

## CAPITULO X ELEMENTOS BASICOS PARA EL ANALISIS DE LA PRODUCCION AGRICOLA<sup>1</sup>

### 1. La producción agrícola: estadísticas e indicadores

Dentro del análisis agrícola el análisis de la producción debe ocupar un lugar destacado, en función de la importancia que reviste como elemento central para la explicación de los demás fenómenos que determinan y condicionan el crecimiento del sector.

La simplicidad no es una característica de ese tipo de análisis, ya que por definición es un fenómeno complejo, que reconoce distintas dimensiones y puede ser abordado desde perspectivas diferentes.

En el presente capítulo se hará un breve recordatorio de aquellos métodos e indicadores elementales de uso más frecuente y cuya finalidad es describir distintos aspectos del fenómeno para ilustrar de manera más precisa la labor del analista y el diseñador de políticas.

#### Producción, uso y rendimiento físico de la tierra. Análisis por producto

Resulta de interés precisar algunas definiciones relacionadas con el recurso tierra. En primer término se hará referencia al utilizado en los cultivos anuales y posteriormente a los cultivos perennes, por existir diferencias metodológicas en su tratamiento.

Una primera definición frecuentemente usada es la de *tierra agrícola* o "tierra arable" o "tierra cultivable". Normalmente esa variable es cuantificada mediante la información que proporcionan los censos agropecuarios. Aunque en forma indirecta puede desprenderse un cierto sentido de potencial o aptitud de los suelos para las actividades agrícolas, en términos estrictos corresponde a un concepto de uso actual (o de un período previo de duración variable, según países), como generalmente se desprende de las cédulas censales.

agrícola que en el año estudiado ha sido sometida a las tareas de preparación del suelo y siembra. De esa manera, puede establecerse la siguiente igualdad:

$$\text{SUP.Ag} = \text{SUP.Cult.} + \text{SUP.Nut.}$$

Donde:

SUP.Ag = Superficie agrícola.

SUP.Cult. = Superficie cultivada.

SUP.Nut. = Superficie no utilizada.

Resulta de interés indagar sobre las causas por las cuales una porción de la superficie agrícola no es trabajada. Ello puede deberse a razones de índole técnica (rotaciones, por ejemplo), a problemas de mercado, a carencia de financiamiento oportuno, etc.

La noción de superficie cultivada introduce un elemento que marca la base física del inicio del proceso de producción, pero la base física de la culminación de éste (cosecha o recolección) está constituida por la *superficie cosechada*.

La diferencia entre ambos tipos de superficie corresponde a la superficie *perdida* o *siniestrada*, que comprende aquellas áreas que habiendo sido sembradas no fueron cosechadas. Las razones de esa pérdida pueden radicar en una serie de circunstancias, entre las cuales destacan las de orden fitosanitario, las condiciones meteorológicas o las condiciones de mercado que alteran la relación precio-costo, tornando anti-económica la recolección.

De esa manera:

$$\text{SUP.Cult.} = \text{SUP.Cos.} + \text{SUP.Per.}$$

Donde:

SUP.Cos. = Superficie cosechada.

SUP.Per. = Superficie perdida.

Dividiendo ambos miembros de la igualdad por la superficie cultivada y despejando el segundo término del segundo miembro, se obtiene:

$$\frac{\text{SUP.Per.}}{\text{SUP.Cult.}} = 1 - \frac{\text{SUP.Cos.}}{\text{SUP.Cult.}}$$

La expresión del segundo miembro, se denomina *coeficiente de pérdida* o *siniestralidad*, indicador de gran utilidad para el análisis y la programación.

$$\text{Coeficiente de Pérdida} = 1 - \frac{\text{SUP.Cos.}}{\text{SUP.Cult.}}$$

Pese a que el valor de ese coeficiente tiene utilidad como indicador anual, para el análisis de mediano-largo plazo y la programación es recomendable convertirlo mediante promedios móviles trienales o quinquenales que dan al coeficiente una mayor estabilidad al trabajar con promedios que consideran "años buenos" y "años malos".

Resulta conveniente la desagregación de la superficie cultivada y cosechada y por lo tanto del cálculo del coeficiente de pérdida, en superficies de riego y secano (temporal). La amplia diferencia en las productividades existentes en ambos tipos de tierra hace necesario su tratamiento diferenciado.

Se define como rendimiento físico de la tierra, la producción de un cultivo determinado expresada en unidades físicas (Toneladas, Kilogramos, etc.) que se obtiene por cada unidad de superficie cosechada (Hectárea). O sea:

$$\text{R.F.} = \frac{\text{Producción Física (Tm.)}}{\text{Superficie Cosechada.}}$$

El estudio de los rendimientos constituye un capítulo sumamente sensible en el análisis de la producción. Aunque en sus valores puntuales influyen elementos aleatorios como los climatológicos, en sus tendencias se expresan las modalidades vigentes en la aplicación de las técnicas de producción y las prácticas de manejo utilizadas.

El estudio del comportamiento histórico observado por los rendimientos resulta de utilidad en el análisis por cultivos, pues permite apreciar la velocidad de crecimiento de ellos y complementado con otras informaciones aporta valiosos antecedentes sobre las potencialidades de producción existentes mediante una mayor difusión tecnológica y el mejoramiento de las técnicas de producción y prácticas de manejo.

Para ello, y mediante el acceso a los estudios técnicos correspondientes, resulta necesario apreciar y dimensionar los "techos tecnológicos" actuales; es decir, los niveles de rendimientos que pueden ser alcanzados con una mayor difusión de la tecnología utilizada y con la introducción de los cambios que se consideren factibles. De esa ma-

nera, la diferencia entre los rendimientos actuales verificados en el cultivo y su correspondiente techo tecnológico pone de manifiesto el margen potencial de crecimiento de la producción, lo cual constituye un elemento sumamente valioso para el diseño de políticas.

En el cuadro 10.1 se presenta la información sobre superficie cosechada, rendimientos y producción de trigo y maíz en la República Argentina entre los años 1979 y 1991. Tomando como período base para las tres variables el trienio 1979-1981, se construyeron los índices correspondientes a cada año y se calcularon las tasas de crecimiento anual (Cuadro 10.2).

Dadas las bruscas variaciones observadas en la superficie cosechada y como consecuencia en la producción, se procedió a calcular promedios trienales móviles, y calcular los índices, manteniendo la misma base 1979-1981 (Cuadros 10.3 y 10.4). Como puede apreciarse, resulta más sencilla la percepción de la tendencia de los fenómenos, pues los valores de la serie se presentan bastante suavizados. Más aún, de haberse dispuesto de una serie más extensa, seguramente hubiera sido más acertado el cálculo de promedios quinquenales.

CUADRO 10.1  
ARGENTINA: SUPERFICIE COSECHADA, RENDIMIENTOS Y  
PRODUCCION DE TRIGO Y MAIZ. 1979-1991\*

Años	Trigo			Maíz		
	Superficie	Rendimiento	Producción	Superficie	Rendimiento	Producción
1979	4 786	1 692	8 100	2 801	3 106	8 699
1980	5 023	1 549	7 780	2 490	2 570	6 400
1981	5 926	1 401	8 300	3 394	3 801	12 900
1982	7 320	2 049	15 000	3 170	3 028	9 600
1983	7 073	1 838	13 000	2 970	3 030	9 000
1984	5 900	2 241	13 220	3 014	3 152	9 500
1985	5 382	1 616	8 700	3 340	3 563	11 900
1986	4 893	1 778	8 700	3 231	3 745	12 100
1987	4 875	1 846	9 000	2 900	3 190	9 250
1988	4 617	1 683	7 769	2 438	3 774	9 200
1989	5 348	1 926	10 300	1 520	2 803	4 260
1990	5 654	1 948	11 014	1 672	3 020	5 049
1991	4 300	2 093	9 000	1 959	3 965	7 768

\* Superficie: miles de Has.  
Rendimientos: Kgr./Ha.  
Producción: miles de Tm.

Fuente: FAO, Anuarios de Producción.

CUADRO 10.2  
ARGENTINA: SUPERFICIE, RENDIMIENTOS Y PRODUCCION DE TRIGO Y MAIZ.  
INDICES 1979-81 = 100

Años	Trigo			Maíz		
	Superficie	Rendimiento	Producción	Superficie	Rendimiento	Producción
Promedio 1979-1981						
	5 245	1 547	8 060	2 895	3 159	9 333
Indices 1979-81 = 100						
1979	91.2	109.4	100.5	96.8	98.3	93.2
1980	95.8	100.1	96.5	86.0	81.4	68.6
1981	113.0	90.5	103.0	117.2	120.3	138.2
1982	139.6	132.5	186.1	109.5	95.9	102.9
1983	134.9	118.8	161.3	102.6	95.9	96.4
1984	112.5	144.8	164.0	104.1	99.8	101.8
1985	102.6	104.5	107.9	115.4	112.8	127.5
1986	93.3	114.9	107.9	111.6	118.5	129.6
1987	92.9	119.3	111.7	100.2	101.0	99.1
1988	88.0	108.8	96.4	84.2	119.5	98.6
1989	102.0	124.5	127.8	52.5	88.7	45.6
1990	107.8	125.9	136.7	57.8	95.6	54.1
1991	82.0	135.3	111.7	67.7	125.5	83.2
Tasa Var.						
1979-81	-0.9	1.8	0.9	-2.9	2.1	-0.9

CUADRO 10.3  
ARGENTINA: SUPERFICIE, RENDIMIENTOS Y PRODUCCION DE TRIGO Y MAIZ.  
PROMEDIOS TRIENALES MOVILES

Años	Trigo			Maíz		
	Superficie	Rendimiento	Producción	Superficie	Rendimiento	Producción
1980	5 245	1 547	8 060	2 895	3 159	9 333
1981	6 090	1 666	10 360	3 018	3 133	9 633
1982	6 773	1 763	12 100	3 178	3 287	10 500
1983	6 764	2 043	13 740	3 051	3 070	9 367
1984	6 118	1 898	11 640	3 108	3 248	10 133
1985	5 392	1 878	10 207	3 195	3 487	11 167
1986	5 050	1 747	8 800	3 157	3 499	11 083
1987	4 795	1 769	8 490	2 856	3 569	10 183
1988	4 947	1 818	9 023	2 286	3 255	7 570
1989	5 206	1 852	9 694	1 877	3 199	6 170
1990	5 101	1 989	10 105	1 717	3 263	5 692

CUADRO 10.4  
 ARGENTINA: SUPERFICIE, RENDIMIENTOS Y PRODUCCION DE TRIGO Y MAIZ.  
 PROMEDIOS TRIENALES MOVILES

Años	Trigo			Maíz		
	Superficie	Rendimiento	Producción	Superficie	Rendimiento	Producción
	Indice 1979-1981 = 100					
1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1981	116.1	107.7	128.5	104.2	99.2	103.2
1982	129.1	113.9	150.1	109.8	104.0	112.5
1983	129.0	132.0	170.5	105.4	97.2	100.4
1984	116.7	122.7	144.4	107.4	102.8	108.6
1985	102.8	121.4	126.6	110.4	110.4	119.6
1986	96.3	112.9	109.2	109.1	110.8	118.8
1987	91.4	114.3	105.3	98.7	113.0	109.1
1988	94.3	117.5	111.9	79.0	103.0	81.0
1989	99.3	119.7	120.3	64.8	101.3	66.1
1990	97.2	128.6	125.4	59.3	103.3	61.0
Tasa Var.						
1980-90	-0.3	2.5	2.3	-5.1	0.3	-4.8

En el caso de cultivos que presentan más de un ciclo en el año (cultivos repetidos) es necesario considerar que las superficies cosechadas superan, como es lógico, a la superficie física utilizada.

El análisis de los cultivos permanentes requiere la consideración de algunos aspectos propios de este tipo de actividad:

Se presenta un período de tiempo variable pero que supera un año, entre el momento de la formación de la plantación y el inicio de la producción. Algo así como un período "de maduración" de la inversión.

Será necesario entonces, considerar tres tipos de superficies:

a) La correspondiente a plantaciones en formación (que aún no producen).

b) La destinada a plantaciones en producción.

c) La que por distintas razones "sale" de producción o incluso, de la formación.

El análisis va a requerir de información detallada por especie, que haga factible la cuantificación de indicadores promedio referidos a algunos aspectos tales como: el período de tiempo requerido para la entrada en producción; el período de "vida útil" en producción; las salidas de la producción por término de la vida útil o por otras razones extraordinarias.

Asimismo, los conceptos e indicadores mencionados serán de gran utilidad para el diseño de políticas y la programación, toda vez que para ello resultará imprescindible la formulación de una secuencia temporal en la cual se consideren las fases de plantación, formación, producción, obsolescencia y reposición.

La carencia de inventarios detallados y permanentes constituye un serio obstáculo para un análisis pormenorizado. Generalmente y para casos específicos se hace necesaria la realización de estudios especiales.

### Construcción de series de producción

El análisis de la producción agregada a nivel de todo el sector, presenta requerimientos metodológicos adicionales a los utilizados en el análisis por producto. Ello es así, debido a la necesidad de agregación de magnitudes físicas carentes de homogeneidad, lo cual obliga a la adopción de la unidad monetaria como unidad de medida. Se introducen por lo tanto los precios de los productos como factor de ponderación.

#### a) Criterios de agregación de productos

Una primera definición que debe adoptarse es el criterio de agregación de los productos que se habrá de utilizar y que definirá la forma de presentación de la información y de construcción de los distintos indicadores.

Pueden mencionarse dos criterios básicos generalmente utilizados, aunque para cada uno se presentan distintas variantes. El primero tiene un carácter eminentemente técnico-agronómico y agrupa los productos de acuerdo con sus características de especie y variedad.

El segundo criterio toma como referencia el uso o destino de los productos, proponiendo agregaciones como: alimentos; bebidas y tabaco; materias primas industriales; etc. Sin embargo, este criterio admite un elevado número de alternativas: algunas privilegian el detalle del consumo interno; otras el de la exportación; otras combinan el uso con elementos de índole técnica; etc.

#### b) Los números índices

El tema de los números índices resulta pertinente toda vez que es necesario efectuar comparaciones intertemporales de *agregados* de productos cuyas cantidades y precios experimentan permanentes variaciones.

Los índices establecen la magnitud de la variación que experimentan tres elementos en relación a un año considerado base: los

precios y las cantidades de los productos que constituyen la producción agrícola y el valor de esa producción. Se definen así los índices de precios, de cantidades (o quantum) y de valor.

Un breve recordatorio puede resultar de utilidad para una mejor comprensión del significado y métodos de cálculo de esos números índices. Considérese un conjunto de "j" productos que integran la producción agrícola. Para un período de observación determinado se presentarán "j" cantidades físicas; "j" precios; y "j" valores de producción, emergentes del producto de cantidades y precios. El esquema siguiente ilustra esa situación.

Productos	Cantidad	Precio	Valor
1	Q1	P1	Q1 * P1
2	Q2	P2	Q2 * P2
...	...	...	...
i	Qi	Pi	Qi * Pi
...	...	...	...
j-1	Qj-1	Pj-1	Qj-1 * Pj-1
j	Qj	Pj	Qj * Pj
			Σ Qi * Pi

Para un año determinado, por ejemplo el año "0", el valor de la producción total será igual a:

$$VBP(0) = \sum Qi(0) * Pi(0)$$

Para otro año determinado, el año "n", posterior o anterior al año "0", el valor de la producción total será equivalente a:

$$VBP(n) = \sum Qi(n) * Pi(n)$$

Para hacer comparables los valores de producción de ambos períodos, es necesario expresar los agregados en el sistema de precios del año escogido como base a efectos de la comparación. Si éste es el año "0", será necesario expresar las cantidades del año "n" a los precios del año "0":

$$VPB^0(n) = \sum Qi(n) * Pi(0)$$

Es factible llegar a este resultado de dos maneras:

- 1) Dividiendo el valor de la producción en el año actual (a precios de ese año) por un divisor I.P. Se tendrá entonces:

$$\frac{\sum Qi(n) * Pi(n)}{I.P.} = \sum Qi(n) * Pi(0)$$

Despejando el valor de I.P. y expresando en porcentaje:

$$I.P. = \frac{\sum Qi(n) * Pi(n)}{\sum Qi(n) * Pi(0)} * 100$$

Expresión que corresponde a la formulación del índice de precios de Paasche, que adopta como ponderación las cantidades del año actual (año "n").

- 2) Multiplicando el valor de la producción en el año base (a precios de ese año), por un factor I.Q. Se tendrá:

$$[\sum Qi(0) * Pi(0)] * I.Q. = \sum Qi(n) * Pi(0)$$

Despejando el valor de I.Q. y expresando en porcentaje:

$$I.Q. = \frac{\sum Qi(n) * Pi(0)}{\sum Qi(0) * Pi(0)} * 100$$

Expresión correspondiente a la formulación del índice de cantidades de Laspeyres.

Aunque existen otros tipos de índices, los dos mencionados constituyen los de utilización más difundida. La disponibilidad de un conjunto coherente y permanentemente actualizado de índices de precios y cantidades de los productos que en conjunto cubren una proporción importante de la producción agropecuaria constituye una sólida e irremplazable base para el análisis de la producción.

Como es sabido, el producto de los dos índices comentados entrega un índice de valor; es decir, una expresión que mide la magnitud de la variación del valor de la producción a precios corrientes, de los respectivos años comparados.

$$I.V. = \frac{\sum Q_i(n) * P_i(n)}{\sum Q_i(n) * P_i(0)} * \frac{\sum Q_i(n) * P_i(0)}{\sum Q_i(0) * P_i(0)}$$

Efectuando las operaciones:

$$I.V. = \frac{\sum Q_i(n) * P_i(n)}{\sum Q_i(0) * P_i(0)}$$

Es posible efectuar la estimación de los índices sobre valores promedio, trienales o quinquenales, de manera de obtener una serie menos afectada por las variaciones anuales. La consideración de un promedio de varios años resulta aún más recomendable para la selección de la base de comparación, que en ese caso no sería la observación puntual de un año sino de un período de tiempo.

Los números índices que se comentan corresponden a los llamados índices de base fija. Es recomendable cada cierto número de años proceder a la actualización de la base, para evitar comparaciones con períodos sumamente lejanos en el tiempo.

Los índices de base variable tienen su uso más difundido en el análisis de las variaciones anuales de la producción, ya que la base se sitúa en el año anterior al que se analiza. Así se tendrá:

Índice de cuántum del producto "i" en el período "n":

$$\frac{Q_i(n) * P_i(n-1)}{Q_i(n-1) * P_i(n-1)}$$

El principal uso de los números índices en el análisis de la producción agrícola radica en la necesidad de disponer de series de producción precisas y permanentes que permitan apreciar las variaciones que experimenta esa producción durante el transcurso del tiempo, con los niveles de agregación que mejor sirvan a esos fines. Asimismo, puede resultar también significativa la vinculación de esas series de producción a otras variables, como por ejemplo a la población; a los diversos tipos de tierras en producción; a distintos subespacios del territorio nacional; a los diversos estratos de productores, etc.

Un ejercicio, aunque simplificado, puede ilustrar respecto a la construcción de los índices y de las series de producción.

## Ejercicio de aplicación

El cuadro 10.5 recoge la información sobre producción física y precios de tres cultivos de la agricultura chilena en el período 1975-1985. A partir de esos datos se han calculado los valores de la producción total y por cultivos para todos los años, utilizando los precios corrientes de cada uno de esos años.

CUADRO 10.5  
CHILE: PRODUCCION, PRECIO Y VALOR DE PRODUCCION, TRIGO, MAIZ Y ARROZ.  
1975-1985\*

Años	Trigo			Maíz			Arroz			
	Prod.	Precio	Valor	Prod.	Precio	Valor	Prod.	Precio	Valor	Prod.
1975	1 003.1	845	847.6	329.0	340	111.9	76.4	900	68.8	1 028.2
1976	866.5	2 219	1 922.8	247.9	1 800	446.2	97.6	2 852	278.4	2 647.3
1977	1 219.3	4 158	5 069.8	355.3	2 733	971.0	120.0	4 167	500.0	6 540.9
1978	892.6	4 833	4 313.9	256.9	4 250	1 091.8	104.8	5 917	620.1	6 025.9
1979	995.1	5 833	5 804.4	489.3	5 000	2 446.5	181.2	5 817	1 054.0	9 305.0
1980	966.0	8 042	7 768.6	405.2	6 442	2 610.3	95.4	7 733	737.7	11 116.6
1981	686.0	9 050	6 208.3	518.4	6 850	3 551.0	99.7	11 000	1 096.7	10 856.0
1982	650.5	8 600	5 594.3	484.0	6 600	3 194.4	131.2	7 500	984.0	9 772.7
1983	585.9	15 000	8 788.5	511.5	11 750	6 010.1	115.6	10 000	1 156.0	15 954.6
1984	988.3	21 000	20 754.3	721.4	15 000	10 821.0	165.0	16 500	2 722.5	34 297.8
1985	1 164.7	32 250	37 561.6	771.8	18 500	14 278.3	156.6	21 000	3 288.6	55 128.5

\* Producción: miles de Has.

Precio: pesos por Tm.

Valor de Producción: millones de pesos de cada año.

Fuente: Chile, Estadísticas Agropecuarias 1975-1987.

Aunque con fines simplificados se trabajó solamente con tres cultivos, ello no anula los objetivos que el ejercicio persigue.

Un primer paso consistió en la conversión de los valores de producción a precios corrientes en valores a precios constantes del año base; en este caso el año 1980. Ello se obtuvo (cuadro 10.6, 1° cuadrante) multiplicando las cantidades de cada año por los precios del año de 1980. Se arribó así a los volúmenes físicos de producción para cada cultivo y para el total de la producción.

CHILE: VOLUMEN FASICO DE PRODUCCION TRIGO, MAIZ Y ARROZ.  
(A PRECIOS DE 1980) INDICES 1980 = 100  
1975-1985

Años	Volumen Físico de la Producción				Indices de Cantidad 1980 = 100			
	Trigo	Maíz	Arroz	Total	Trigo	Maíz	Arroz	Total
1975	8 066.9	2 119.4	590.8	10 777.1	103.8	81.2	80.1	96.9
1976	6 968.4	1 597.0	754.7	9 320.1	89.7	61.2	102.3	83.8
1977	9 805.6	2 288.8	928.0	13 022.4	126.2	87.7	125.8	117.1
1978	7 178.3	1 654.9	810.4	9 643.7	92.4	63.4	109.9	86.8
1979	8 002.6	3 152.1	1 401.2	12 555.9	103.0	120.8	189.9	112.9
1980	7 768.6	2 610.3	737.7	11 116.6	100.0	100.0	100.0	100.0
1981	5 516.8	3 339.5	771.0	9 627.3	71.0	127.9	104.5	86.6
1982	5 231.3	3 117.9	1 014.6	9 363.8	67.3	119.4	137.5	84.2
1983	4 711.8	3 295.1	893.9	8 900.8	60.7	126.2	121.2	80.1
1984	7 947.9	4 647.3	1 275.9	13 871.1	102.3	178.0	173.0	124.8
1985	9 366.5	4 971.9	1 211.0	15 549.4	120.6	190.5	164.2	139.9

Para un producto o cultivo "i":

$$VFPI(n) = Qi(n) * Pi(0)$$

Donde:

VFPI = Volumen físico de la producción del producto "i".

Para el total de los cultivos:

$$VFP(n) = \sum Qi(n) * Pi(0)$$

Posteriormente se elaboró la serie de índices de producción (Cuadro 10.6, 2º cuadrante), dividiendo el valor (a precios constantes) de cada año por el valor del año base. Ello equivale a calcular índices de cuántum (o cantidades) de Laspeyres:

Para un producto "i":

$$\text{Índice de Cuántum } i = \frac{Qi(n) * Pi(0)}{Qi(0) * Pi(0)}$$

Para el total de los productos:

$$\text{Índice de Cuántum total} = \frac{\sum Qi(n) * Pi(0)}{\sum Qi(0) * Pi(0)}$$

Finalmente en el cuadro 10.7 se calcularon los índices de precios y de valor, aplicando en el caso de los primeros la formulación de Paasche.

En el ejercicio se puede apreciar la forma de construcción de los índices, pues esa era una de las finalidades que perseguía. En la práctica en cambio, generalmente se dispone de los índices respectivos que son calculados habitualmente por organismos especializados en la recolección y elaboración de estadísticas. De esa manera, si se dispone del volumen físico de la producción en el año base, es posible construir la serie mediante la multiplicación de ese valor por los índices de cantidades respectivos. Asimismo, es posible también construir la serie de volumen físico, a partir de los valores de la producción a precios corrientes, mediante la división por los correspondientes índices de precios.

CUADRO 10.7  
CHILE: TRIGO, MAIZ Y ARROZ.  
INDICES DE PRECIOS Y VALOR. AÑO 1980 = 100  
1975-1985

Años	Indices de Precios				Indices de Valor			
	Trigo	Maíz	Arroz	Total	Trigo	Maíz	Arroz	Total
1975	10.5	5.3	11.6	9.5	10.9	4.3	9.3	9.2
1976	27.6	27.9	36.9	28.4	24.8	17.1	37.7	23.8
1977	51.7	42.4	53.9	50.2	65.3	37.2	67.8	58.8
1978	60.1	66.0	76.5	62.5	55.5	41.8	84.1	54.2
1979	72.5	77.6	75.2	74.1	74.7	93.7	142.9	83.7
1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1981	112.5	106.3	142.2	112.8	79.9	136.0	148.7	97.7
1982	106.9	102.5	97.0	104.4	72.0	122.4	133.4	87.9
1983	186.5	182.4	129.3	179.2	113.1	230.2	156.7	143.5
1984	261.1	232.8	213.4	247.3	267.2	414.6	369.1	308.5
1985	401.0	287.2	271.6	354.5	483.5	547.0	445.8	495.9

## 4. Productividad de la tierra y del trabajo

La medición de la productividad del factor tierra usualmente se efectúa mediante la determinación del valor de la producción por hectárea. Esa definición puede ser criticada por incluir como productividad asignable al factor la porción correspondiente a los insumos intermedios pero ofrece en cambio las ventajas de la facilidad de su cálculo y la posibilidad de efectuar agregaciones y desagregaciones de manera relativamente sencilla.

Aunque la alternativa de utilización del producto (valor agregado) por hectárea, obvia la crítica anteriormente mencionada, es objeto de algunos reparos y presenta numerosas dificultades de orden práctico. Generalmente se estima el producto a nivel de todo el sector y eventualmente, de cada uno de los subsectores que lo integran: agrícola, pecuario y forestal. El producto sectorial por hectárea resulta un indicador sumamente general y poco preciso, debido a las grandes diferencias existentes en los calendarios de explotación y en la intensidad de uso de la tierra entre esos tres tipos de actividades. Por lo demás y en forma generalizada, las estadísticas sobre áreas utilizadas en las actividades pecuarias y forestales adolecen de serias limitaciones y atrasos temporales.

A nivel de las actividades agrícolas, el indicador cobra mayor vigencia y su cálculo se hace más factible, siempre que sea posible el cálculo oportuno del producto del subsector.

Aceptando entonces el valor de la producción por hectárea como un indicador de la productividad de la tierra, se tendría:

$$\text{PROD}(n) = \frac{\sum Q_i(n) * P_i(o)}{\sum S_i(n)}$$

Donde:

PROD(n) = Productividad de la tierra en el año "n".

S<sub>i</sub>(n) = Superficie cosechada en el año "n".

A partir de la información del cuadro 10.6 utilizada en el ejercicio anterior, se construyó el cuadro 10.8. En él se han agregado las superficies totales ocupadas por los tres cultivos considerados, a lo largo de los diez años que se analizan. Se efectuó el cálculo del volumen físico de la producción por hectárea, expresando asimismo la serie de ese indicador en números índices. Finalmente se compara esa serie de índices de la productividad con la serie de los índices de la producción.

CUADRO 10.8

CHILE: VOLUMEN FASICO DE LA PRODUCCION POR HECTAREA. 1975-1985  
PRODUCTOS: TRIGO, MAIZ Y ARROZ.

Años	Valor Prod. (*)	Indice de Precios	Vol. Físico de Prod. (**)	Superficie (***)	VFP/Ha. (****)	Indices 1980 = 100 VFP/Ha.	Produc.
1975	1 028.2	9.5	10 823.2	800.7	13 517.1	85.4	96.9
1976	2 647.3	28.4	9 321.5	822.4	11 334.5	71.6	83.8
1977	6 540.9	50.2	13 029.7	779.1	16 724.0	105.7	117.1
1978	6 025.9	62.5	9 641.4	706.1	13 654.5	86.3	86.8
1979	9 305.0	74.1	12 557.4	738.0	17 015.4	107.6	112.9
1980	11 116.6	100.0	11 116.6	702.7	15 819.8	100.0	100.0
1981	10 856.0	112.8	9 624.1	589.1	16 337.0	103.3	86.6
1982	9 772.7	104.4	9 360.8	517.9	18 074.6	114.3	84.2
1983	15 954.6	179.2	8 903.2	507.6	17 539.9	110.9	80.1
1984	34 297.8	247.3	13 868.9	649.6	21 349.9	135.0	124.8
1985	55 128.5	354.5	15 551.1	675.2	23 031.8	145.6	139.9

(\*) Millones de pesos corrientes.

(\*\*) Millones de pesos del año 1980.

(\*\*\*) Miles de hectáreas.

(\*\*\*\*) Pesos del año 1980.

En cuanto a la productividad del trabajo, también es posible su medición aproximada, utilizando para ello su relación con el producto interno bruto o con el valor de la producción sectorial. Se tendrá entonces:

$$\text{PROD}(n) = \frac{\text{PIBA}(n)}{\text{N}^\circ \text{ de personas empleadas en el año "n"}}$$

Utilizando el valor de la producción agrícola:

$$\text{PROD}(n) = \frac{\sum [ Q_i(n) * P_i(n) ]}{\text{N}^\circ \text{ de personas empleadas en el año "n"}}$$

La elaboración de una serie temporal de la productividad del trabajo agrícola requerirá la expresión a precios constantes del PIB o en su caso, de la producción sectorial. En el cuadro 10.9, puede apreciarse un ejercicio de cálculo para la agricultura chilena, en el cual se utilizaron los valores del PIB agrícola a los precios del año 1977.



#### 4. Los términos del intercambio

En un sentido general, la expresión "términos del intercambio" hace referencia a las relaciones que se establecen entre los precios que reciben los agricultores por la venta de sus productos y "otros precios". Según sean las características de estos últimos, la relación tendrá también un significado específico.

No es posible confeccionar una lista exhaustiva de las relaciones entre precios, ya que ellas deberán ser diseñadas por el analista en función de las características del problema tratado y de la disponibilidad de información. Tan sólo es posible mencionar algunas relaciones frecuentemente utilizadas.

##### **Precios al productor, precios relativos y precios reales**

Los precios al productor son aquellos que los productores efectivamente recibieron en promedio por sus productos en un año determinado. Al respecto, conviene formular algunas precisiones:

— Son precios promedio correspondientes al período, debidamente ponderados por las cantidades transadas.

— Son los efectivamente recibidos —en promedio— por los productores. Ello los diferencia de los precios al por mayor, por ejemplo, en que éstos incluyen los márgenes de comercialización y transporte.

— En el análisis de la producción es necesario trabajar con precios al productor o en su defecto con los precios que más se aproximen a aquellos.

Los precios relativos son relaciones entre los precios de dos productos, que intentan medir el nivel alcanzado por uno de ellos en relación al nivel alcanzado por el otro.

De esa manera, el precio del producto "i" en relación al precio del producto "j", en el año "n", estaría dado por:

$$Pi/j(n) = \frac{Pi(n)}{Pj(n)}$$

Las relaciones de precios o precios relativos resultan sumamente importantes, tanto para el análisis de la producción como de la política de precios. Debe recordarse que tan importante como el nivel absoluto de los precios agrícolas es la estructura del conjunto de los precios. Y esa estructura que se expresa en un conjunto de precios relativos es la que va a ejercer una influencia relevante sobre la estructura de la producción y los cambios en el uso del suelo.

Pese a que no todos los cultivos son fácilmente sustituibles entre sí, en aquellos que lo son, los precios relativos y su evolución juegan un papel importante en las decisiones de producción. Generalmente, el producto "base" que se adopta para la determinación de los precios relativos es un producto de amplia difusión en el país y que incluso con frecuencia se utiliza como base en numerosas transacciones en el medio rural.

En el cuadro 10.10 se presenta un ejercicio, determinando los precios relativos para el caso de Chile y en relación a los productos

CUADRO 10.10  
CHILE: PRECIOS RELATIVOS (BASE TRIGO) DE OCHO PRODUCTOS.  
AÑOS 1975, 1980 Y 1985

Productos	Precios (*)			Precios relativos			Indice 1975 = 100	
	1975	1980	1985	1975	1980	1985	1980	1985
Trigo	845.0	8 042.0	32 250.0	1.000	1.000	1.000	100.0	100.0
Maíz	340.0	6 442.0	18 500.0	0.402	0.801	0.574	199.3	142.7
Arroz	900.0	7 733.0	21 000.0	1.065	0.962	0.651	90.3	61.1
Cebada	500.0	7 167.0	18 750.0	0.592	0.891	0.581	150.5	98.2
Avena	240.0	4 633.0	12 500.0	0.284	0.576	0.388	202.9	136.5
Girasol	1 237.0	9 750.0	46 750.0	1.464	1.212	1.450	82.8	99.0
Raps	1 076.0	11 000.0	45 500.0	1.273	1.368	1.411	107.4	110.8
Remolacha	186.0	2 083.0	7 524.0	0.220	0.259	0.233	117.7	106.0

(\*) Pesos de cada año por tonelada.

anuales más difundidos. Se ha tomado como base el trigo y se han calculado las series de índices para apreciar mejor la evolución de las relaciones de precios.

Los precios reales de los productos agrícolas pretenden captar el "poder de compra" de los precios nominales que efectivamente percibieron los productores, en términos de otros productos o conjuntos de productos.

Para lograr esto, es necesario deflactar los precios nominales por aquel índice de precios que mejor se adapte a los requerimientos del análisis. Los índices de precios más frecuentemente utilizados son el Índice General de Precios o Deflactor Implícito del Producto; el Índice de Precios al Consumidor y el Índice de Precios de los Insumos utilizados en la producción del producto en estudio. Se tendrá entonces:

Utilizando el índice general de precios:

$$PRi(n) = \frac{Pi(n)}{IGP}$$

Utilizando el índice de precios al consumidor:

$$PRi(n) = \frac{Pi(n)}{IPC}$$

Utilizando el índice de precios de los insumos:

$$PRi(n) = \frac{Pi(n)}{IPIs.}$$

En el primer caso (IGP), el poder de compra del precio del producto agrícola queda expresado en términos de la totalidad de bienes y servicios generados en la economía. En el segundo caso (IPC) su poder de compra está referido a los bienes y servicios de consumo que componen la canasta sobre la cual se calcula el índice. En el tercer caso (IPIs), hace referencia a la capacidad de los precios agrícolas para adquirir los insumos necesarios para su propia producción.

La construcción de series temporales de precios reales de los productos agrícolas constituye un elemento descriptivo importante para el análisis agrícola. En el cuadro 10.11 se presentan los resultados de un ejercicio realizado sobre ocho productos agrícolas de Chile en los años 1975, 1980 y 1985.

CUADRO 10.11  
CHILE: PRECIOS REALES DE OCHO PRODUCTOS.  
AÑOS 1975, 1980 Y 1985  
(DEFLACTADOS POR EL INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR)

Productos	Precios (*)			Precios reales (**)			Indice 1975 = 100	
	1975	1980	1985	1975	1980	1985	1980	1985
Trigo	845.0	8 042.0	32 250.0	7 922.8	4 987.0	7 623.6	62.9	96.2
Maíz	340.0	6 442.0	18 500.0	3 187.9	3 994.8	4 373.2	125.3	137.2
Arroz	900.0	7 733.0	21 000.0	8 438.5	4 795.4	4 964.2	56.8	58.8
Cebada	500.0	7 167.0	18 750.0	4 688.1	4 444.4	4 432.3	94.8	94.5
Avena	240.0	4 633.0	12 500.0	2 250.3	2 873.0	2 954.9	127.7	131.3
Girasol	1 237.0	9 750.0	46 750.0	11 598.3	6 046.1	11 051.2	52.1	95.3
Raps	1 076.0	11 000.0	45 500.0	10 088.7	6 821.3	10 755.7	67.6	106.6
Remolacha	186.0	2 083.0	7 524.0	1 744.0	1 291.7	1 778.6	74.1	102.0

(\*) Pesos de cada año por tonelada.

(\*\*) I.P.C. Base, diciembre 1978 = 100.

1975 = 106.654

1980 = 161.260

1985 = 423.030

### Los términos del intercambio intersectorial

Para apreciar la relación existente entre las variaciones de los precios de los distintos sectores se estiman los términos del intercambio. Este es un concepto que se define como el cociente entre el índice de precios de la producción agrícola y otro índice de precios correspondiente a bienes y servicios producidos en otro sector de la economía. Podría escogerse por ejemplo, el Índice de precios de la producción Industrial, o de servicios, o de los bienes de consumo, etc.

Este tipo de indicadores resulta de utilidad para apreciar el sentido de las transferencias de ingreso entre sectores, originadas por el desigual crecimiento de los precios de sus respectivas producciones. Este tipo de análisis cobra mayor significado en presencia de procesos inflacionarios.