie debieron escoger la misma alternativa que en el caso de los pagos directos. En tanto, el rendimiento pudo ser actualizado a través de tres opciones: usar los rendimientos considerados en el programa de pagos directos, o actualizar los rendimientos, adicionando el 70% de la diferencia entre el rendimiento obtenido el año 2002 y el rendimiento promedio del período 1996-2001, o usando el 93,5% del rendimiento promedio del período 1998-2001.

**Tabla 1. Pagos Directo, Crédito y Precios Metas de Productos Básicos**

Producto	US\$/tonelada			
	Pago directo	Crédito		Precio meta
		2002-2003	2004-2007	
Maíz	11,02	78,0	76,8	102,36
Sorgo	13,76	78,0	76,8	100,00
Trigo	19,11	102,9	101,0	141,83
Cebada	11,02	86,4	85,0	101,51
Avena	1,66	93,0	91,7	96,45
Soya	16,17	183,7	183,72	213,11
Otras oleaginosas	17,64	211,6	209,7	216,05
Algodón	147,05	1.146,4	1.146,4	1.635,81
Arroz	51,80	143,3	143,3	231,49
Maní	36,00	355,0	355,0	495,00

Fuente: Elaboración propia, en base a información del USDA, 2006j, y de Jara, 2003.

Los pagos CCPs dan apoyo y estabilizan los ingresos agrícolas cuando los precios son inferiores al precio meta establecido. La base de distribución de los CCPs que considera la superficie pasada, puede afectar las expectativas de los productores a cerca de cómo los beneficios futuros serán asignados y por lo tanto influir en las decisiones productivas actuales, ya que se generan incentivos a mantener las siembras históricas para los programas de cultivos. Esta situación hace que el nivel de precios de las opciones de cultivo no sea la única variable que afecta las decisiones de producción y por lo tanto que se genere una sobreoferta con la consecuente caída de precios que origina.

Del mismo modo, los productores que esperan que en una próxima ley agrícola los rendimientos puedan ser actualizados tendrán incentivos para aumentar sus rendimientos mediante la intensificación en el uso de insumos agrícolas.

Además, como los CCPs son calculados a partir de los precios de mercado actuales, los agricultores podrían considerar a los pagos como un instrumento de protección que reduce el riesgo propio de la actividad agropecuaria, ya que se asegura al productor un ingreso mínimo independientemente de las fluctuaciones de los precios de mercado. La eficiencia en la producción es menor, ya que los productores no responderían completamente a las señales del mercado, sino que en su lugar estarían respondiendo a las expectativas de los beneficios de los próximos programas.

#### 9.4.1.3. *Préstamos de asistencia a la comercialización y pagos en reemplazo de estos préstamos*

El gobierno de Estados Unidos otorga una serie de préstamos no prorrogables a los productores agrícolas, que deben ser devueltos al cabo de nueve meses. La Ley Agrícola 2002 da continuidad a estos programas, amplía la diversidad de productos cubiertos<sup>14</sup> y elimina el requisito de haber suscrito un acuerdo anual de pagos directos para recibir el préstamo.

La Ley Agrícola 1996 establecía, para la mayoría de los productos incluidos en el programa de asistencia, que el monto del crédito debía ser equivalente a por lo menos el 85% del precio promedio de los últimos cinco años, con precios máximos para algunos productos. En esta Ley este crédito funcionaba como el precio meta o de garantía, ya que representaba el mínimo precio que recibirían por su producto.

La Ley Agrícola 2002 fija los montos de los préstamos (US\$ por tonelada producida) para 2002-2003 y 2004-2007, siendo las de este último período ligeramente inferiores, tal como se puede observar en la Tabla 1. Para los productos incluidos (a excepción de la soya y otras oleaginosas), los nuevos montos son superiores a los máximos autorizados en la legislación anterior. En el caso del maíz aumentó de US\$74,4 por tonelada a US\$78 en el primer período y US\$76,8, en el segundo.

Los productores dejan como garantía su producción al momento de recibir el préstamo. Normalmente, deben devolver el préstamo convenido<sup>15</sup> y pagar además los intereses establecidos por la Corporación de Crédito para Productos Básicos (CCC). La tasa de interés de los préstamos es igual a la tasa a un año de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos más un 1%. Al momento de finalizarse este estudio, en marzo de 2007, esta tasa del Tesoro era de 4,9%, es decir, los

---

<sup>14</sup> Sumando maní, lana, mohair, miel, garbanzo, lenteja y arveja a los productos elegibles para este tipo de préstamo que son trigo, maíz, sorgo, algodón, arroz, cebada, soya y otras oleaginosas.

<sup>15</sup> El monto del crédito siempre está expresado en unidad producida, en este caso toneladas.

productores estadounidenses pueden acceder a créditos de comercialización a una tasa de 5,9%.

Si el precio de mercado o PCP<sup>16</sup> es menor al monto del préstamo más los intereses, el mecanismo de los préstamos de asistencia a la comercialización permite a los productores no pagar todo el monto del préstamo. Con esto se evita que se haga efectiva la garantía, y que el gobierno se enfrente a una excesiva acumulación de inventarios de productos agrícolas.

Además, cuando el precio de mercado es menor al monto del préstamo más los intereses, los productores agrícolas pueden recurrir a una alternativa: el Secretario de Agricultura tiene la facultad de efectuar a discreción pagos directos a productores agrícolas que hayan acordado abstenerse de pedir préstamos no prorrogables. Estos pagos son conocidos como pagos para préstamos deficientes (o LDP, de loan deficiency payments), corresponden a un programa que se mantuvo casi sin modificaciones respecto a la Ley Agrícola de 1996, salvo por la incorporación de los productos mencionados en los préstamos de asistencia. El monto del LPD es la diferencia entre el monto del crédito y el precio del producto básico. La diferencia con los préstamos de asistencia a la comercialización, es que el productor no necesita tomar un préstamo y comprometer su producción como garantía. Los LDP son contracíclicos por su propia naturaleza, puesto que se paga más por concepto de subsidio a los precios cuando estos son más bajos, y menos cuando son más altos.

Los préstamos de asistencia para la comercialización y los LDP están destinados a reducir al mínimo los potenciales deudores morosos e impedir que el gobierno tenga que acumular inventarios de productos básicos.

---

<sup>16</sup> El Posted County Price (PCP), es calculado por la Farm Service Agency del USDA para trigo y otros granos destinados a alimentación animal, a partir de los precios en los principales mercados físicos de granos, siendo corregidos por el costo de transporte desde el lugar de producción al mercado físico. Para el arroz y el algodón se usa una aproximación local de los precios internacionales.

Cuando los precios de mercado son inferiores al monto del crédito, los préstamos actúan aumentando el ingreso agrícola ya que no se pagan en su totalidad. Un estudio del ERS del 2001 sobre los programas de crédito agrícola muestra que el impacto de los préstamos de comercialización varía año a año, pero cuando los precios están bajos éstos créditos pueden crear incentivos para producir cultivos específicos. A fines de la década pasada se observó una caída de los precios de los productos básicos, lo que llevó que el gasto en el programa de créditos aumentara de US\$200 millones en el año 1997, a US\$3.800 millones en el año 1998, mientras que entre los años 1999 y 2001 varió entre US\$5.000-8.000 por año. El estudio antes citado, estimó que entre los años 1999 y 2001, la superficie de los principales ocho cultivos aumentó entre 1 y 2 millones de hectáreas.

Con el incremento en los montos de créditos en la ley del año 2002 para los granos, y no para las oleaginosas, podría hacer suponer que cuando los precios de estos productos básicos bajen habrá un incentivo adicional para sembrar granos.

#### ***9.4.2. Programas de Conservación***

El Título II del Farm Bill (Conservación) está integrado por ocho programas en los que se enfatiza la conservación de los recursos naturales y se implementa un sistema de medidas de apoyo a los productores. El conjunto de estos programas suma ayudas por US\$17.100 millones en los seis años de funcionamiento de la Ley.

##### ***9.4.2.1. Programa de Incentivos de Calidad Medioambiental***

En esta nueva ley se mantiene el Programa de Incentivos de Calidad Medioambiental (EQIP), pero aumenta significativamente los montos de este programa, ya que establece montos anuales incrementales de entre US\$400 a US\$1.300 millones entre los años 2002 y 2007, mientras que la Ley de 1996 autorizaba hasta US\$1.300 millones en los siete años de vigencia de la misma. Este programa es de carácter voluntario y ofrece asistencia técnica, costos compartidos e incentivos monetarios para asistir a los agricultores y ganaderos en la adopción y puesta en práctica de mejoras ambientales y de conservación en sus

predios. Los costos compartidos pueden cubrir hasta un 75% de los costos de ciertas prácticas de conservación, tales como desagües protegidos, franjas de infiltración, facilidades de manejo de estiércol, cubrir pozos abandonadas y otras prácticas para mantener la sanidad de los recursos naturales del área. Los incentivos por otra parte, son para financiar prácticas de manejo de tierra tales como manejo de nutrientes, manejo integrado de plagas, manejo de agua para irrigación, y manejo de hábitat para la vida silvestre.

Este programa impone un límite para los costos compartidos e incentivos pagados a un agricultor equivalente a US\$450.000 durante todo el período de vigencia de la ley, es decir, US\$75.000 anuales.

#### *9.4.2.2. Otros Programas*

En la Farm Bill del 2002 también se mantienen una serie de Programas de Conservación, entre ellos el Programa de Reserva de Conservación (CRP), el Programa de Reservas de Humedales (WRP), y se suma el Programa de Seguridad de Conservación (CSP).

El CRP se basa en pagos anuales del gobierno y en un sistema de costos compartidos. Los dueños de las tierras agrícolas firman contratos por 10 a 15 años con el compromiso de retirar tierra cultivable de la producción y establecer una cobertura de largo plazo del suelo (por ejemplo, árboles o pasto) a cambio de pagos anuales. Durante la ley anterior, los desembolsos anuales del programa fueron de un promedio de US\$1.500 millones. Las tierras incluidas en el programa variaron entre 12 y 14,6 millones de hectáreas, con un límite máximo de 14,7 millones de hectáreas, que representan alrededor de un octavo de la tierra que puede ser empleada para el cultivo de productos básicos. La Ley Agrícola de 2002 aumenta la superficie máxima de este programa hasta 15,9 millones de hectáreas y cambia los criterios de elegibilidad, entre otros. Particularmente este Programa podría afectar negativamente la superficie sembrada con maíz.

El CSP ofrece incentivos a los productores para que adopten o mantengan una gama de prácticas estructurales de gestión focalizadas en uno o varios recursos de interés, como los suelos, el agua y la vida silvestre.



El WRP se basa en un sistema de compras por el Estado y de costos compartidos y facilidades de pago como incentivos para la incorporación de los productores al programa. La Ley Agrícola 1996 autorizó el pago de US\$1.300 millones en un período de siete años para ayudar a los agricultores y ganaderos a realizar mejoras ambientales y de conservación en sus propiedades. La superficie máxima cubierta por el programa alcanzó a 435 millones de hectáreas. La Ley Agrícola 2002 la amplía a 920 millones de hectáreas, con una inscripción máxima anual de 101.175 hectáreas.

#### **9.4.3. Programas de Apoyo a las Exportaciones**

Los programas de apoyo a las exportaciones de Estados Unidos facilitan las operaciones de exportación en los países extranjeros mediante incentivos especiales, facilidades de crédito a los posibles compradores e infraestructura en el exterior para el almacenamiento de productos agrícolas estadounidenses, entre ellos el maíz. Estados Unidos opera varios programas de asistencia y fomento a las exportaciones, entre ellos:

- Programa de fomento de las exportaciones.
- Programa de incentivos a las exportaciones de productos lácteos.
- Programa de acceso a los mercados el programa de desarrollo de los mercados externos.
- Programa de mercados emergentes.

Uno de los programas, el programa de mercados emergentes, tiene por objetivo identificar mercados emergentes que ofrecen potencial crecimiento para las exportaciones de Estados Unidos. Los fondos del programa se mantienen en mil millones de dólares y pueden ser usados para proveer instalaciones y servicios, o proveer productos estadounidenses para mejorar las condiciones de transporte, manipuleo, comercialización, procesamiento, almacenaje o distribución de productos agrícolas estadounidenses en los mercados identificados.

Además, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos opera cuatro programas de garantías de créditos de exportación.

- Programa de garantías de créditos de exportación (GSM-102).

- Programa de garantías de créditos de exportación intermedio (GSM-103).
- Programa de garantías de crédito a los proveedores.
- Programa de garantías de crédito para infraestructura.
- En la Ley Agrícola de 2002 se ha continuado aplicando estas disposiciones, según las cuales una fracción no inferior a 35% de las garantías de créditos de exportación debe utilizarse para promover las exportaciones de productos agrícolas procesados o de alto valor agregado. Cabe mencionar también el Programa de Garantía de Crédito para Proveedores (SCGP), que entró en vigencia durante el ejercicio económico de 1996 y fue revisado en 2002, tiene por objeto alentar a los exportadores estadounidenses a que amplíen, mantengan o desarrollen mercados para los productos agrícolas de su país en las zonas en que no puedan acceder al financiamiento comercial sin una garantía por parte de la CCC. La nueva Ley amplió de 180 a 360 días los términos de los créditos de corto plazo.

Mediante el programa Alimentos para el Progreso, Ley de Seguridad Alimentaria de 1985 (Public Law 480: Food for Progress FFP) el gobierno de Estados Unidos provee productos básicos, entre ellos al maíz, a gobiernos de países en desarrollo y a economías en transición como ayuda alimentaria. El Título I de la ley autoriza ventas concesionales y el Título II, donaciones y concesiones. Este programa fue reautorizado hasta el año 2007, incluyendo a la prevención de conflictos como uno de los objetivos del programa.

#### ***9.4.4. Incentivos a la Producción de Etanol***

Además de los tres Títulos ya explicados, en el Título 9 de la Ley Agrícola del año 2002 se reautorizan y amplían programas y subvenciones para (1) la obtención de bioproductos para apoyar el desarrollo de biorefinerías; (2) educar sobre los beneficios del uso de biodiesel; (3) y asistir a agricultores, ganaderos y pequeños negocios rurales en la compra de sistemas de energías renovables (USDA, 2006j). Respecto a este último punto, la sección 9006 permite al Secretario de Agricultura a otorgar préstamos, garantías de préstamos y donativos a agricultores, ganaderos y pequeños negocios rurales para adquirir sistemas de energía

renovable y hacer mejoras conducentes a mejorar la efectividad en el uso de la energía. El Congreso suministró US\$23 millones para financiar el programa en los años fiscales de 2003 y 2004 (USDA, 2006i).

Todo lo anterior, se coordina con los incentivos otorgados a través del Acta de Energía (Energy Act) del año 2005, en cuyo Estándar de Combustibles Renovables (RFS en inglés) se exige que la gasolina comercializada en Estados Unidos tenga un contenido mínimo de etanol, el cual aumentará anualmente entre el período 2006 y 2012. Esta exigencia significa que entre los años 2006 y 2012 el volumen de etanol que debe ser incorporado a la gasolina deberá aumentar de 15 a 28 millones de litros. Para ello el RFS proporciona una larga lista de incentivos, entre los cuales destaca la rebaja de impuestos equivalente a US\$0,13 por litro de etanol.

## 9.5. Anexo 5: Lista de Entrevistados

### 9.5.1. Sector Privado

#### *Industria*

Empresa	Entrevistado	Cargo
Agrícola AASA	Jaime Bascuñan	Gerente General
	Verónica Matte	Gerente de Abastecimiento
Agrícola Ariztía	Paulo Ariztía	Gerente de Abastecimiento
Agrícola Chorombo	Laura Matte	Gerente de Administración y Finanzas
Agrosuper	Alejandro Montes	Gerente de Adquisiciones
CHAGRA Agroindustrial	Gabriel Infante	Gerente General
Graneles de Chile	Juan Pablo Correa	Sub Gerente General
	Julio Pérez de Arce	Ejecutivo Comercial
Inducorn	Víctor Silva	Supervisor de Abastecimiento de Materias Primas
Silos San Fernando	Alejandro Swett	Gerente
Silos del Maule	Rodrigo Viñambres	Gerente General
Corredoras de Productos Agrícolas Covarrubias Vial	Santiago Arenas	Gerente General

#### *Gremios*

##### Sociedad Nacional de Agricultura - SNA

Luis Schmidt - Presidente

Francisco Gana - Jefe Departamento de Estudios

#### *Otros*

##### Bolsa de Productos Agropecuarios

César Barros – Presidente

### 9.5.2. Sector Público

#### Ministerio de Agricultura

Ricardo Isla - Asesor del Ministro

#### Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales - DIRECON

Carlos Furche - Director General

#### Instituto de Desarrollo Agropecuario - INDAP

Pablo Arriagada

