



CAPÍTULO 1

Estructura de Costos de la Producción de Maíz grano en la Región de O'Higgins

Alejandro Antúnez B.

Ing. Agrónomo, Ph.D
aantunezb@inia.cl
INIA La Platina

Marcelo Vidal S.

Ing. Agrónomo

Roberto Morales J.

Ing. Ejecución agrícola
INIA Rayentué

Francisca Fuentes F.

Ing. Agrónomo, M.B.A.

Jorge Fouilloux P.

Ing. Agrónomo
Universidad Mayor

1.1 Introducción

De las siete especies más sembradas a nivel mundial, seis corresponden a cereales, entre las cuales destaca claramente el trigo, con casi 220 millones de hectáreas sembradas anualmente. Le siguen el arroz y el maíz, con alrededor de 150 y 140 millones de hectáreas sembradas anuales respectivamente. En Chile, el cultivo de cereales comprende varias especies que tienen diferentes usos y muy distintas realidades a nivel nacional. Dentro de este grupo destacan nítidamente, de acuerdo con el valor bruto de su producción, el trigo y el maíz (FIA, 2003). Estos cultivos constituyen la base productiva de una gran cantidad de explotaciones agrícolas en el país, por lo cual resulta fundamental potenciarlos para que continúen siendo competitivos en el contexto de una economía mundial cada vez más globalizada.

En la actualidad, según FAO (2001), el maíz es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea y el segundo cultivo del mundo en producción, después del trigo. El maíz es de gran importancia económica a nivel mundial, ya sea como alimento humano, alimento para el ganado, materia prima de un gran número de productos industriales y en producción de semillas. Los principales productores a nivel mundial de maíz grano son Estados Unidos y China, seguidos en importancia por Brasil y Argentina (ODEPA, 2013a). Ello significa que los precios son regulados por estos mercados, viéndose el precio afectado directamente ante cualquier alteración en sus producciones y de lo cual Chile no está exento.

El éxito económico del cultivo, valorado a partir de la maximización de los rendimientos al mínimo costo, se puede lograr desarrollando una buena planificación de las labores y costos a efectuar. Parte de estas variables a controlar se relacionan con los insumos y manejo del cultivo, como:

- La elección de la semilla (híbrido).
- Densidad de plantación.
- Utilización de manera racional y medida de los agroquímicos (herbicidas e insecticidas) y fertilizantes.
- Correcta y oportuna preparación de la cama se siembra.
- Riegos oportunos y eficientes.

Por otra parte entre las variables que no son controlables por los agricultores, se encuentran los factores climáticos.

1.2 Mercado internacional

El maíz está considerado un commodity, es decir un producto con características relativamente homogéneas que le permiten ser transado en los mercados internacionales, dando lugar a la formación de un precio internacional que depende principalmente de la oferta y demanda del producto. En este contexto, es importante conocer a los actores relevantes en este mercado mundial, porque la relación producción/ consumo y las reservas que quedan de esta relación van a determinar en gran medida el precio internacional del maíz en el largo plazo (ODEPA, 2013a). Los principales países productores de maíz son Estados Unidos y China, con más de la mitad de la producción mundial del grano. Le siguen en importancia Brasil y Argentina.

Durante la temporada, 2012/13, Estados Unidos habría producido 273,8 millones de toneladas de maíz y en China se proyectan 208 millones de toneladas, correspondientes a 32% y 24%, respectivamente, de la producción total de 855,9 millones de toneladas proyectada en esta temporada. Para Brasil, se estima una producción de 74 millones de toneladas y para Argentina, 26,5 millones de toneladas, lo que representa 9% y 3% de la producción mundial de maíz, respectivamente (Figura 1) (ODEPA, 2013a).



Fuente: ODEPA (2013).

Figura 1. Producción mundial de maíz 2012/13 (Fuente: ODEPA, 2013).

Siendo éstos los principales países productores de maíz a nivel mundial, cualquier situación que afecte la producción de alguno de ellos repercute inmediatamente en los precios internacionales del grano. Como ejemplo, lo acontecido en la temporada 2012/13, en que Estados Unidos fue afectado por una sequía que derivó en un alza en los precios internacionales (ODEPA, 2013a).

1.3 Mercado nacional

La superficie sembrada con maíz para consumo en Chile en la temporada 2012/13 fue de 106.347 hectáreas, siendo 3,5% menos que en la temporada anterior. El 98,4% de ésta área se cultivó entre la Región Metropolitana y la del BioBío, siendo la Región de O'Higgins la mayor superficie nacional, con 45.955 hectáreas representando un 39% del total nacional (ODEPA, 2013b).

El rendimiento promedio nacional estimado por el INE fue de 132,7 qq ha⁻¹, superior a los 128,2 qq ha⁻¹ de la temporada anterior, lográndose mantener la producción de 1,4 millones de toneladas, a pesar de la menor superficie sembrada (ODEPA, 2013a).

El consumo aparente del maíz se ha incrementado enormemente, aumentando en un 120% entre los años 1990 y 2001. Este

aumento, producto de la gran expansión que han tenido las industrias productoras de aves y cerdos, tanto a nivel interno como de exportaciones, determinando que las importaciones de maíz crecieran desde aproximadamente 90.000 toneladas, en 1990, hasta 1.270.000 toneladas en el año 2001. Las importaciones anuales de maíz, entre los años 1999 y 2001, han alcanzado más del 60% de los requerimientos del país (FIA, 2003). El fuerte incremento en las importaciones de maíz partido se produjo hasta el año 2011 y se interrumpió a partir de esa fecha por una salvaguarda en el año 2012 y un derecho antidumping provisional en el año 2013. El porcentaje de maíz partido importado a Chile, en relación al total de maíz importado (entero más partido), ha disminuido, luego del máximo alcanzado en 2011. En ese año se importaron 302.003 toneladas de maíz partido, que representaron un 31,2% del total de maíz importado (968.019 toneladas).

1.4 Precios nacionales

El precio promedio nacional informado por la industria en el período enero-agosto de 2013 fue un 3% inferior al precio del mismo período de 2012. En agosto esta diferencia se aumentó a 17%, por el aumento de los precios en ese mes del año 2012 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Precios mensuales promedio informados por la industria, en la Región del L. B. O'Higgins (\$/kilo nominal).

Año/Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Promedio
2012	141	s/c	s/c	132	130	126	133	152	136
2013	146	s/c	143	130	125	128	128	126	133

s/c: Sin información de compras.

Fuente: ODEPA (2013).

La caída en los precios nacionales que caracterizó el inicio de la cosecha nacional en 2013 se prolongó hasta mayo, mes en que alcanzó un mínimo de \$122,37 por kilo. A partir de esa fecha, los precios nacionales no han tenido grandes variaciones y se

han mantenido relativamente constantes, entre \$125 y \$126 por kilo, con un promedio de \$125,67. Esta situación se ha repetido en regiones. El precio medio más alto en el período abril-agosto se informó en la Región Metropolitana: \$ 136,12 por kilo, con un máximo de \$138 en julio y agosto y un mínimo de \$130 en mayo (ODEPA, 2013a).

1.5 Costos de producción y análisis de rentabilidad

La tecnología empleada para producir maíz en Chile es alta, estando en general acompañada de mecanización y del uso de una buena cantidad y calidad de agroinsumos. Sin embargo, se estima que un porcentaje no menor de productores podría mejorar el nivel de la tecnología empleada.

Los costos de producción de cualquier cultivo, se establecen sobre la base de situaciones promedio, las que evidentemente sufren variaciones dependiendo de las condiciones y características de cada productor. De cualquier forma, los costos que se plantean para cada situación y cultivo son bastante representativos, y pueden ajustarse a la realidad de la gran mayoría los productores. Por otra parte, la rentabilidad de los cultivos, estará dada por la relación que exista entre los costos de producción y el rendimiento obtenido.

La eficiencia, tanto en la producción como en la gestión, es relevante para lograr competitividad y así afianzar definitivamente el cultivo de maíz en Chile. Ya sea por falta de competitividad y/o por despreocupación, son muchos los temas productivos que se manejan en forma ineficiente y que afectan los rendimientos y los costos de producción.

Para evaluar la estructura de costos directos asociados a la producción de maíz grano en agricultores de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, se llevó a cabo una recopilación de estos costos a través de 20 agricultores de la región distribuidos en diferentes zonas con superficies en un rango no inferior a las 5 ha y no mayor a las 50 ha sembradas.

Las comunas donde se desarrolla el cultivo en los casos estudiados fueron: Chépica, Chimbarongo, Nancagua, Pichidegua, San Fernando, San Vicente de Tagua Tagua y Santa Cruz.

Los principales aspectos considerados en la pauta de entrevista, fueron:

- Labores de cultivo que estén en directa relación con la producción del maíz grano, como el manejo del rastrojo, preparación de suelo, utilización de maquinaria, aplicaciones de agroquímicos, riegos, aporca, trilla, entre otros.
- Insumos utilizados: herbicidas, insecticidas, fertilizantes y semilla.
- Rendimiento por hectárea y precio de venta por kilogramo.

Para la evaluación de la estructura de costos por productor, se realizó una ficha de costos, a partir del registro de labores agrícolas de cada predio. Estos datos se agruparon en los ítems mano de obra, maquinaria e insumos.

El ítem mano de obra, consiste en el apoyo de jornales para la realización de las principales labores del cultivo que son la que a continuación se indican:

- Riego pre siembra: Efectuado por tendido para favorecer la germinación y emergencia de las plantas en un suelo con una adecuada humedad.
- Apoyo a la siembra: Supervisión y cargado de la maquina sembradora.
- Riego: Mano de obra encargada de realizar el riego del cultivo durante la temporada.
- Paleo Regueros: Desmalezamiento y mantención del canal de riego.
- Apoyo a la cosecha: Supervisión de cosecha y traslado de carga cosechada.

Para cada una de estas labores, se indicó la cantidad de jornadas hombre por actividad, las que se expresan en unidad de jornada hombre (JH). El costo por JH va desde los \$10.000 hasta los \$15.000 por hectárea/día, dependiendo de cada caso particular.

Para los casos que realizan sus propias labores y no cancelan el servicio a un tercero, se les asignó un valor medio de \$12.500 por hectárea/día. De la suma de estas actividades, resulta el costo total de mano de obra.

En el ítem maquinaria, se presenta las labores de maquinaria por hectárea, lo cual indica el uso de maquinaria en las labores realizadas por cada caso. Se incluye el uso del tractor considerando el operador y la utilización de implementos.

Las labores principales desde la preparación de suelos hasta la cosecha, aunque variable entre productores, son:

- Picado de rastrojo: Triturado de la caña dejada desde la cosecha.
- Quemado de rastrojo: Quema de la caña dejada desde la cosecha.
- Incorporación de rastrojo: Una vez picada la caña de maíz, se incorpora al suelo, para fomentar su descomposición.
- Aplicaciones de agroquímicos: Herbicidas y/o insecticidas.
- Arados: Movimiento de tierra como parte de la preparación de suelo.
- Rastras: Mullimiento de la tierra, posterior a la aradura.
- Arado acequiador: Para abrir las regueras y acequias de riego.
- Siembra: Con sembradora de precisión en el suelo preparado.
- Aporca: Apertura de los surcos de riego.
- Cosecha: Paso de la máquina trilladora para extraer los granos del predio.

Para cada labor se registró el número de veces que se realiza en una unidad de superficie, el costo unitario, y el costo total. El total del ítem maquinaria se obtiene a partir de la sumatoria de los costos de cada labor.

En el ítem insumos, se incluye aquellos que debe adquirir el agricultor para llevar a cabo el cultivo:

- Semillas: Variando en dosis, tipo de híbrido y origen o marca comercial.
- Herbicida: Atrazina, Frontier, Option Pro, Primagram, entre otros.
- Insecticidas: Lorsban, Troya, Accent, Guardian, entre otros.
- Fertilizante: Mezcla para la siembra y Urea para la aporca.
- Flete: Transporte de maíz cosechado hacia el silo más cercano de comercialización.

Se especifica el insumo con su respectiva dosis por hectárea. La unidad de medida equivale a litros (L) o kilogramos (Kg), según corresponda y unidad en bolsas (de 25 kg) para el caso de la semillas. Los productos comerciales, tipo de semilla y dosis utilizada, varían entre casos según sus necesidades, preferencias y nivel productivo.

Los precios considerados representan el valor comercial sin IVA, a los que estos productos fueron tranzados en el año 2012. Se considera el precio unitario que tiene cada producto, con lo cual según la dosis aplicada para cada uno, se obtiene el costo por hectárea del producto.

Para el flete, se consideró el rendimiento obtenido del agricultor en unidad de kilogramo, y el precio de mercado que paga cada agricultor por Kg por flete. De esta forma, el rendimiento obtenido fue multiplicado por el precio por Kg de flete, obteniéndose el costo total de este servicio.

Al relacionar los tres ítems anteriores, se obtuvo la ficha de costos directos por hectárea que tiene cada agricultor entrevistado por hectárea. Con la información sobre el precio de venta tranzado por los agricultores, junto a los rendimientos por hectárea, se calculó el ingreso bruto (sin impuestos). El margen bruto por hectárea se obtuvo como la diferencia entre el ingreso bruto y la suma de los costos directos totales.

1.6 Costos totales por productor

A continuación se presenta los costos de los 20 productores de maíz entrevistados. También se realizó una comparación entre las estructuras de costos a partir del resumen de las fichas de cada productor entrevistado.

En el Cuadro 2, se muestra los costos totales por ítem de cada productor.

Cuadro 2. Costos totales de cada caso por ítem (Mano de obra, Maquinaria e Insumos).

Casos	Mano de obra (a)	Maquinaria (b)	Insumos (c)	Costo total (a+b+c)
1	\$ 110.000	\$ 345.000	\$ 641.160	\$ 1.096.160
2	\$ 195.000	\$ 440.000	\$ 733.300	\$ 1.368.300
3	\$ 190.000	\$ 323.000	\$ 939.301	\$ 1.452.301
4	\$ 195.000	\$ 410.000	\$ 718.300	\$ 1.323.300
5	\$ 162.000	\$ 256.260	\$ 821.911	\$ 1.240.171
6	\$ 87.500	\$ 489.000	\$ 661.700	\$ 1.238.200
7	\$ 100.000	\$ 391.000	\$ 597.000	\$ 1.088.000
8	\$ 72.000	\$ 435.000	\$ 581.800	\$ 1.088.800
9	\$ 150.000	\$ 318.000	\$ 536.260	\$ 1.004.260
10	\$ 150.000	\$ 328.000	\$ 462.550	\$ 940.550
11	\$ 162.500	\$ 304.000	\$ 670.100	\$ 1.136.600
12	\$ 90.000	\$ 163.000	\$ 635.910	\$ 888.910
13	\$ 70.000	\$ 265.000	\$ 581.950	\$ 916.950
14	\$ 170.000	\$ 323.000	\$ 531.640	\$ 1.024.640
15	\$ 180.000	\$ 235.000	\$ 630.100	\$ 1.045.100
16	\$ 192.000	\$ 269.000	\$ 844.300	\$ 1.305.300
17	\$ 180.000	\$ 308.000	\$ 604.264	\$ 1.092.264
18	\$ 180.000	\$ 326.000	\$ 638.330	\$ 1.144.330
19	\$ 180.000	\$ 221.300	\$ 553.318	\$ 954.618
20	\$ 162.500	\$ 315.000	\$ 642.770	\$ 1.120.270

Mano de obra: En este ítem, se registró amplias diferencias entre productores, siendo el mayor y menor costo \$70.000 y \$195.000, respectivamente. Existió una diferencia del 179% en este ítem entre los casos N° 13 y 2 y 4.

Esta diferencia se relaciona con el costo de la JH, que para el caso N° 13 fue de \$10.000/JH, en cambio en los casos N° 2 y N° 4 equivalió a \$15.000/JH. Además, esta diferencia se explica

por la cantidad de eventos de riego que cada uno de estos casos efectuó. El primero realizó sólo cuatro eventos de riego por hectárea, mientras que los dos últimos realizan 10 eventos cada uno. Lo anterior responde a las diferentes condiciones edafoclimáticas en que se desarrolla el cultivo de maíz grano en la región.

Maquinaria: En este punto también se observó grandes diferencias entre productores. El menor costo registrado en este ítem fue de \$163.000 y el mayor costo de \$489.000, generando una variación de un 200% entre el caso N° 12 y el caso N° 6. Esta diferencia se explica básicamente por la cantidad de labores que realizan, pues el costo por labor de maquinaria es casi el mismo para toda la zona estudiada. Al igual que en el ítem anterior, la incidencia de este ítem en los costos de cada productor se relaciona con las condiciones edafoclimáticas, aunque también tiene influencia el nivel productivo de cada agricultor (factores culturales, tamaño de la explotación, entre otros).

Insumos: El costo asociado a este ítem presentó una diferencia en torno al 100% entre el menor y el mayor costo registrado, siendo éstos de \$462.550 y \$939.301 entre el caso N° 10 y el caso N° 3, respectivamente. Esta diferencia se puede ver graficada en la Figura 2, y responde al mayor costo asociado a los fertilizantes utilizados (por dosis y precio) por el caso N° 3. Por el contrario, el caso N° 10 tuvo un costo de menos de la mitad en fertilizantes debido al menor precio de compra y la menor dosis utilizada. Otro factor que explica esta diferencia es el costo por flete entre uno y otro caso, porque en el caso N° 3 tuvo un costo de más del triple en este punto que el caso N° 10, esto pues el primero mencionado transportó una mayor cosecha a un mayor precio por flete V/S el segundo (15.000 kg a \$10/kg vs 11.500 kg a \$4/kg, respectivamente).

La diferencia entre el costo de cada ítem se presenta en la Figura 2.

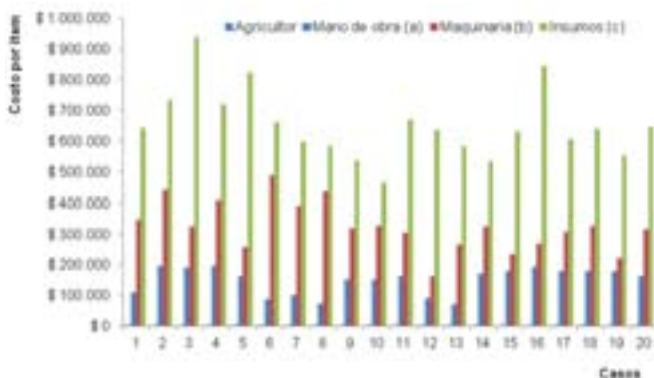


Figura 2. Costo total por ítem mano de obra maquinaria e insumos para los 20 productores de maíz entrevistados en la Región de O'Higgins.

En la Figura 2, puede apreciar que el ítem de insumos superó ampliamente a los ítems mano de obra y maquinaria. Más del 50% de los agricultores, tuvo un costo para los insumos que superaron los \$600.000/ha. Para el ítem de mano de obra, en cambio, en promedio se tuvo un costo en torno a los \$150.000/ha. Por otro lado, casi la totalidad de los agricultores entrevistados tuvo un costo inferior en maquinaria de \$400.000/ha.

En la Figura 3, se presenta los costos totales de producción de maíz grano para los 20 agricultores entrevistados.

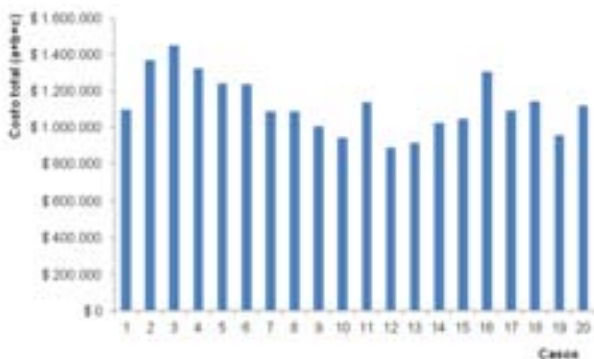


Figura 3. Costos directos totales por agricultor de maíz grano de la Región de O'Higgins.

El costo total de producción de maíz grano se obtiene con la sumatoria de los tres ítems (mano de obra, maquinaria e insumos). En el costo total se verifica una diferencia de un 63% entre el menor costo total y el mayor costo total (caso N° 12 con un costo total directo de \$888.910 V/S caso N° 3, que tuvo un total de costos directos de \$1.452.301, respectivamente).

Estas diferencias se explican debido a que el caso N° 3 produjo con un alto costo por el uso de insumos y de mano de obra. Para el caso N° 12 quien registró el menor costo total, se debió a que tuvo menor costo en la utilización de maquinaria y mano obra.

1.7 Promedios de costos

En el Cuadro 3, se presenta los costos totales directos medios por cada ítem.

Cuadro 3. Costos medios directos totales de los agricultores productores de maíz de la Región de O'Higgins.

Costo total medio	
Mano de obra	\$148.950
Maquinaria	\$323.228
Insumos	\$651.298
Total	\$1.123.476

Como resultado de los promedios presentados para la zona estudiada se obtuvo un costo total directo de \$1.123.476 por hectárea. El ítem insumos fue un 58% de los costos totales de producción seguido del ítem maquinaria y mano de obra con un 29% y 13%, respectivamente.

El Cuadro 4, muestra el ítem insumos desglosado en semillas, fertilizantes, agroquímicos y flete. Cabe resaltar que el análisis de éste ítem fue debido al alto porcentaje que tuvo dentro del total de costos directos en la producción de maíz grano, lo cual lo convierte en el ítem de mayor relevancia (Cuadro 4).

Cuadro 4. Detalle de costos de insumos de los agricultores productores de maíz grano de la Región de O'Higgins.

Caso	Semilla	Fertilizantes	Agroquímicos	Flete
1	\$ 160.200	\$ 336.000	\$ 56.960	\$ 80.000
2	\$ 172.500	\$ 372.000	\$ 38.800	\$ 150.000
3	\$ 154.000	\$ 600.000	\$ 35.301	\$ 150.000
4	\$ 172.500	\$ 372.000	\$ 38.800	\$ 135.000
5	\$ 171.008	\$ 311.000	\$ 269.703	\$ 70.200
6	\$ 143.000	\$ 255.000	\$ 103.700	\$ 160.000
7	\$ 130.000	\$ 311.000	\$ 30.000	\$ 126.000
8	\$ 154.000	\$ 255.000	\$ 30.400	\$ 142.000
9	\$ 120.000	\$ 320.000	\$ 46.760	\$ 49.500
10	\$ 124.800	\$ 260.000	\$ 31.750	\$ 46.000
11	\$ 182.400	\$ 406.000	\$ 15.700	\$ 66.000
12	\$ 138.710	\$ 362.400	\$ 36.800	\$ 98.000
13	\$ 183.000	\$ 290.000	\$ 23.450	\$ 85.500
14	\$ 124.500	\$ 327.400	\$ 23.740	\$ 56.000
15	\$ 159.500	\$ 336.000	\$ 31.750	\$ 102.850
16	\$ 138.000	\$ 582.000	\$ 33.550	\$ 90.750
17	\$ 136.764	\$ 373.200	\$ 37.150	\$ 57.150
18	\$ 147.000	\$ 304.200	\$ 25.630	\$ 161.500
19	\$ 121.659	\$ 364.250	\$ 36.809	\$ 30.600
20	\$ 147.000	\$ 333.000	\$ 28.370	\$ 134.400
Promedio	\$ 149.427	\$ 353.523	\$ 48.756	\$ 99.593

A partir de este Cuadro, se desglosa los porcentajes de participación de cada uno de los insumos en cada caso. El mayor porcentaje de costos fueron fertilizantes, con un 54% con respecto al total de los insumos, más del doble de lo que significa el costo en semillas, con un 23%, el flete con un 15% y los agroquímicos con un 7% del total de insumos (Figura 4).

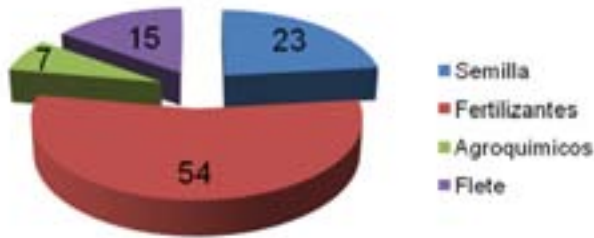


Figura 4. Porcentaje de costos de cada insumo.

1.8 Determinación del margen bruto promedio obtenido en la zona.

El precio del maíz utilizado en este estudio, correspondió al promedio pagado durante el periodo de cosecha en la temporada 2012/13 (\$12.800/qq) a los agricultores entrevistados. Así mismo el rendimiento también fue el promedio del rendimiento que los agricultores entrevistados informaron (158 qq ha⁻¹). Con estos datos se obtuvo el ingreso bruto promedio a través de la multiplicación de estos valores (Cuadro 5).

Cuadro 5. Cálculo de ingreso bruto y margen bruto por hectárea de maíz de grano.

Rendimiento (qq ha ⁻¹)	158
Precio venta (\$ qq ⁻¹)	\$ 12.800
Ingreso Bruto	\$ 2.022.400
<hr/>	
Total costos (\$ ha ⁻¹)	\$ 1.123.476
Ingreso Bruto (\$ ha ⁻¹)	\$ 2.022.400
Ingreso Bruto	\$ 898.924

El margen bruto promedio fue de \$898.924/ha, con un rendimiento promedio de 158 qq ha⁻¹ a un precio pagado de \$12.800/qq.

Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta un análisis de sensibilidad del margen bruto promedio de los agricultores estudiados (Cuadro 6), con sensibilidad a las variables de rendimiento y precio de venta. Cabe señalar que para el cálculo del margen bruto se debió restar el costo total directo promedio de \$1.123.476 del Cuadro 3 al ingreso bruto (precio de venta por rendimiento).

El análisis de sensibilidad consideró un escenario con el precio promedio por quintal de maíz y el rendimiento promedio, tomado de la zona en estudio. También consideró el menor y el mayor precio pagado, y el menor y el mayor rendimiento obtenido.

Cuadro 6. Análisis de sensibilidad del margen bruto variable a precio por quintal de maíz y rendimiento en qq ha⁻¹.

Rendimiento (qq ha ⁻¹)	Margen Bruto (\$ ha-1)		
	Precio venta (\$ qq-1)		
	12.300	12.800	13.500
110	229.554	284.524	361.524
158	819.924	898.924	1.009.524
200	1.336.524	1.436.524	1.576.524

Con esto, a modo de ejemplo, en un escenario con el menor precio pagado de \$12.300/qq, con un rendimiento de 158 qq ha⁻¹ (rendimiento promedio), se registró un margen bruto de \$819.942.

A continuación se presenta un análisis de sensibilidad, del margen bruto a distintos escenarios con alzas porcentuales en las variables mano de obra, maquinaria o insumos, en un 5, 10 y 15% sobre los costos promedio originales de cada uno de estos ítems obtenidos en este estudio.

En el Cuadro 7, se muestra la disminución porcentual del nuevo margen bruto con respecto al margen bruto original de \$898.924 por hectárea, cuando una de estas variables (mano de obra, maquinaria o insumos) sube. Se muestra además el nuevo promedio del costo total y el promedio del margen bruto, para cada escenario proyectado.

Cuadro 7. Análisis de sensibilidad del margen bruto, variable a alzas porcentuales de un 5, 10 y 15%, en los costos de mano obra, maquinaria o insumos.

Variación por ítem	Promedio costo total	Promedio margen bruto	Variación respecto al margen bruto original
Mano de obra			
(+) 5 %	\$ 1.130.924	\$ 891.476	-0,8%
(+) 10 %	\$ 1.146.563	\$ 875.837	-2,6%
(+) 15 %	\$ 1.172.369	\$ 850.031	-15,9%
Maquinaria			
(+) 5 %	\$ 1.139.638	\$ 882.762	-1,8%
(+) 10 %	\$ 1.173.577	\$ 848.823	-5,6%
(+) 15 %	\$ 1.229.576	\$ 792.824	-11,9%
Insumos			
(+) 5 %	\$ 156.041	\$ 866.359	-3,6%
(+) 10 %	\$ 1.224.427	\$ 797.973	-11,2%
(+) 15 %	\$ 1.337.265	\$ 685.135	-23,8%

El ítem insumos, fue el más sensible a alzas en sus costos, debido a que en todos los escenarios proyectados, presentó una disminución significativa en el margen bruto. Esto debido al alto uso de fertilizantes que supera el 50% del total de los insumos.

En el ítem maquinaria se obtuvo como resultado que ante alzas en los costos de 10% y 15%, que presentaron disminuciones importantes en el margen bruto. No obstante, debido a que los costos por arriendo de maquinaria fueron similares en la zona estudiada, el nivel de negociación de los casos estudiados en orden de disminuir estos costos es bajo.

Para el ítem mano de obra, se observó que un alza en este costo es relevante solo cuando éste aumenta en un 15%. En los otros casos no es relevante, por que la utilización de mano de obra es escasa.

1.9 Conclusiones

- Se registró diferencias significativas entre los casos entrevistados en cuanto al rendimiento de maíz grano, situando un promedio de rendimiento de 158 qq ha^{-1} .
- Para la totalidad de los casos en la estructura de costos se evidenció que el costo más alto en la producción de maíz grano, estuvo representado por el ítem insumos, abarcando el 58% del total de los costos directos. Dentro del ítem insumos, el costo de los fertilizantes, tuvo una participación mayor al 50%, seguido por las semillas, luego el flete (transporte) y los agroquímicos.
- En el estudio, el margen bruto del maíz, fue más sensible a un alza en los insumos, en todos los escenarios proyectados, y menos sensible al alza de mano de obra. El ítem mano de obra no mostró un impacto muy significativo antes alzas para el agricultor (a menos que se presente un alza de 15%), pues es poco relevante para la estructura de costo el maíz, debido a la poca utilización de ésta.

- El ítem maquinaria afectó en mayor magnitud que el ítem mano de obra con alzas de un 10 y 15%, debido a su mayor participación en la estructura de costos de maíz grano. No obstante la reducción de la incidencia de este ítem es limitada, porque el valor por arriendo de maquinaria es similar en toda la zona estudiada, revelando un escaso margen de negociación. Además en este ítem, el costo entre casos es poco variable, pues realizan labores similares entre ellos. La utilización de maquinaria depende de las condiciones de suelo que presentan los predios estudiados.
- Finalmente, quedó en evidencia que para los productores de maíz grano, desarrollar el cultivo con costos abultados no se tradujo en mayores rendimientos, debido, en muchos casos, a la sobreutilización de insumos. Por ejemplo: el exceso del uso de fertilizantes que puede ser corregido mediante recomendaciones de fertilización basadas en estudios de fertilidad de suelos y dosificación de fertilizantes de acuerdo al rendimiento potencial del suelo cultivada.

Literatura citada

FAO. 2001. El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción [En línea]. Roma: FAO, 2001. [ref. de 30 Enero 2014]. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s00.htm>>.

FIA. 2003. Cereales en Chile: situación actual y perspectivas; maíz y trigo. Santiago de Chile: FIA, 2003. 89p. ISBN 9567874417.

ODEPA. 2013 a. Maíz: precios caen a inicios de cosecha [En línea]. Muñoz Villagrán Marcelo. Santiago: ODEPA, Mayo 2013. [ref. de 13 de Enero 2014] <http://www.chilealimentos.com/2013/phocadownload/Alimentos_Procesados/maiz%20precios%20caen%20a%20inicios%20de%20la%20cosecha.pdf> .

ODEPA. 2013 b. "Maíz: se aproxima una temporada complicada [En línea]. Muñoz Villagrán Marcelo. Santiago: ODEPA, Septiembre 2013. [ref. de 15 Enero 2014] <http://www.asprocer.cl/archivos/201309_reportemazODEPA.pdf> .