

Evolución de la Rentabilidad de la Agricultura y del Precio de la Tierra, Período 1983-2002

Javier L. Troncoso C.¹, y Pablo A. Tobar C.²

¹Departamento de Economía Agraria, Universidad de Talca, Chile. E-mail: jtronc@utalca.cl. ²Escuela de Agronomía, Universidad de Talca, Chile. E-mail: alejtobar@utalca.cl.

RESUMEN. Se analiza la evolución del precio de la tierra y la rentabilidad de la agricultura en el período 1983 a 2002, y la influencia de la segunda variable en la primera. También se analiza la plusvalía de la tierra atribuible a factores distintos a rentabilidad agrícola, para el período indicado. Para estudiar la evolución del precio de la tierra se dividió el país en tres zonas, a saber: Copiapó-Curicó; Curicó-Los Angeles y Los Angeles Puerto Montt y se construyó, para cada zona, una base de datos con los precios de oferta anunciados en la Revista del Campo de El Mercurio, para predios ubicados en ellas. La evolución de la rentabilidad se analizó calculando para cada año analizado los Términos de Intercambio de la agricultura. Las conclusiones del estudio son las siguientes: (1) la tendencia general del valor de la tierra en todas las zonas es alcista, siendo esta tendencia más pronunciada de norte a sur y “con plantación” respecto de “sin plantación”, (2) la rentabilidad ha mostrado una tendencia a mejorar durante el período analizado, con caídas de corto plazo como las ocurridas en el período 1997-2001 y, (3) la tierra experimenta una plusvalía proveniente de factores ajenos a la rentabilidad agrícola que fluctúa entre 3 y 7% al año, según las zonas.

Palabras clave: rentabilidad de la tierra, términos de intercambio

ABSTRACT. The evolution of the price of land, the profitability of agriculture and the relationship between these two variables was studied. The plus value of land attributable to factors different from profitability was also analyzed. The analysis is carried out over the period 1983 to 2002. To study the evolution of the price of land the country was divided into three zones, namely: Copiapó-Curicó; Curicó-Los Angeles and Los Angeles-Puerto Montt. For each of these zones a price data base was constructed, using the sales advertisements of “Revista del Campo de El Mercurio”. The evolution of the profitability of agriculture was studied calculating the Terms of Trade of agriculture for each year of the period of analysis. The conclusions of this study are as follows: (1) all categories showed a general upward trend, prices being higher from north to south and, within each zone, in the “with plantation” compared to the “without plantation” categories. (2) the profitability of agriculture has shown a moderate increase, with short-term falls as those observed in the period 1997 through 2001, and (3) land has experienced a plus value in the range of 3 to 7% per annum, depending on the zones, which can be explained by factors other than profitability.

Key words: profitability, terms of trade

(Recepción de originales: 17 de diciembre de 2004. Aceptado para publicación: 21 de abril de 2005)

INTRODUCCIÓN

El precio de un bien puede entenderse como el valor económico que el mercado asigna a dicho bien, al momento de la transacción. El valor económico es un concepto subjetivo, que refleja los deseos de la gente de poseer y usar objetos constitutivos de propiedad y de su capacidad de ofrecer dinero u otras cosas a cambio, por el privilegio de la posesión o propiedad de un bien. Para que un bien tenga valor económico debe reunir al menos tres características principales. En primer lugar, la propiedad debe tener un valor de uso, es decir, debe satisfacer necesidades; de lo contrario, nadie la querría. En segundo lugar, debe tener una oferta escasa, para que tenga precio. Y en tercer lugar, debe tener futuridad, es decir, la capacidad de generar una futura corriente de ingresos o satisfacciones para su usuario ([Barlowe, 1963](#)). La tierra responde bien a esta definición. Tiene múltiples usos, como son el uso residencial, industrial, agrícola, vial y otros, su oferta es limitada a la superficie útil de un país y tiene la capacidad de generar un flujo infinito de bienes y servicios, cuando se aplica a alguno de los usos señalados precedentemente.

Los métodos principales para estimar el valor de la tierra son tres: la capitalización de los ingresos netos, la comparación en el mercado de la tierra, y el costo de sustitución o valoración mediante el costo ([Barlowe, 1963](#); [Murray, 1969](#); [Heady, 1952](#)). El que mejor describe el concepto de valor económico es el primer método, consistente en la estimación del valor presente (V) de un flujo infinito de ingresos netos (B), descontados a una tasa de interés que refleje el costo de oportunidad del capital (c), es decir:

$$V = \frac{B}{c} \quad (1)$$

En términos generales, el “ingreso neto” es la diferencia entre el valor de mercado de la producción proveniente de la tierra y el valor de los factores empleados en la obtención de dicha producción. Las distintas formas de estimar los parámetros de (1) y variaciones de esta expresión, según distintas realidades de mercado, se describen en [Murray \(1969\)](#) y [Barlowe, 1963](#). La ecuación (1) sugiere que el valor de la tierra aumenta cuando aumenta el flujo esperado de ingresos netos y viceversa, principio que es respaldado por la lógica económica. Puesto que “rentabilidad” es la capacidad que tiene un determinado bien de generar ingresos netos, la ecuación (1) también sugiere que las tierras más rentables tienen un mayor valor y viceversa.

En Estados Unidos se han hecho una gran cantidad de estudios sobre el precio de la tierra, todos los

cuales giran en torno a diversas formulaciones empíricas de la ecuación (1). [Alston \(1986\)](#) analizó la influencia de las expectativas de rentas netas y de la inflación, en el aumento de los precios de la tierra observado en Estados Unidos entre 1960 y 1980. Para ello analizó series de datos provenientes de ocho estados del Medio-Oeste de Estados Unidos. Concluyó que la inflación tuvo nulo o muy poco efecto y que el aumento en el precio de la tierra en el período indicado se debe principalmente al aumento de la renta esperada en la agricultura, en términos reales. [Burt \(1986\)](#) formuló un modelo de rezagos distribuidos de segundo orden, tomando las rentas pagadas a los dueños de la tierra por sus medieros como la variable explicatoria. Las series de datos corresponden a los años 1960 a 1983, para el Estado de Illinois. El modelo planteado se ajusta muy bien a la evolución observada del precio de la tierra y se demuestra además como un excelente predictor. El autor explora, además, la influencia de la inflación, concluyendo que esta no tiene efectos significativos sobre el precio de la tierra.

El [Departamento de Economía Agraria de la Universidad Católica \(1979\)](#) estudió la evolución del precio de la tierra entre 1917 y 1978. Este estudio muestra que la tierra ha estado subiendo de precio secularmente, con la excepción del quinquenio 1959-1964, coincidente con el inicio de la Reforma Agraria, en que por única vez se nota una depresión en los precios de la tierra. La evolución alcista del precio de la tierra se acentúa en el quinquenio 1974-1978, en que los precios promedio se duplican respecto a los observados en el quinquenio 1965-1970. Este estudio explica los cambios del valor de la tierra por la evolución que experimenta la rentabilidad del negocio agrícola, afirmando “que la tierra sube de valor en períodos y después de períodos en donde los precios de los productos agropecuarios son altos en relación a los precios de los insumos, y viceversa” (Universidad Católica de Chile, Departamento de Economía Agraria, 1979, página 6). Dicho de otra manera, el Departamento de Economía Agraria de la Universidad Católica sugiere que el precio de la tierra está vinculado a los términos de intercambio de la agricultura.

[Troncoso y Calderón \(2000\)](#) analizaron la evolución del precio de la tierra y de la rentabilidad de la agricultura en el período 1983 a 1996. Concluyeron que la tierra ha tenido una tendencia alcista en el período indicado, con una breve interrupción entre 1983 y 1989. En relación a la rentabilidad, estos autores mostraron que los términos de intercambio del sector agropecuario observó una tendencia débilmente alcista, en contraste con los subsectores hortalizas y viñas, que tienen términos de intercambio claramente alcistas. Finalmente concluyen que los cambios de rentabilidad de la agricultura tienen una influencia parcial en el precio de la tierra y sugieren que existen otras variables, además de la rentabilidad, que explican las variaciones en este precio.

[Fuentes y Bravo-Ureta \(2004\)](#) estudiaron los determinantes del valor de la tierra agrícola en Chile, a partir de una muestra de 552 tasaciones de predios agrícolas ubicados entre las regiones III y [Fuentes y Bravo-Ureta \(2004\)](#) XI, realizadas por la empresa El Tattersall entre 1981 y 1996. Este estudio concluyó que las variables infraestructura, proporción de suelos regados y calidad de tierra tienen efectos positivos sobre el valor de la tierra, y que las variables tamaño de predio y cercanía a carretera o ciudad, tienen efectos negativos. También se concluyó que el valor de la tierra disminuye de norte a sur del país y que la variable Tiempo, altamente significativa, revela una plusvalía promedio anual del 10%.

Este trabajo es una nueva versión de la investigación de [Troncoso y Calderón \(2000\)](#), con una serie más larga de datos y un modelo de análisis revisado. El objetivo general es revisar la evolución del precio de la tierra y vincularlo con la evolución de la rentabilidad de la agricultura. Específicamente, se estudiarán los siguientes temas: (i) evolución del precio de la tierra, (ii) evolución de la rentabilidad de la agricultura, y (iii) relación entre la rentabilidad y el precio de la tierra. La hipótesis subyacente de este trabajo es que los términos de intercambio de la agricultura tienen una influencia directa en el precio de la tierra.

MATERIALES Y METODOS

Precio de la tierra

El precio de la tierra se analizó tomando como base los precios de oferta publicados en la Revista del Campo de El Mercurio. Aunque estos precios no reflejan acuerdos de mercado y probablemente tienen un sesgo hacia arriba, puede argumentarse que este sesgo ocurre en la serie completa y, consecuentemente, la serie sí sirve para reflejar la tendencia del precio de la tierra durante el período bajo análisis. Se quiso iniciar la serie lo más atrás en el tiempo posible, lo que solo fue posible desde 1983 en adelante. Así, la serie quedó constituida por datos mensuales para el período 1983 a 2002, es decir, 20 años. Para homogeneizar los datos lo más posible, se distinguieron las siguientes categorías de tierras:

- Predios desde Copiapó hasta Curicó, con plantaciones de frutales y/o viñas,
- Predios desde Copiapó hasta Curicó, sin plantaciones,
- Predios desde Curicó hasta Los Angeles, con plantaciones de frutales y/o viñas,
- Predios desde Curicó hasta Los Angeles, sin plantaciones,
- Predios desde Los Angeles hasta Puerto Montt.

Es importante observar que las dos primeras categorías corresponden a campos ubicados en la zona frutícola de Chile, las siguientes dos categorías comprende una zona de transición agrícola y ganadera, en tanto que la última categoría corresponde a la zona ganadera del país. Por último, para incluir solo empresas comerciales se fijaron los siguientes límites mínimos de tamaño:

- Copiapó a Curicó: predios de 20 o más hectáreas,
- Curicó a Los Angeles: predios de 50 o más hectáreas, y
- Los Angeles a Puerto Montt: predios de 100 o más hectáreas.

Los precios se expresaron en moneda de Diciembre 2002, empleando como deflactor el Índice de Precios al por Mayor que calcula mensualmente el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Indices de rentabilidad

La evolución de la rentabilidad se analizó calculando para cada año analizado los Términos de Intercambio (TDI) de la agricultura. Este cálculo se hizo aplicando la siguiente expresión:

$$TDI_t = \frac{IPR_t}{IPP_t} \quad t = 1...20 \quad (2)$$

donde IPR_t es el Índice de Precios Recibidos por los agricultores en el año t, e IPP_t es el Índice de Precios Pagados por los agricultores en el año t.

Los IPR e IPP son índices que obedecen a la formulación general de Laspeyres. En este estudio se calcularon empleando la metodología aplicada por [Lira \(1992\)](#). Así, para el IPR se buscaron los precios de los 19 principales productos agropecuarios, cuyo listado se presenta en el Anexo 1. Según [Lira \(1992\)](#), estos productos representan el 80 por ciento del valor agrícola y pecuario de la Matriz Insumo Producto 1986, año base de su estudio. El índice respectivo se calculó como

$$IPR_t = \sum_i \sum_j P_{ijt} (V_{0j} / P_{0j}) \quad (3)$$

donde P_{ijt} es el precio real del producto j en el mes i y año t (j= 1...19), P_{0j} es el precio real promedio del producto j en el año base, y V_{0j} es la ponderación del producto j en el año base. La ponderación V_{0j} corresponde al peso relativo de la producción valorada del producto j-ésimo en el Valor Agregado de la Producción del sector agrícola. Las ponderaciones usadas en cada caso se presentan en el Anexo 1. Para este estudio se tomó como año base 1994, último año para el cual se tenía el Valor Bruto de la Producción Agropecuaria de ODEPA.

En formar similar, el IPP se calculó para todos los insumos seleccionados por Lira (1992). Cabe notar que esta autora tuvo como criterio incluir aquellos insumos cuyo peso en el costo variable de alguno de los 19 productos listados en el Anexo 1 es superior al uno por ciento. El listado de insumos seleccionados y sus ponderaciones respectivas se presentan en el Anexo 2. El cálculo del IPP se hizo según la siguiente expresión:

$$IPP_t = \sum_i \sum_k P_{ikt} (W_{0k} / P_{0k}) \quad (4)$$

donde P_{ikt} es el precio real del producto j en el mes i y año t (j= 1...19), P_{0k} es el precio real promedio del producto j en el año base, y W_{0k} es la ponderación del producto j en el año base.

Se debe observar que todos los precios de productos, insumos y de la tierra, se han expresado en términos reales (moneda de Diciembre 2002), lo que implica que se está dejando fuera la variable inflación. Ello se justifica porque tanto la teoría como la evidencia empírica relacionan el precio de la tierra con la rentabilidad de la agricultura y descartan la inflación como variable explicatoria.

Relación entre rentabilidad y precio de la tierra

Para la realización de este estudio fue posible construir una serie temporal para el precio de la tierra, pero no se dispuso de una serie, para el mismo período, de rentas agrícolas. Ello habría implicado disponer de registros contables provenientes de fincas representativas, para los 20 años del estudio, lo que frecuentemente se tiene en las universidades norteamericanas pero no es la realidad de Chile. Ello impidió la formulación de un modelo basado en la capitalización de ingresos netos, como se hace en la

mayor parte de los estudios realizados en Estados Unidos. No obstante, aunque no es posible tener mediciones de los ingresos netos agrícolas en términos absolutos, sí se puede evaluar su evolución en el tiempo, analizando los cambios experimentados por los Términos de Intercambio (TDI). Como es claro, una evolución positiva de los TDI implica un aumento en los precios recibidos o una caída de los precios pagados, todo lo cual concuerda con un mayor ingreso neto y rentabilidad por parte de las empresas, y viceversa.

Para determinar si existe una relación entre la rentabilidad del negocio agrícola y el precio de la tierra se planteó una función doble logarítmica entre los valores observados de la tierra, V_t , y los Términos de Intercambio TDI_t . Puesto que está comprobado que la tierra es un bien que gana valor con el paso del tiempo (Departamento de Economía Agraria, 1979), se agregó una variable “tiempo” T ($T= 1 \dots 20$, para los años 1983 a 2002), para capturar esta ganancia de valor. La función estimada fue:

$$\ln V_t = \alpha + \beta \ln TDI_t + \delta T \quad (5)$$

Esta ecuación se estimó mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios. El parámetro β es la “elasticidad de los TDI” (E_{TDI}) y mide el aumento (disminución) del precio de la tierra frente a un aumento (disminución) del 1% en los TDI¹. Por su parte, el parámetro δ , multiplicado por 100, mide el mayor valor o plusvalía de la tierra, en términos porcentuales, por cada año adicional de tiempo². Puesto que la ecuación incluye explícitamente la rentabilidad (medida mediante los TDI), la plusvalía debe entenderse como el mayor valor de la tierra atribuible a factores distintos a la rentabilidad de la agricultura, como son: ganancias especulativas por cambio de uso de la tierra, preferencia por la vida campesina, belleza escénica del campo, prestigio social asociada a la posesión de tierra y otros factores similares. Los coeficientes β y δ deben tener signos positivos para ajustarse a la lógica económica.

La medida en que TDI y T explican la variación observada en el valor de la tierra se mide a través del coeficiente de determinación R^2 . La significación estadística de los parámetros de la ecuación (5) fue

evaluada mediante una prueba t-student de una cola, a un nivel de confianza del 95%. Así, si $t_\alpha < t_{.95}$ se concluye que $\beta=0$ y, consecuentemente, que no hay relación entre el precio de la tierra y la rentabilidad de la misma, en un sentido estadístico. La misma prueba estadística vale para δ .

RESULTADOS Y DISCUSION

Evolución del precio de la tierra

La Figura 1 muestra la evolución de los precios de la tierra entre 1983 y 2002, en las cinco categorías estudiadas. Puede observarse que la tierra es más cara a medida que se avanza hacia el norte del país y que, dentro de cada categoría, los predios plantados tienen un mayor precio que aquellos sin plantar. Así, en 2002 una hectárea promedio en la categoría “Copiapó-Curicó” costaba unos MM\$7,1 con plantación, y MM\$6,5 sin plantación, en tanto que en la categoría “Curicó-Los Angeles” los precios eran MM\$3,5 y MM\$2,4 con y sin plantación, respectivamente, y en la categoría “Los Angeles-Puerto Montt”, MM\$1,6. El gráfico también muestra que las tierras más caras han tenido mayores fluctuaciones de precios, como se comprueba visualmente al comparar las dos categorías extremas, es decir, las tierras “Copiapó-Curicó” con las tierras de “Los Angeles-Puerto Montt”.

La Figura 1 muestra tendencias diferentes para las distintas zonas estudiadas. Así, en la categoría “Copiapó-Curicó” se observa una tendencia alcista que culmina en 1996, para de allí en adelante iniciar un descenso que se mantiene hasta 2002. Este descenso es más pronunciado en las tierras “con plantación” que en aquellas “sin plantación”. Las demás categorías mantienen una débil tendencia al alza

en todo el período analizado. Con todo, la tendencia general del valor de la tierra en todas las zonas es alcista, siendo esta tendencia más pronunciada de norte a sur y “con plantación” respecto de “sin plantación”.

Evolución de la rentabilidad

La Figura 2 muestra la evolución de los índices de precios recibidos (IPR) y pagados (IPP) por el sector agropecuario, calculados usando la expresión (3) y usando las ponderaciones del Anexo 2.

La primera observación que puede hacerse es que ambos índices han fluctuado relativamente poco en todo el período. El coeficiente de variación del IPR y del IPP fue de 7% en todo el período, lo que parece bastante bajo. El IPR muestra una tendencia alcista desde el comienzo de la serie hasta 1992, para decaer los años siguientes hasta 2001; en 2002 se insinúa una recuperación. El IPP, por su parte, muestra una tendencia declinante casi permanente en el período, con algunos breves repuntes en 1988 y en 1996. Con todo, la tendencia general de los dos índices es hacia la baja, observándose una caída más pronunciada en los IPP que en los IPR: para todo el período, los IPR disminuyen a una tasa de 0,48% anual acumulativa, en tanto que los IPP lo hacen a una tasa de 0,97% anual. El hecho que el IPR haya caído a una tasa menor que el IPP ha resultado en Términos de Intercambio (TDI) positivos para el sector en los 20 años analizados. La Figura 3 muestra la evolución de este índice.

	α	β	δ	R ² (Corregido)
Copiapó-Curicó, con plantación		0,36	0,04	0,51
t-student		14,40	4,26	
Copiapó-Curicó, sin plantación		0,19	0,06	0,70
t-student		8,92	7,21	
Curicó- Los Angeles, con plantación		0,20	0,03	0,27
t-student		7,70	2,93	
Curicó- Los Angeles, sin plantación		0,04	0,04	0,70
t-student		2,57	7,49	
Los Angeles-Puerto Montt	-4,17	0,79	0,07	0,87
t-student	-2,44	1,99	8,48	

Los TDI han tenido un comportamiento bastante estable a lo largo del período, con un coeficiente de variación similar a los otros dos índices: 7,4%. La figura muestra algunas fluctuaciones en torno a la tendencia, destacando el año 1997 como un momento de inflexión, en que se inicia una suave caída de los TDI, que se prolonga hasta 2001; en 2001 se insinúa una recuperación. La tendencia para todo el período es de aumento moderado, a razón de 0,49% acumulativo anual, lo que permite afirmar que la rentabilidad ha mostrado una tendencia a mejorar durante el período analizado, con caídas de corto plazo como las ocurridas en el período 1997-2001.

Relación entre rentabilidad y el precio de la tierra

El Cuadro 1 muestra una estimación de la ecuación (5). Puede observarse que todos t-student son superiores al $t_{,95}$ y, consecuentemente puede afirmarse con un 95% de confianza que los parámetros estimados son significativamente distintos de cero. Los coeficientes de determinación muestran una alta asociación de entre el valor de la tierra y las variables estudiadas, con la excepción de la categoría “Curicó-Los Angeles, con plantación” donde el R² es bajo.

Cuadro 1. Relación entre valor de la tierra, TDI y plusvalía.

Nota : $t_{,95}$ (g.l.= 19) = 1,73.

Analizando por zonas, pueden hacerse las siguientes observaciones:

- Predios desde Copiapó hasta Curicó, con plantaciones: Una mejoría del 1% en los TDI influye en un 0,36% de aumento en el valor de la tierra. Por otra parte, la plusvalía anual es del 4%.
- Predios desde Copiapó hasta Curicó, sin plantaciones: Un aumento de los TDI del 1% trae consigo un aumento del valor de la tierra de 0,19%. Notar que esta cifra es inferior a las tierras “con plantación”, lo que se explica por el hecho que estos suelos no pueden aprovechar las mejoras en los TDI porque deben antes ser plantados para sacarles todo el potencial de rentabilidad. No obstante, estos suelos muestran una plusvalía anual del 6%, mayor que el caso anterior.
- Predios desde Curicó hasta Los Angeles, con plantaciones: Un aumento de 1% en los TDI provoca un aumento del 0,20% en el valor de la tierra. Por otra parte, la plusvalía anual es del 3%.
- Predios desde Curicó hasta Los Angeles, sin plantaciones: Un aumento del 1% de los TDI provoca un aumento del valor de la tierra del 0,04%. Nuevamente se observa una menor elasticidad comparada con las tierras “con plantación” de la misma zona. La plusvalía anual de la tierra alcanza al 4%, cifra también superior a la observada para las mismas tierras pero “con plantación”.
- Predios desde Los Angeles hasta Puerto Montt: Un aumento del 1% en los TDI provoca un aumento del 0,79% en el valor de la tierra. Por otra parte, la plusvalía de estos suelos es del 7% anual.
- La conclusión general es que los TDI influyen en el valor de la tierra, en proporciones distintas según la zona y las plantaciones que existan en el predio. Aunque no se observa un patrón claro, los resultados sugieren que la influencia de los TDI es mayor en los suelos de menor valor, como es el caso de las tierras ubicadas entre Los Angeles y Puerto Montt. Otra conclusión general es que la tierra experimenta una plusvalía proveniente de factores ajenos a la rentabilidad agrícola, la que fluctúa entre 3 y 7% al año, según las zonas.

LITERATURA CITADA

- Alston, J.A. 1986. An analysis of growth of U.S. farmland prices, 1963-82. **American Journal of Agricultural Economics**, 68:1-9.
- Barlowe, R. 1963. **Economía de la utilización del suelo**. 3ª. Edición. Editorial Herrero S.A., Méjico, D.F. 560p.
- Burt, O.R. 1986. Econometric modeling of the capitalization formula for farmland prices. **American Journal of Agricultural Economics**, 68:10-26.
- Departamento de Economía Agraria, Pontificia Universidad Católica de Chile. 1979. El precio de la tierra en Chile. **Panorama Económico de la Agricultura**, 6:3-7.
- Fuentes, P., y Bravo-Ureta, B. 2004. Determinantes del valor de la tierra agrícola en Chile: un enfoque hedónico. **VIII Congreso de Economistas Agrarios**. Santiago, Chile.
- Heady, E.O. 1952. **Economics of agricultural production and resource use**. Prentice-Hall Inc., New York. 850p.
- Lira, F. 1992. **Indices de precios y actividad para el sector agropecuario chileno**. Serie de Tesis N°52, Programa de Postgrado en Economía Agraria, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 33p.
- Murray, W.G. 1969. **Farm appraisal and valuation**. 5ª. Edición. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 531p.
- Troncoso, J.L., y Calderón, J. 2000. Evolución del precio de la tierra y de la rentabilidad de la agricultura en el período 1983-1996. **Panorama Socioeconómico (Chile)**, 18:47-54.

Anexo 1. Productos seleccionados e importancia relativa
Annex 1. Selected commodities and their relative importance

Subsectores y productos	Ponderación con respecto a:		
	Cada subsector (%)	Sector agrícola (%)	Sector agropecuario (%)
Cultivos	100,00	35,91	22,44
Trigo	31,29	11,24	7,22
Maíz	22,15	7,96	4,97
Remolacha	23,03	8,27	5,17
Frejol	4,76	1,71	1,07
Raps	0,75	0,27	0,17
Papa	18,02	6,47	4,04
Hortalizas	100,00	15,87	9,92
Choclo	13,03	2,07	1,29
Tomate	83,85	13,30	8,31
Zapallo	3,12	0,49	0,31
Frutales	100,00	40,27	25,17
Uva mesa	60,83	24,49	15,31
Manzana	25,67	10,34	6,46
Durazno	6,58	2,65	1,66
Kiwi	6,92	2,79	1,74
Vino	100,00	7,96	4,97
Total Agrícola		100,00	62,50
Pecuarios	100,00		37,50
Bovinos	31,01		11,63
Leche	20,07		7,53
Porcinos	12,88		4,83
Huevos	8,16		3,06
Broiler	28,16		10,56

Anexo 2. Estructura de costos del sector agropecuario
Annex 2. Cost structure of the agricultural sector

Partida de costo	Sectores y subsectores						
	Cultivos (%)	Hortalizas (%)	Frutales (%)	Viñas (%)	Pecuarios (%)	Agrícola (%)	Agropecuario (%)
Mano de obra	9	24	22	24	4	15	11
Maquinaria	30	20	34	26	0	29	19
Fertilizantes:							
- Urea	13	14	5	12	0	11	7
- Fósforo	12	7	0	0	0	8	5
Biocidas:							
- Insecticida	5	7	4	13	0	6	4
- Fungicida	3	2	4	17	0	4	3
- Herbicida	5	13	13	0	0	7	5
- Acido giberélico	0	0	9	0	0	2	1
Alimentos:							
- Heno	0	0	0	0	20	0	7
- Maíz	0	0	0	0	12	0	4
- Concentrado	0	0	0	0	29	0	10
- Afrechillo	0	0	0	0	4	0	1
Semilla:							
- Trigo	12	0	0	0	0	9	6
- Maíz	3	4	0	0	0	1	0
Novillos para engorda	0	0	0	0	22	0	8
Costo financiero	8	8	8	8	9	8	8
Total	100	100	100	100	100	100	100

Nota: Las sumas pueden no dar exactamente 100 debido al redondeo de decimales

1) La $E_{TDI} = (dV/dTDI)/(TDI/V)$, lo cual que derivando y sustituyendo queda en $E_{TDI} = \beta e^{\alpha TDI} TDI^{\beta-1} / e^{\alpha TDI} TDI^{\beta} = \beta$

2) $d \ln V / dT = (1/V) dV / dT$. La última expresión, multiplicada por 100, es equivalente al cambio del valor de la tierra V por año, expresado en porcentaje.