

157

PRINCIPIOS ECONOMICOS BASICOS PARA LA  
EVALUACION DE TECNOLOGIAS <sup>1/</sup>

M. Belén Arcila González <sup>2/</sup>

AGRICULTURA EMPRESARIAL Y PEQUEÑA PRODUCCION <sup>3/</sup>

En términos generales, un productor empresarial se concibe como aquel que produce primordialmente para vender en un mercado, que sabe de todos los costos que afectan su producción, y de los cuales probablemente lleva una contabilidad detallada. Este tipo de productor usa tecnología moderna, con alto uso de insumos comprados y la mano de obra es casi exclusivamente contratada; el uso de mano de obra familiar es nulo, y en muchos casos este productor no es propietario de la tierra que trabaja sino que paga un arrendamiento.

---

<sup>1/</sup> Trabajo presentado como contribución al Curso de Maíz, organizado por el CRECED Altiplano de Nariño.

<sup>2/</sup> Economista Sección Papa-Economía Agraria, Centro de Investigación Obonuco - ICA. Apartado Aéreo 339 Pasto, Colombia.

<sup>3/</sup> Tomado de:  
Lopera, P.J., Lopera, R.H. Manual de Análisis Socioeconómico de Resultados de Ajuste Tecnológico. 1986.

Para estos agricultores el objetivo principal es el de maximizar la ganancia neta (G.N.), la cual se define como la diferencia entre el valor de la producción (V.P.) y los costos totales (C.T.):

$$GN = VP - CT.$$

Por otra parte el agricultor pequeño está sujeto a condiciones diferentes en cuanto a su inserción en el mercado; en primer lugar él no contrata en el mercado todos los factores de producción, como sí lo hace el agricultor empresarial. El pequeño productor es dueño de su finca y su mano de obra familiar y son los factores primordiales de su producción. Pero al mismo tiempo debe adquirir en el mercado algunos de los insumos requeridos, cuyo costo debe pagar en dinero en efectivo al precio del mercado. Este hecho obliga a que el productor venda en el mercado una parte de su cosecha para poder comprar los demás productos necesarios.

Para el pequeños productor probablemente el criterio más relevante es el de maximizar el ingreso disponible para satisfacer las necesidades de la familia. Este ingreso disponible se define como la diferencia entre el valor de la producción y los pagos a los factores externos a la explotación:

$$\text{Ingreso disponible} = VP - \text{Pagos a factores externos a la explotación.}$$

Este ingreso disponible no es entonces una medida exclusivamente de la ganancia neta, sino que también en él están involucradas las re-

tribuciones a los factores poseídos por el pequeño productor, especialmente su tierra y su mano de obra familiar, así como también su aporte de capital de operación propio.

#### UTILIDAD DE LOS COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción tienen varios objetivos, entre los cuales se pueden resumir los siguientes:

1. Servir como guía al administrador de fincas en la toma de decisiones sobre niveles de inversión, cálculo de necesidades de insumos productivos y niveles esperados de rentabilidad.
2. Proveer pautas para la investigación agrícola, mediante la identificación de prácticas de producción que requieren ser mejoradas para lograr mayor eficiencia técnica y económica.

Muchas veces se señala que uno de los principales obstáculos para la adopción de tecnología generada en los Centros de Investigación, es el alto costo, debido al uso de insumos no tradicionales, por lo tanto, es deseable que las recomendaciones técnicas sean acompañadas por consideraciones económicas que muestren su conveniencia para el productor. Por consiguiente es muy conveniente tener claridad y consenso en los conceptos de costos, estructura de costos y su relación con la medición de ganancias y rentabilidad en la producción agrícola.

## ESTIMACION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION

Costo se define como el pago total que se hace por el uso de los recursos productivos: tierra, trabajo, capital y administración. Este no necesariamente se hace en efectivo sino que puede ser la estimación de lo que debería pagarse a un tercero por el uso de recursos similares a los que posee el productor y no le ocasiona desembolsos en efectivo. Por ejemplo, el trabajo familiar, el arrendamiento estimado a la tierra propia.

Los costos se clasifican como variables y fijos. Los variables son aquellos que crecen cuando aumenta el volumen de producción, es decir aquellos en que no se incurriría si no se participara en el proceso productivo; mientras que los fijos permanecen más o menos constantes para cualquier nivel de producción en un período determinado.

Algunos productos muestran marcadas diferencias en cuanto a la composición de los costos de producción. La producción de leche realizada en forma extensiva, está asociada en nuestro medio a una alta proporción de costos fijos, ésto implica ineficiencia debido a que el costo de producir un litro de leche refleja el uso de instalaciones y construcciones cuyo costo no se traduce en un mayor volumen de producción. La producción avícola, por el contrario muestra una alta proporción de costos variables ya que el solo costo de los alimentos puede alcanzar un 70% del costo total. Esto es importante, pues

indica cuáles prácticas están directamente relacionadas con mayores desembolsos en efectivo o con una mayor inversión inicial.

#### RENTABILIDAD

La rentabilidad es una medida de eficiencia económica que indica en forma porcentual cuánto gana el productor. Se define como la relación entre ingreso neto (o ganancia) y el costo total de producción.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso total} - \text{Costo total}}{\text{Costo total}} \times 100$$

Ingreso total se define como el resultado de multiplicar  $Y$  unidades de producto por el precio de venta unitario  $P_y$ . El costo total es el resultado de multiplicar la producción  $Y$  por el costo unitario de producción  $C_u$ . El ingreso neto o ganancia es la diferencia entre el ingreso total y el costo total.

#### ESTRUCTURA DE COSTOS

Indica qué porcentaje del costo es debido a las diferentes prácticas de producción utilizadas. Por consiguiente, refleja el tipo de tecnología usado. Es decir, si dicha tecnología es intensiva en uso de mano de obra, en maquinaria, insumos no tradicionales, etc.

La estructura de costos varía entre diferentes productos. En al-

gunos, el porcentaje de costos atribuibles al uso de fertilizantes es más importante que el uso de maquinaria. En otros, la práctica de control de malezas, plagas y enfermedades puede tener un porcentaje muy alto de los costos variables. En estos casos, el investigador puede analizar si desde el punto de vista técnico ese uso intensivo de un recursos o de una práctica se traduce necesariamente en mayores rendimientos y por lo tanto en menores costos de producción.

El asistente técnico es de importancia ya que le permite identificar aquellos aspectos en que el productor está gastando más dinero. Su labor consistirá en identificar aquellos otros insumos menos costosos que puedan sustituir a algunos que utiliza el productor y cuyo efecto en rendimientos, así como su calidad, sean iguales.

Una forma sencilla de calcular la participación porcentual de una actividad o rubro determinado con relación al costo total se ilustra a continuación:

$$\frac{\text{Costo de la(s) actividad(es)}}{\text{Costo total}} \times 100$$

Lo expuesto anteriormente se ilustra mediante los costos de producción de maíz de clima frío con tecnología local para el semestre B de 1990.

COSTOS DE PRODUCCION DE MAIZ DE CLIMA FRIO CON  
TECNOLOGIA LOCAL. SEMESTRE B - 90  
(\$/ha)

Detalle	Vr. Unit.	Vr. Total	%
<b>COSTOS DIRECTOS</b>			
1. Preparación terreno			
- Arada 4 yuntas	1.700	6.800	
- Rastrillada 2 yuntas	1.700	3.400	
Sub-total		10.200	8.9
2. Insumos			
- Semilla 20 kg	200	4.000	
- Insect. 1 lto. Lorsban	5.300	5.300	
- Empaque 24 sacos	250	6.000	
- Cabuya 1 rollo	500	500	
Sub-total		15.800	13.8
3. Mano de obra			
- Siembra 4 jornales	800	3.200	
- Aplicac. insect. 3 jornales	800	2.400	
- 1a. deshierba 12 jornales	800	9.600	
- 2a. deshierba 12 jornales	800	9.600	
- Recolección 10 jornales	800	8.000	
- Desgrane y empaque 4 jorn.	800	3.200	
Sub-total		36.000	31.4
4. Otros			
- Transp. mercado local 21 bts.	200	4.200	
- Transp. en finca 1 jornal	800	800	
Sub-total		5.000	4.4
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>67.000</b>	<b>58.4</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>			
- Arrendamiento 1 ha de tierra		25.000	
- Intereses 29% en 12 meses sobre CD		19.430	
- Administrac. 5% en 12 meses sobre CD		3.350	
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>47.780</b>	<b>41.6</b>
<b>COSTOS TOTALES</b>		<b>114.780</b>	
Rendimiento: 1.500 kg			
Precio promedio de venta (\$/kg)	110		
Valor producción total		165.000	
Ingreso neto (\$/ha)		50.220	
Rentabilidad (%)		44	
Ingreso disponible (\$/ha)		125.200	

## CALCULO DE PRESUPUESTO PARCIAL

Este tipo de análisis es útil para evaluar nuevas tecnologías que puedan ser adoptadas por los agricultores.

Si se trata de un agricultor que cultiva maíz, por ejemplo, se presume que él ya ha tomado la decisión de sembrar el maíz y está dispuesto a incurrir en los costos de preparación del terreno, semilla, mano de obra, insumos, etc. Indudablemente, si el agricultor ha tomado la decisión de sembrar maíz, debe ser porque ha hecho en alguna forma una evaluación de los beneficios que obtendrá y de los costos que ello implicará.

No es entonces, el papel del técnico en este momento, decirle si debe o no debe sembrar maíz: él ya lo decidió.

Lo que preocupa en este momento no es entonces saber si es rentable o no el cultivo de maíz. Pero se quiere proponerle al agricultor un cambio en su tecnología de producción, cambio que afectará solo algunos aspectos de su sistema total, permaneciendo fijo todo lo demás. Es entonces necesario poder decirle al agricultor si ese cambio va a ser rentable o no.

A continuación se va a desarrollar un ejercicio sobre fertilización en maíz.

Ejemplo: Análisis agroeconómico de la fertilización de maíz reg.

El experimento se realizó con abono 10-30-10 en dosis de 0, 150, 200 y 300 kg/ha.

El análisis se inicia a partir de los rendimientos promedios obtenidos por tratamiento. El paso siguiente es calcular los beneficios brutos en el campo, o sea el valor que recibe el agricultor por la venta de su maíz una vez descontado el costo de transporte.

El tercer paso consiste en listar los costos variables que para nuestro ejemplo corresponde al costo del fertilizante, el costo de transporte del abono del lugar de compra a la finca y el costo de aplicación. Una vez totalizados los costos variables el cuarto paso consiste en calcular el beneficio neto "parcial" que se obtiene de la diferencia entre los beneficios brutos en campos y los costos variables.

Los procesos anteriores se describen en la Tabla 1.

Una vez obtenido el beneficio neto parcial el quinto paso es realizar el análisis de dominancia, que consiste en listar los beneficios netos de mayor a menor, o sea, en orden descendente con su respectivo costo variable. Una vez listado se compara el primer beneficio con su respectivo costo con el segundo beneficio y así sucesivamente, y si un tratamiento presenta un ingreso neto inferior y a su vez un

TABLA 1. Presupuesto parcial de la fertilización de maíz regional.

Detalle	Tratamientos (10-30-10)		
	0	150	200 300
1. Rendimientos promedios (kg/ha)	950	1.250	1.402 1.515
2. Beneficio bruto (\$110 kg maíz)	104.500	137.500	154.220 166.650
3. Costos variables			
- Valor abono (\$180 kg)	0	27.000	36.000 54.000
- Transporte (\$200/bulto)	0	600	800 1.200
- Aplicación abono (\$800 jorn)	0	3.200	3.200 3.200
Total costos variables	0	30.800	40.000 58.400
4. Beneficio neto "parcial"	104.500	106.700	114.220 108.250

costo superior que el tratamiento anterior se dice que es dominado, o sea, que se descarta como alternativa. Miremos un ejemplo:

#### Análisis de Dominancia

Tratamiento 10-30-10	Beneficio neto parcial	Costo variable
200	114.220	40.000
300	108.250	58.400*
150	106.700	30.800
0	104.500	0

\* Tratamiento dominado.

El tratamiento con 300 kg de 10-30-10 queda descartado, puesto que nadie va a elegir esta alternativa debido a que con 200 kg se obtiene un mayor beneficio neto (\$114.220) con un menor costo variable.

El sexto paso consiste en realizar el análisis marginal que se efectúa con los tratamientos no dominados, en nuestro ejemplo sería con 200, 150 y 0.

El análisis marginal se hace a partir de la Tasa de Retorno Marginal que se calcula de la siguiente forma:

$$\text{T.R.M.} = \frac{\text{Incremento marginal en beneficio neto}}{\text{Incremento marginal en costo variables}} \times 100$$

T.R.M. de 200 kg a 150 kg

$$\text{T.R.M.} = \frac{114.220 - 106.700}{40.000 - 30.800} \times 100 = \frac{7.520}{9.200} = 82\%$$

T.R.M. = 150 - 0

$$\text{T.R.M.} = \frac{106.700 - 104.500}{30.800 - 0} = \frac{2.200}{30.800} = 7\%$$

El cuadro de análisis marginal quedaría de la siguiente forma:

Tratamiento	Beneficio neto parcial	Costo var.	Incremento en Ben.net. C.V.		T.R.M. %
200	114.220	40.000	7.520	9.200	82
150	106.700	30.800	2.200	30.800	7
0	104.500	0			

El tratamiento con la tasa de retorno marginal superior será la mejor alternativa a recomendar, y en nuestro ejemplo, corresponde a 200 kg de 10-30-10 por hectárea.

## BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, J. 1985. Seminario Taller de Economía Agraria. Tibaitatá, Septiembre 3-4 de 1985.
2. Lopera P, J.; Lopera R, H. 1986. Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología.
3. Programa de Economía CIMMYT. 1985. Introducción al análisis económico de experimentos en finca. Febrero, 1985.

