

ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

JUAN ACOSTA M.S.

Programa Sistemas de Producción

VICENTE FLOREZ M.S.

Programa Estudios Agroeconómicos

DIEGO LONDOÑO Ph.D.

*Director División Estudios Socio
económicos*

RAMIRO OROZCO Candidato Ph.D.

Jefe Programa Sistemas de Producción

ALFONSO NARANJO

Programa Estudios Agroeconómicos

Mayo, 1976

PRESENTACION

Posiblemente la función más importante de quien trabaja la tierra es hacerla producir a su máxima capacidad, es decir, usando los recursos que conforman el proceso productivo en su combinación óptima. La explotación agropecuaria tendrá así un nivel superior de administración a través del cual se alcanzan los objetivos del agricultor, su familia y de la sociedad.

En el proceso para combinar sus recursos el productor debe tomar decisiones de carácter técnico, comercial, financiero, económico y de organización que en su conjunto definen el triple aspecto de Qué, Cuánto y Cómo producir.

La División de Estudios Socio-Económicos presenta esta publicación sobre "Administración de Empresas Agropecuarias", que sintetiza los principios e instrumentos básicos a considerar por parte de quienes en una u otra forma participan en la organización de la explotación agropecuaria y en la ejecución de los programas de producción que de esa organización se derivan. Esperamos que este material sea de utilidad tanto para agricultores como para profesionales que a diario toman decisiones que influyen sobre el éxito de la empresa a su cargo o a la cual prestan su asistencia técnica.

	Página	
.2.2.	El Balance	50
.2.3.	Estado de Pérdidas y Ganancias	55
5.	ANÁLISIS FINANCIERO	58
5.1.	RAZONES FINANCIERAS	58
5.1.1.	Razones de Liquidez	58
.1.	Razón Corriente	58
.2.	Coefficiente de Capacidad Inmediata de Pago	58
5.1.2.	Razones de Solvencia	59
.1.	Capital a Activo Total	59
.2.	Pasivo a Activo Total	59
.3.	Activo Total a Pasivo	59
5.1.3.	Razones de Rentabilidad	60
.1.	Potencial de Utilidad	60
.2.	Retorno a Activos Fijos	60
.3.	Retorno al Capital Propio	60
.4.	Retorno al Capital Total	60
5.2.	MEDIDAS DEL RESULTADO ECONOMICO DE LA EXPLOTACION	61
5.2.1.	Ingreso Bruto	
5.2.2.	Ingreso Neto	61
5.2.3.	Retribución a la Explotación	61
5.2.4.	Ingreso del Agricultor	62
5.2.5.	Retribución al Agricultor	62
5.2.6.	Ingreso al Capital	62
5.2.7.	Retribución al Capital	62

	Página	
5.2.8.	Beneficio	63
5.2.9	Rédito	63
5.2.10	Ingreso Familiar en Efectivo	63
5.2.11.	Rentabilidad	63
5.3.	Evaluación de Alternativas de Inversión	67
5.3.1.	Importancia de Evaluar Alternativas	67
5.3.2.	Criterios de Evaluación	67
.1.	Período de Repago	67
.2.	Eficiencia Marginal de la Inversión	68
.3.	Valor Presente Descontado	69
.3.1.	Crecimiento de Costos a Través del Tiempo	70
.3.2.	Descuento de Ingresos Esperados	72
.3.3.	Anualidad Equivalente al Valor Actual	79
5.4.	USO DEL CREDITO AGRICOLA	80
5.4.1.	Naturaleza e Importancia del Crédito	80
5.4.2.	Clasificación del Crédito	81
5.4.3.	Otras Consideraciones	81
5.4.4.	El Principio del Riesgo Creciente	82
6.	PLANEACION DE LA EXPLOTACION	85
6.1.	LOS METODOS ANALITICOS	85
6.1.1.	Análisis de Grupo	85
6.1.2.	Análisis Individual	89
6.1.3.	Ventajas del Método	89

6.1.4.	Limitaciones	90
6.2.	LOS PRESUPUESTOS	90
6.2.1.	Definición	90
6.2.2.	Procedimiento	91
.1.	Fuentes de Información	91
.2.	Inventario de los Recursos	92
.2.1.	Tierra	92
.2.2.	Trabajo	92
.2.3.	Capital	92
.2.4.	Administración	95
.3.	Determinación de Alternativas	95
.4.	Estimación de los Ingresos Netos	96
6.2.3.	El Presupuesto Parcial	100
.1.	Definición	100
.2.	Procedimiento	100
.3.	Ejemplo	101
6.2.4.	Ventajas y Limitaciones de los Presupuestos	103
6.2.5.	El Presupuesto de Flujo Financiero	103
.1.	Definición	104
.2.	Procedimiento	104
6.3.	LA PROGRAMACION LINEAL	104
6.3.1.	Definición	107
6.3.2.	Bases Teóricas	107
6.3.3.	Procedimiento	109

	Página
.1. El Método Gráfico	110
6.3.4. Ventajas del Método	114
6.3.5. Limitaciones	114
BIBLIOGRAFIA	116
ANEXOS	119
1. Registro Técnico-Contable de la Explotación (Gastos y/o Entradas	120
2. Modelo de "Libro del Hato"	
3. Modelo de "Movimiento Diario de Ganado"	122
4. Costos de Producción por Hectárea	123
5. Inversión y Costos en Producción Pecuaria	124
6. Cronograma de Actividades en Cultivos y Ganadería	125
7. Ingresos por Hectárea para Cultivos	126
8. Estimación de Ingresos por Producción Pecuaria	127

2. INTRODUCCION

2.1. EVOLUCION HISTORICA DEL CONCEPTO DE ADMINISTRACION

A comienzos del Siglo XX se publican los trabajos que dan base firme a la teoría de la administración y a la estructuración de la misma: Los principios de la Administración Científica de Taylor y Organización de Fayol en 1911 y 1916 respectivamente (30). "Todos los nuevos desarrollos a partir de los escritos de los tradicionalistas originales, tales como: investigación de operaciones, ciencia administrativa, teoría de la decisión, teoría del comportamiento de la firma, etc. son extensiones lógicas del proceso de gerencia tradicional". (30)

2.2. DEFINICION DE ADMINISTRACION.

Se entiende por administración la habilidad para establecer los objetivos de la firma, manejar sus recursos y tomar decisiones. En términos generales, el proceso de administrar se refiere a las personas cuya labor es dirigir sus esfuerzos para alcanzar los objetivos de la firma a través de las actividades de quienes la integran (18).

La administración rural es la ciencia que trata de la combinación de los factores de producción, para alcanzar los ingresos netos más elevados posibles. La administración rural es a la vez

ciencia pura y ciencia aplicada. Es ciencia pura porque se ocupa en la recolección, análisis y explicación de hechos y en el descubrimiento de principios, y es aplicada porque incluye el planteamiento y solución de problemas rurales concretos. (33)

La administración de empresas no es un fin en sí mismo, sino un medio para el logro de objetivos y metas. Por tanto el primer paso es la determinación de objetivos que pueden hacer relación al consumo o a la producción. Los últimos están relacionados con el negocio agrícola y se refieren a aspectos tales como: tamaño y tipo de finca, calidad y tipo de ganado, niveles de producción a obtener, etc.

Obtener los máximos ingresos netos ha sido tradicionalmente considerado como el objetivo primordial del productor. Sin embargo, este puede tener otros propósitos diferentes en su gestión administrativa que se identifican generalmente con el bienestar de su familía.

2.3. FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR.

La administración se realiza a través de un proceso que compende siete funciones básicas (18):

- Tomar decisiones: Escoger conscientemente un curso de acción entre las alternativas disponibles con el fin de alcanzar los resul

tados deseados.

- Organizar: Determinar la estructura y distribución del trabajo.
- Manejo de Personal: Seleccionar, entrenar, promover y retirar sus alternos.
- Planear: Analizar alternativas de acción para el futuro.
- Controlar: Supervisar el funcionamiento de la firma y dirigirlo hacia metas predeterminadas.
- Comunicar: Transmitir ideas a otros con el fin de obtener el resultado deseado.
- Dirigir: Orientar el desempeño de los subordinados hacia metas comunes.

2.4. -LA TOMA DE DECISIONES EN ADMINISTRACION RURAL.-

Puesto que el productor dispone de recursos escasos, debe escoger entre alternativas posibles para su utilización, tomando decisiones con respecto a qué, cuánto y cómo producir.

La toma de decisiones incluye: Reconocer el problema; obtener la información pertinente; analizarla para plantear soluciones provisionales (hipótesis) al problema; probar las hipótesis y tomar la decisión final.

La importancia de las decisiones está relacionada a la frecuencia con que deben tomarse, la cuantía monetaria involucrada, la rentabilidad esperada, y la irrevocabilidad o no de las mismas.

Las decisiones que debe tomar el administrador se relacionan con:

- Escoger las actividades a desarrollar y asignar los correspondientes recursos (qué, cuánto y cómo producir)
- Planear las inversiones de capital en la empresa y su financiación.
- Conseguir los insumos y contratar los servicios necesarios para la producción.
- Comercializar la producción obtenida.
- Utilizar controles de administración.
- Hacer que las actividades de la empresa se ajusten a las disposiciones legales vigentes.

2.4.1. Factores que dificultan la toma de decisiones.

El riesgo y la incertidumbre incluyen la mayoría de los actores que dificultan la toma de decisiones los cuales pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Físicos: Falta de conocimiento del rendimiento o producción e perada de las cosechas y el ganado. El estado del tiempo y la incidencia de plagas o enfermedades, son ejemplos de estos factores.
- Mercados: El productor no conoce por anticipado los precios de productos e insumos, y con frecuencia no dispone de información de mercados para determinar a quién vender la producción.
- Tecnológicos: No puede saberse con exactitud cuáles serán las innovaciones tecnológicas tanto de producción como de comercialización y la forma como ellas pueden incidir sobre costos e ingresos.
- Institucional: Se refiere a cambios en las disposiciones legales vigentes.
- Humana: Falta de conocimiento sobre cómo habrán de cambiar y comportarse en el futuro, las personas relacionadas de alguna manera con la empresa.

A pesar de los factores de riesgo e incertidumbre, el administrador debe tomar decisiones, ponerlas en práctica y asumir la responsabilidad final. Como no posee información completa para respaldar sus decisiones debe valerse de estimaciones y de su criterio como sustitutos de los hechos que desconoce. Su éxito como administrador dependerá de su habilidad para afrontar riesgos e incertidumbre.

2.4.2. Cómo afrontar riesgos e incertidumbre.

La de tipo físico puede disminuirse mediante prácticas de control de plagas y enfermedades, rotación de cultivos, prácticas culturales, utilización del riego etc., y la prevención de enfermedades de animales mediante vacunación.

Es de esperar que los rendimientos y precios de distintos productos no varíen en el mismo sentido y por lo tanto la diversificación permita reducir los riesgos de mercado.

Los seguros de cosecha, contratos de venta de productos de arrendamiento de tierra o de aparcería que conlleven cláusulas de repartición de gastos y utilidades son otras maneras de afrontar riesgos e incertidumbre al igual que la flexibilidad referida a la facilidad de introducir cambios en la organización de la explotación. Pueden distinguirse varias clases de flexibilidad:

- De Tiempo: Se refiere a la duración del proceso de producción. Por ejemplo la producción de pollos es más flexible que la de ganado, la de cultivos anuales o semestrales más flexible que la de permanentes.

- De Costos: Se relaciona con la estructura de costos de la explotación distinguiendo entre aquellos que varían con el nivel de producción y los que permanecen constantes. Estos últimos se conocen como costos fijos y entre menores sean en relación a los costos

totales, más fácilmente podrán hacerse los ajustes requeridos.

- Del Producto: Se refiere a la posibilidad de escoger la forma del producto final para vender en el mercado. El productor de granos tiene la opción de venderlos o utilizarlos para alimentación de cerdos en cuyo caso el producto a comercializar es carne. Los productos que pueden venderse o almacenarse dependiendo de las condiciones de mercado en el momento de la cosecha tienen un mayor grado de flexibilidad.

La reducción de riesgos e incertidumbre usualmente implica un costo pero a su vez conlleva posibles beneficios. La decisión del agricultor de utilizar alguno de los métodos para reducir riesgos depende de que la diferencia entre beneficios y costos sea positiva.

3. PRINCIPIOS ECONOMICOS BASICOS

Para maximizar ganancias el productor debe determinar: Qué cantidad de producto debe producir y cuál es la combinación óptima de insumos para obtenerlo. La respuesta depende de la cantidad y la calidad de los insumos disponibles y de las relaciones de precios de los insumos y productos. Esta sección presenta la teoría que explica cómo el productor puede maximizar ganancias cuando se produce:

- Un producto con un insumo variable.
- Un producto con dos o más insumos variables.
- Dos o más productos que compiten por los mismos insumos.

3.1. RELACIONES DE PRODUCCION.

3.1.1. La Función de Producción.

La función de producción es una descripción de la relación entre el producto obtenido (variable dependiente) y los insumos utilizados (variables independientes). Puede representarse en forma tabular, gráfica y/o matemática.

Convencionalmente en forma matemática se usa Y_i ($i=1,2,3 \dots m$) para indicar el o los productos a obtener, y X_j ($j=1,2,3, \dots n$) para indicar los insumos que intervienen en el proceso productivo.

Los insumos necesarios para obtener un producto pueden

clasificarse en:

- Insumos cuyas cantidades a utilizar varían de acuerdo al nivel de producción (insumos variables).
- Insumos cuyas cantidades no varían con el nivel de producción (insumos fijos).

La función de producción puede entonces generalizarse así:

$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_d/X_{d+1} + \dots, X_n)$, donde los primeros d insumos son los factores variables, y desde d+1 hasta n son los factores fijos.

3.1.2. Relación Factor-Producto.

Un concepto básico es el de la función de producción que representa la obtención de un producto utilizando un insumo variable y considerando los demás factores de producción como fijos. Matemáticamente, la función puede expresarse así: $Y = f(X_1/X_2, \dots, X_n)$ y se representa en la Figura 1.

La forma de la función refleja la "Ley de rendimientos físicos marginales decrecientes" que se expresa así:

"Si un insumo se incrementa en cantidades iguales por unidad de tiempo mientras que las de los demás factores permanecen constantes, el producto total obtenido aumenta pero se alcanzará un punto después del cual los incrementos adicionales en producción se hacen cada vez menores" (17).

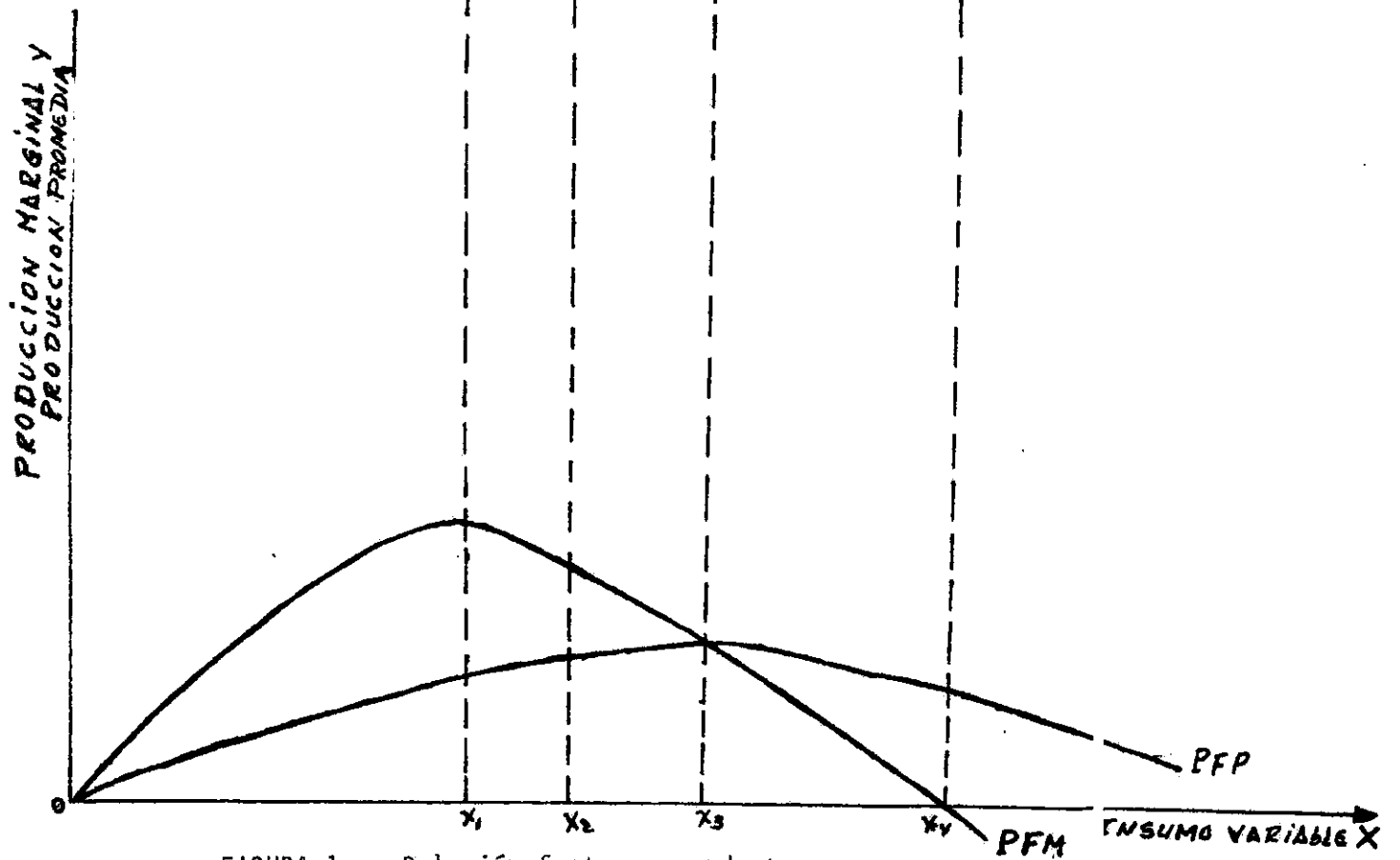
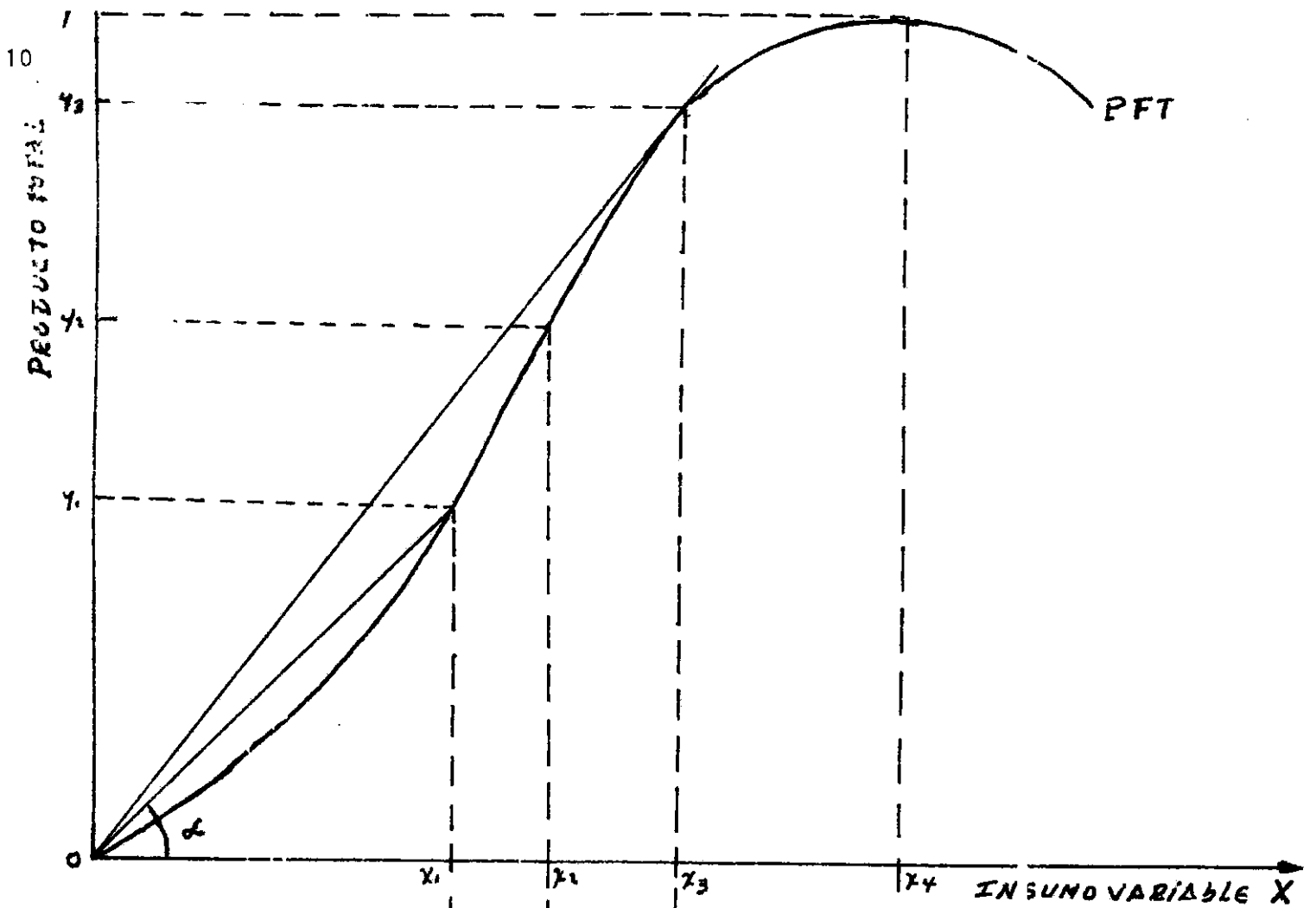


FIGURA 1. Relación factor - producto.

El Producto Físico Promedio (PFP) es igual al producto físico total (PFT) dividido por la cantidad de insumo variable X, es decir:

$$\text{PFP} = \frac{\text{PFT}}{X} = \frac{Y}{X}$$

Esta relación equivale al concepto de "eficiencia de producción". En la Figura 1, la producción promedio se inicia en cero, aumenta hasta un máximo y luego disminuye permaneciendo positiva. En términos trigonométricos la producción promedio, representada por la relación Y_1/X_1 , equivale a la tangente del ángulo \underline{a} en la Figura 1. La cantidad máxima del producto promedio, que corresponde al valor máximo posible del ángulo \underline{a} se alcanza con el uso de X_3 unidades del factor variable y es igual a la relación Y_3/X_3 . Con la aplicación de X_4 unidades de insumo, se obtiene la máxima producción total y el producto promedio es menor que el correspondiente a X_3 unidades del insumo.

El Producto Físico Marginal (PFM) es el aumento en el producto (ΔY) que resulta de la aplicación de una unidad adicional del insumo X, (ΔX), o sea:

$$\text{PFM}^{1/} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

^{1/}

Cuando ΔX se hace muy pequeña, este valor se expresa como dy/dx , o sea la primera derivada de la función de producción con respecto al insumo variable X.

Cuando el uso del factor X aumenta de X_1 a X_2 , el producto total crece de Y_1 a Y_2 (Figura 1). Por lo tanto:

$$\Delta Y = (Y_2 - Y_1)$$

$$\Delta X = (X_2 - X_1)$$

La relación $\Delta Y/\Delta X$ es el valor de la pendiente de la curva de producción entre X_1 y X_2 . Tanto la pendiente de la función de producción como el producto físico marginal aumentan hasta X_1 unidades de insumo, para luego disminuir hasta cuando la producción total alcanza el punto máximo (X_4 unidades de insumo). En este punto la pendiente de la curva del PFT y el producto físico marginal son iguales a cero. Si se utilizan más de X_4 unidades de insumo, el producto marginal empieza a ser negativo y el producto total disminuye.

Por otra parte, el producto físico marginal es igual al producto físico promedio cuando éste alcanza su máximo valor (X_3 unidades de insumo).

.1. Etapas de la Producción.

En la Figura 2 se observa que el producto físico promedio (PFP) aumenta hasta alcanzar su máximo con el uso de X_2 unidades de insumo lo cual indica que la eficiencia o productividad promedio del insumo está aumentando. En este mismo rango el producto físico total aumenta y por lo tanto la eficiencia en el uso de los factores fijos también se está incrementando. En consecuencia, se debe usar como mínimo

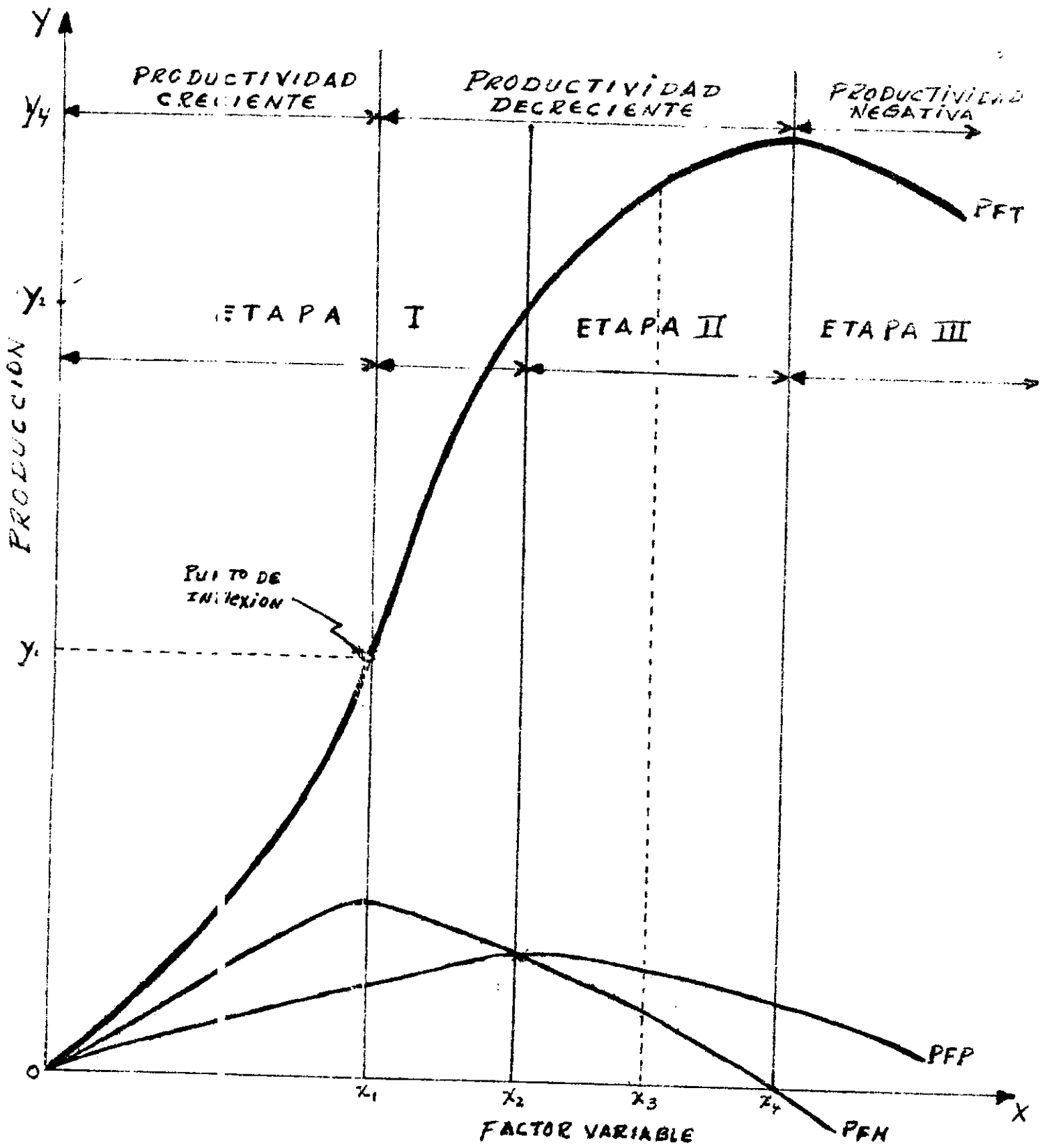


FIGURA 2. Etapas de la Producción.

aquella cantidad de insumo variable que maximice el PFP, porque así no solamente se incrementa la eficiencia de este insumo sino también la del factor fijo. La Etapa I de la producción termina cuando el producto físico promedio es igual al producto físico marginal (X_2 unidades de insumo).

El límite de la Etapa II de la producción está dado por el punto en que el producto físico marginal se iguala a cero y el producto físico total es máximo (X_4 unidades de insumo). A partir de este punto se inicia la Etapa III de la producción en la cual el producto físico total disminuye, el producto físico marginal es negativo y en consecuencia, la eficiencia de todos los factores decrece.

La cantidad óptima a usar del factor variable se localiza en algún punto de la Etapa II de la producción donde la eficiencia del insumo fijo está aumentando, mientras que la del factor variable está disminuyendo.

En resumen en la Etapa I el PFM es mayor que el PFP y éste está aumentando. El insumo variable debe utilizarse al menos en la cantidad que permita alcanzar el máximo PFP donde se inicia la Etapa II. En esta Etapa el PFP es mayor que el PFM y ambos están disminuyendo pero son positivos. La Etapa III se inicia cuando el PFM empieza a ser negativo y el PFT disminuye. Por lo tanto, el área racional de la producción corresponde a la Etapa II.

2. Utilización Óptima Económica del Insumo.

La eficiencia física del insumo variable se maximiza usando el número de unidades necesarias para alcanzar el punto inicial de la Etapa II de producción y la eficiencia del factor fijo es máxima en el punto donde termina esta etapa. La utilización óptima económica del insumo variable depende de la relación entre los precios del insumo y del producto y se localiza en la Etapa II de producción.

El ingreso neto (IN) es igual al valor total del producto (VTP) menos los costos asociados con la producción. El costo total (CT) es igual a la suma de los costos variables (CV) y los costos fijos (CF). Cuando varía un solo insumo, el costo variable se refiere únicamente al valor de este insumo y todos los otros costos son fijos. Esta situación se presenta cuando por ejemplo, se aplican fertilizantes a un cultivo o se suministran concentrados a un animal.

En la Figura 3 (a) se presentan las funciones de valor total del producto, costos fijos, variables y totales. La distancia entre las curvas VTP y CT representa ganancia si $VTP > CT$ y pérdidas si $VTP < CT$. La Figura 3 (b) representa la función de ingreso neto o ganancias que puede expresarse así:

$$IN = G = VTP - CT = VTP - (CV+CF)$$

$$Y = f(X)$$

$$VTP = P_y Y = P_y f(X)$$

$$CV = P_x X$$

$$CF = \text{Constante}$$

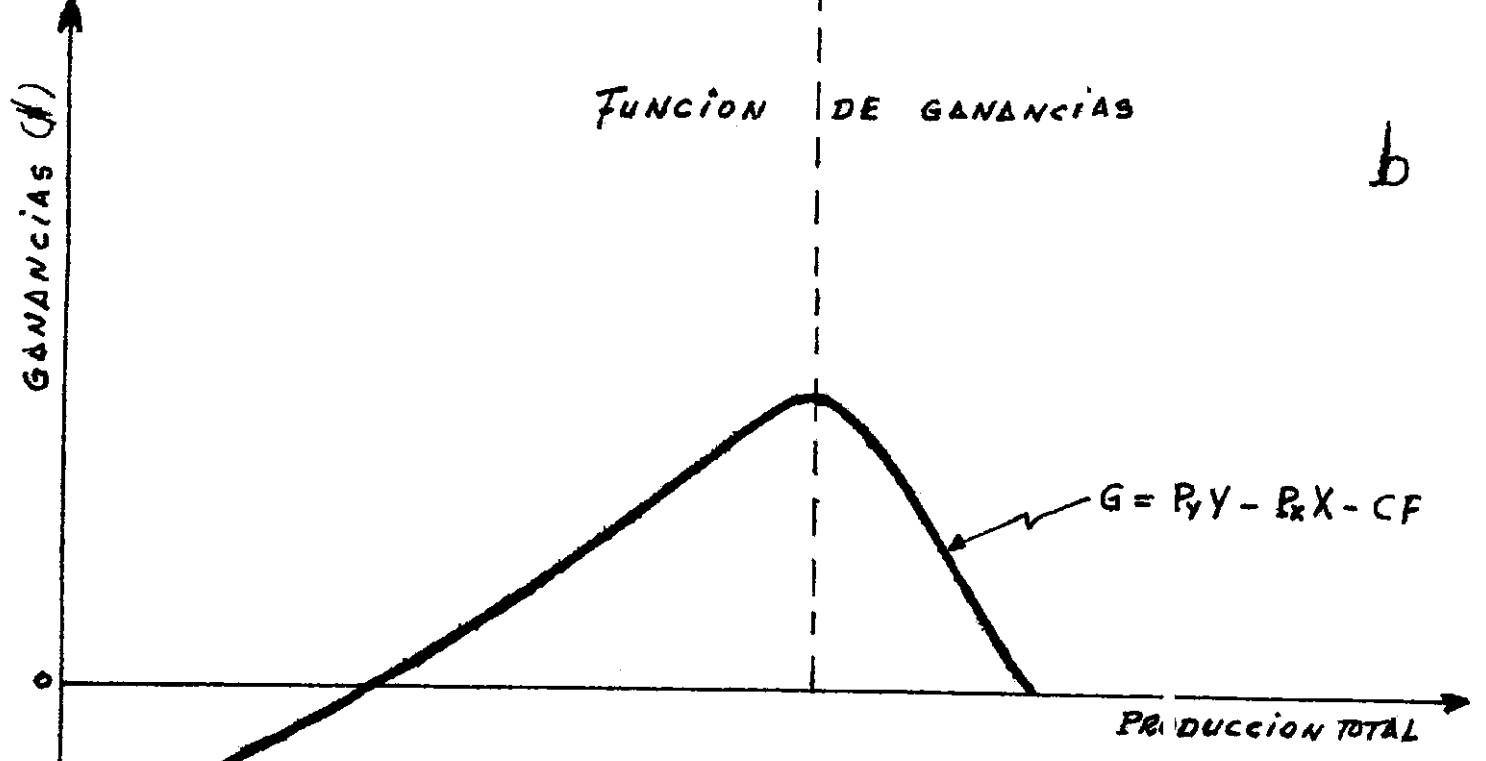
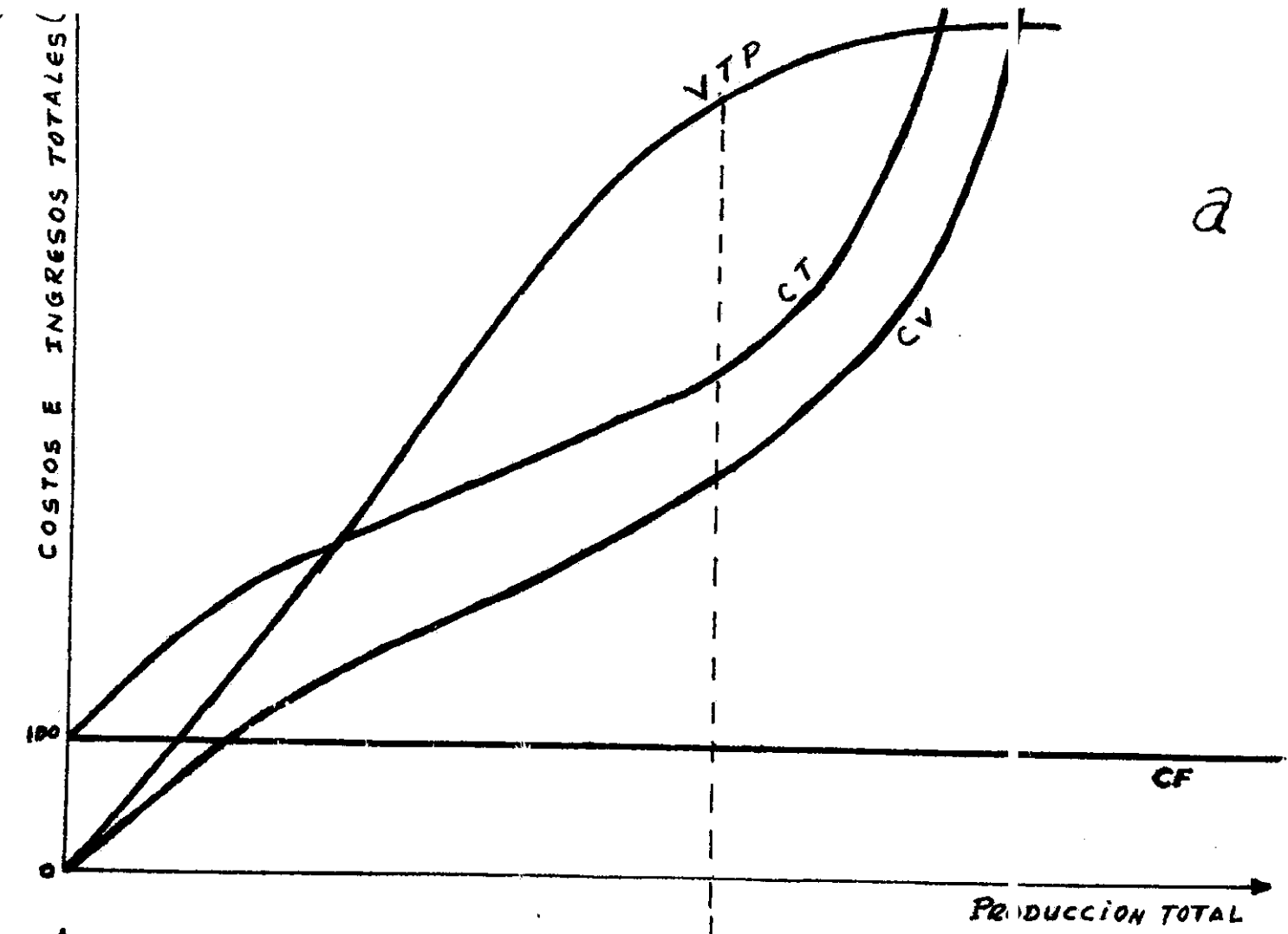


FIGURA 3. Funciones de Ingresos, Costos y Ganancias.

Donde:

P_y = Precio del producto y P_x = Precio del insumo.

En el corto plazo, bajo competencia perfecta P_x y P_y son constantes para la firma.

En consecuencia:

$$IN = G = P_y f(X) - (P_x X + CF)$$

$$\frac{\partial IN}{\partial X} = P_y \frac{\partial f(X)}{\partial X} - P_x = 0$$

$$P_y \frac{\partial f(X)}{\partial X} = P_x$$

$$\frac{\partial f(X)}{\partial X} = \frac{P_x}{P_y}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{P_x}{P_y}$$

La última relación indica que para maximizar ganancias cuando se tiene relación factor-producto, la primera derivada de la función de producción, dY/dX , (producto físico marginal), debe ser igual a la relación entre el precio del insumo y el precio del producto, $\frac{P_x}{P_y}$.

Si existe la posibilidad de utilizar el insumo variable X_1 en la obtención de más de un producto, el nivel óptimo de uso del factor se determinará aplicando el mismo principio anterior, o sea:

$$Y_i = \text{Producto} \quad i = 1 \dots\dots\dots m$$

$$X_1 = \text{Insumo Variable}$$

$$\frac{\partial Y_1}{\partial X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{Y_1}} ; PFM_{X_1 Y_1} \cdot P_{Y_1} = P_{X_1}$$

$$\frac{\partial Y_2}{\partial X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{Y_2}} ; PFM_{X_1 Y_2} \cdot P_{Y_2} = P_{X_1}$$

$$\frac{\partial Y_m}{\partial X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{Y_m}} ; PFM_{X_1 Y_m} \cdot P_{Y_m} = P_{X_1}$$

El valor del producto marginal es igual al producto físico o marginal del insumo multiplicado por el precio del producto:

$$PFM_{X_1 Y_i} \cdot P_{Y_i} = VPM_{X_1 Y_i}$$

Por lo tanto:

$$VPM_{X_1 Y_1} = P_{X_1} ; \frac{VPM_{X_1 Y_1}}{P_{X_1}} = 1$$

$$VPM_{X_1 Y_2} = P_{X_1} ; \frac{VPM_{X_1 Y_2}}{P_{X_1}} = 1$$

$$VPM_{X_1 Y_m} = P_{X_1} ; \frac{VPM_{X_1 Y_m}}{P_{X_1}} = 1$$

En consecuencia, el nivel de uso óptimo de factor variable en la obtención de varios productos está dado por la siguiente expresión:

$$\frac{VPM_{X_1 Y_1}}{P_{Y_1}} = \frac{VPM_{X_1 Y_2}}{P_{Y_2}} = \dots = \frac{VPM_{X_1 Y_m}}{P_{Y_m}} = 1$$

.3. Ejemplos de la Relación Factor-Producto.

Para ilustrar los conceptos anteriores se presentan dos ejemplos basados en los resultados de pruebas de fertilización de trigo con fósforo, realizados en la Sabana de Bogotá:

En la Tabla N°1 al frente de cada nivel de factor variable P se anota la cantidad total de producto físico obtenido (Y). El producto físico promedio (PFP) se determina dividiendo el producto físico total (Y) por la cantidad de insumo necesario para obtener ese nivel de producción (columna 3). El producto físico marginal (PFM) se calcula restando la producción obtenida con un nivel dado de insumo de la correspondiente a la aplicación del nivel de insumo inmediatamente superior (columna 4).

Los valores de ingreso bruto (IB) se obtienen multiplicando en cada caso la producción obtenida por su precio unitario (Y. P_y); el valor del producto marginal (VPM) se calcula multiplicando al producto físico marginal (PFM) por P_y (columna 6).

Para calcular el costo total (CT) se asumió un costo fijo (CF) por hectárea de \$8.000, al cual se sumó el costo variable (CV) correspondiente a cada nivel de producción. La diferencia entre el ingreso bruto (IB) y el costo total (CT) determina el ingreso neto (IN).

El máximo ingreso neto se obtiene cuando:

$$PFM_p \cdot P_y = P_p$$

Si P_p (precio de un kilogramo de P) es \$20 y P_y (precio de un kilogramo de trigo) es \$8, el nivel óptimo de uso de fósforo estará

TABLA 1. Relaciones Factor-Producto.

Unidades de factor variable (20 kg de P) (1)	Producción total de trigo en kg/ha (Y = PFT) (2)	Producto físico promedio (PFP=Y/P) (3)	Producto físico marginal $\Delta X/\Delta P$ (PFM=Y/P) (4)	Ingreso bruto (IB) (5)	Valor producción marginal (VPM _p = PFM · P _y) (6)	Costo Total (CT)		Ingreso neto (IN) IT-(CF+CV) (9)
						Fijo (CF) (7)	Variable (CV) (8)	
0	1859,95			14879,60		8000		6879,60
1	2106,72	2106,72	246,77	16853,80	1974,16	8000	400	8453,80
2	2329,86	1164,93	223,14	18638,90	1785,12	8000	800	9838,90
3	2529,37	843,12	199,51	20235,00	1596,08	8000	1200	11035,00
4	2705,25	676,31	175,88	21642,00	1407,04	8000	1600	12042,00
5	2857,49	571,50	152,24	22859,90	1217,92	8000	2000	12859,90
6	2986,10	497,70	128,61	23888,80	1028,88	8000	2400	13488,80
7	3091,08	441,58	104,98	24728,60	839,84	8000	2800	13928,60
8	3172,43	396,55	81,35	25379,40	650,80	8000	3200	14179,40
9	3230,15	358,90	57,72	25841,20	461,76	8000	3600	14241,20
10	3264,23	326,42	34,08	26113,80	272,64	8000	4000	14113,80
11	3274,68	297,70	10,45	26197,40	83,60	8000	4400	13797,40
12	3241,50	271,90	-13,18	26002,00	-105,44	8000	4800	13222,00

alrededor de 9 unidades de factor variable (ó 180 kg de P) por hectárea

on base en los mismos datos experimentales se ajustó la siguiente función de producción a través de la cual puede estimarse también el nivel óptimo de uso del insumo variable.

$$Y = 1859.95 + 12.9294P - 0.02954P^2$$

Donde:

Y = Producción obtenida/ha

P = Fósforo aplicado/ha

Derivando Y con respecto a P se tiene:

$$\frac{dY}{dP} = 12.9294 - 0.05908P$$

Igualando $\frac{dY}{dP} = 0$, se tiene el nivel de P que máxima la producción física.

$$\frac{dY}{dP} = 12.9294 - 0.05908P = 0$$

$$P = \frac{12.9294}{0.05908} = 219,135 \text{ kg de fósforo (P}_{205}\text{)}$$

Reemplazando este nivel de P en la función original se obtiene la producción máxima, así:

$$Y = 1859,95 + 12,9294 (219,135) - 0.02954 (219,135)^2$$

$$Y = 1859,95 + 2833,20 - 1418,52$$

$$Y = 3274,72 \text{ kg de trigo/ha}$$

Para calcular el nivel óptimo de uso del factor P, se aplica la igualdad $\frac{dY}{dP} = \frac{P_p}{P_y}$

Si P_p (precio de un kilogramo de P) = \$20.00 y P_y (precio de un kilogramo de trigo) = \$8.00

$$\frac{dY}{dP} = 12.9294 - .05908P = \frac{20}{8} = 2.5$$

$$P = \frac{12.9294 - 2.5}{0.05908} = 176.53 \text{ kg/ha}$$

El nivel óptimo de producción será:

$$Y = 1859.95 + 12.9294 (176.53) - 0.02954 (176.53)^2$$

$$Y = 1859.95 + 2282.43 - 920.55 = 3221.83$$

$$Y = 3.221.83 \text{ kg de trigo/ha}$$

El valor total del producto está dado por:

$$VTP = Y \cdot P_y = 3221.83 \text{ kg} \times \$8/\text{kg} = \$25.774.64$$

$$VTP = \$25.774.64/\text{ha} = \text{Ingreso bruto total/ha}$$

Si asumimos un costo fijo de producción por hectárea de \$8.000 el ingreso neto (IN) por hectárea será:

$$IN = VTP - CT = VTP - (CF + CV)$$

$$IN = Y \cdot P_y - CF - P \cdot P_p$$

$$IN = 25.774.64 - (8.000 + 176.53 \times 20)$$

$$IN = \$14.244.04/\text{ha} = \text{Ganancia/ha}$$

3.1.3. Relación Factor-Factor.

La relación factor-producto considera solamente un insumo variable X_1 en la obtención de uno o más productos. Si se trata de utilizar dos insumos X_1 y X_2 para obtener un producto Y_1 se tiene la relación factor-factor que puede expresarse así:

$$Y_1 = f(X_1, X_2/X_3 \dots X_n)$$

En este caso debe estimarse las relaciones de sustitución entre X_1 y X_2 y la combinación óptima de los mismos.

Denominando $Y_1 =$ Producto a obtener
 $X_1, X_2 =$ Insumos Variables

$$\frac{\partial Y_1}{\partial X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{Y_1}}$$

$$\frac{\partial Y_1}{\partial X_2} = \frac{P_{X_2}}{P_{Y_1}}$$

$$PFM_{X_1 Y_1} \cdot P_{Y_1} = P_{X_1}; \frac{\Delta Y}{\Delta X_1} \cdot P_{Y_1} = P_{X_1}$$

$$PFM_{X_2 Y_1} \cdot P_{Y_1} = P_{X_2}; \frac{\Delta Y}{\Delta X_2} \cdot P_{Y_1} = P_{X_2}$$

$$\frac{\frac{\Delta Y}{\Delta X_1} \cdot P_{Y_1}}{\frac{\Delta Y}{\Delta X_2} \cdot P_{Y_1}} = \frac{P_{X_1}}{P_{X_2}}; \frac{\Delta X_2}{\Delta X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{X_2}}$$

La expresión $\frac{\Delta X_2}{\Delta X_1}$ se conoce como la tasa marginal de sustitución

(TMS_{x_1, x_2}) entre los factores X_1 y X_2 . La combinación óptima de X_1 y X_2 en la obtención de Y_1 se obtiene cuando TMS_{x_1, x_2} es igual a la relación inversa de sus precios.

Si se utilizan más de dos factores variables para la obtención del producto Y_1 su obtención óptima está dada por las siguientes expresiones:

$$PFM_{x_1 y_1} \cdot P_{y_1} = P_{x_1} ; VPM_{x_1 y_1} = P_{x_1}$$

$$PFM_{x_2 y_1} \cdot P_{y_1} = P_{x_2} ; VPM_{x_2 y_1} = P_{x_2}$$

$$PFM_{x_n y_1} \cdot P_{y_1} = P_{x_n} ; VPM_{x_n y_1} = P_{x_n}$$

Dividiendo por $P_{x_1}, P_{x_2}, \dots, P_{x_n}$ respectivamente:

$$\frac{VPM_{x_1 y_1}}{P_{x_1}} = 1$$

$$\frac{VPM_{x_2 y_1}}{P_{x_2}} = 1$$

⋮

⋮

⋮

$$\frac{VPM_{x_n y_1}}{P_{x_n}} = 1$$

En consecuencia:

$$\frac{VPM_{x_1 y_1}}{P_{x_1}} = \frac{VPM_{x_2 y_1}}{P_{x_2}} = \dots = \frac{VPM_{x_n y_1}}{P_{x_n}} = 1$$

(Gráficamente la relación factor-factor se representa por medio de las llamadas líneas de isoproducto o isocuantas, cada una de las cuales indica un nivel dado de producción y muestra las posibles combinaciones de X_1 y X_2 para obtener dicho nivel. Si los precios de los factores variables son P_{X_1} y P_{X_2} , una línea de isocosto muestra las posibles combinaciones de esos factores que pueden adquirirse con una cantidad dada de dinero.

La Figura 4 presenta curvas de isocuantas y de isocosto, a través de las cuales se determinará la combinación óptima de X_1 y X_2 para obtener la cantidad dada de producto.

La expresión $\frac{\Delta X_2}{\Delta X_1}$ es la pendiente de la curva de isocuanta y $\frac{P_{X_1}}{P_{X_2}}$ representa la pendiente de la línea de isocosto. Por tanto, la igualdad $\frac{\Delta X_2}{\Delta X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{X_2}}$ corresponde al punto de tangencia entre la línea de isocosto y la curva de isocuanta.

1.1. Ejemplo de la Relación Factor-Factor.

En base a los resultados de seis pruebas regionales de fertilización en trigo, se obtuvo la siguiente función de producción:

$$Y = 1467.74 + 13.9915N + 17.2708P - 0.14462N^2 + 0.04107NP \quad (1)$$

Donde:

Y = Producción obtenida/ha

N = Nitrógeno aplicado/ha y P = fósforo aplicado/ha

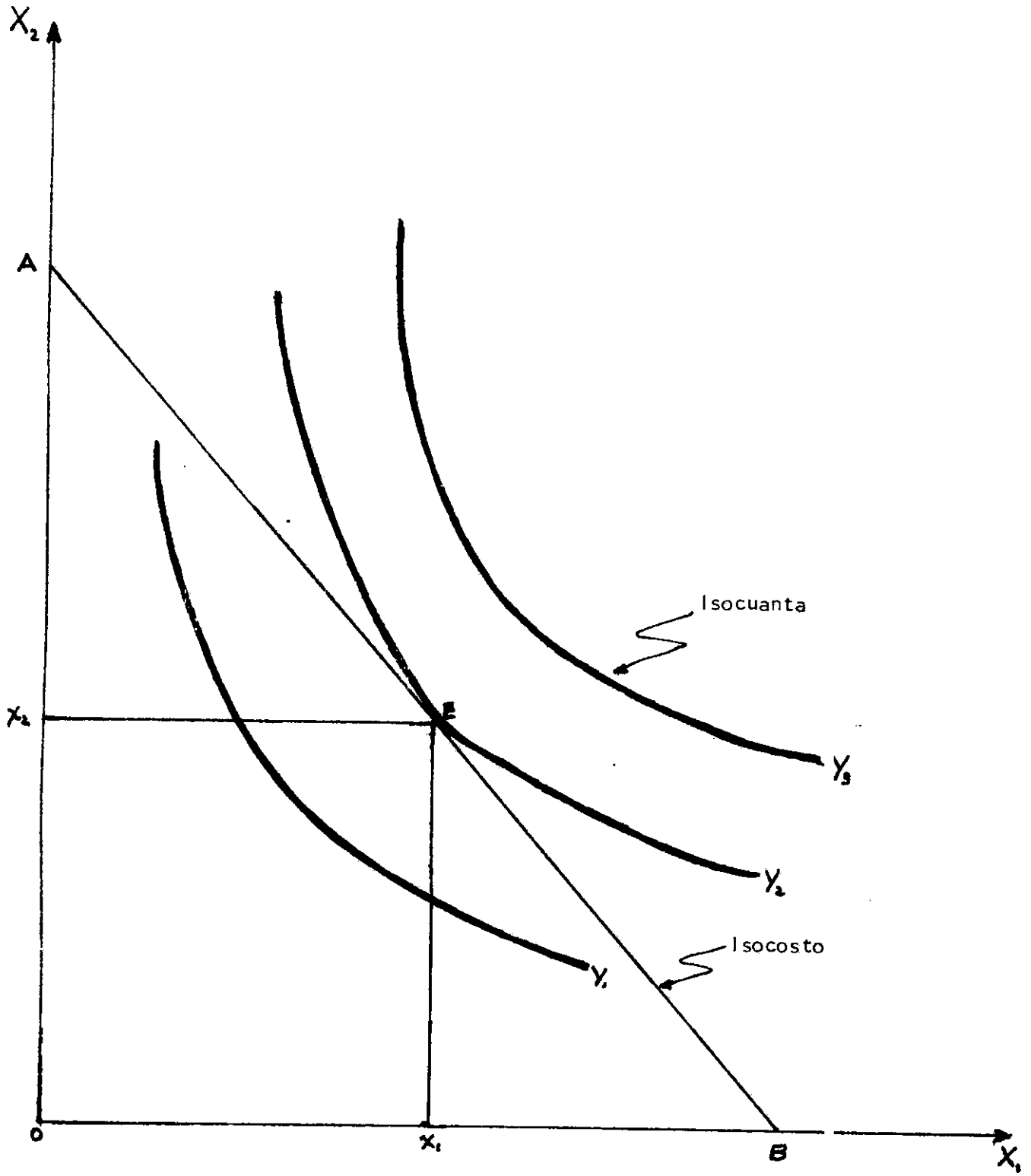


FIGURA 4. Relación factor - factor.

Derivando Y con respecto a N y P se tiene:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} = 13.9915 - 0.28924N + 0.04107P \quad (2)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial P} = 17.2708 - 0.09636P + 0.04107N \quad (3)$$

Al igualar las ecuaciones (2) y (3) a cero y resolverlas simultáneamente, se obtienen los niveles de N y P que maximizan la producción física total de trigo por hectárea. Los niveles de N y P así calculados son:

$$N = 78.57 \text{ kg/ha}$$

$$P = 212.68 \text{ kg/ha}$$

Reemplazando estos valores en la ecuación (1) se obtiene:

$$Y = 3854.41 \text{ kg/ha, que es la máxima producción física.}$$

Para calcular el nivel óptimo de uso de los factores, es necesario conocer el precio del producto ($P_Y = \$8.00/\text{kg}$) y los precios de Nitrógeno ($P_N = \$18/\text{kg}$), y de Fósforo ($P_P = \$20/\text{kg}$).

$$\text{Igualando} \quad \frac{\partial Y}{\partial N} = \frac{P_N}{P_Y}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial P} = \frac{P_P}{P_Y}$$

$$13.9915 - 0.28924N + 0.04107P = \frac{18}{8} = 2.25 \quad (4)$$

$$17.2708 + 0.04107N - 0.09636P = \frac{20}{8} = 2.50 \quad (5)$$

Resolviendo simultáneamente las ecuaciones (4) y (5) se encuentran los niveles óptimos de uso de N y P, es decir, 66.37 g/ha y 181.54 kg/ha respectivamente.

El nivel óptimo de producción (3801.64 kg/ha), se obtiene reemplazando estos valores en la ecuación (1).

El Ingreso Neto o ganancia se calcula así:

$$IN = VPT - CT = VPT - (CF + CV)$$

$$IN = P_Y Y - (CF + N \cdot P_N + P \cdot P_P)$$

Si los Costos Fijos por hectárea se estiman en \$8.000, en onces:

$$IN = (3801.64) (8.00) \{ 8000 + (66.37 \times 18) + (181.54 \times 20) \}$$

$$IN = 30413.12 - 12825.46$$

$$IN = \$17.587.66/ha$$

3.1.4. Relación Producto-Producto.

La relación producto-producto se refiere a las combinaciones posibles de dos productos Y_1 y Y_2 que pueden obtenerse con una cantidad dada de un insumo X_1 . Gráficamente se representa por medio de la curva de transformación o de posibilidades de producción (Figura 5a), cuya pendiente es la tasa marginal de sustitución entre los productos:

$$\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} = TMS_{Y_1, Y_2}$$

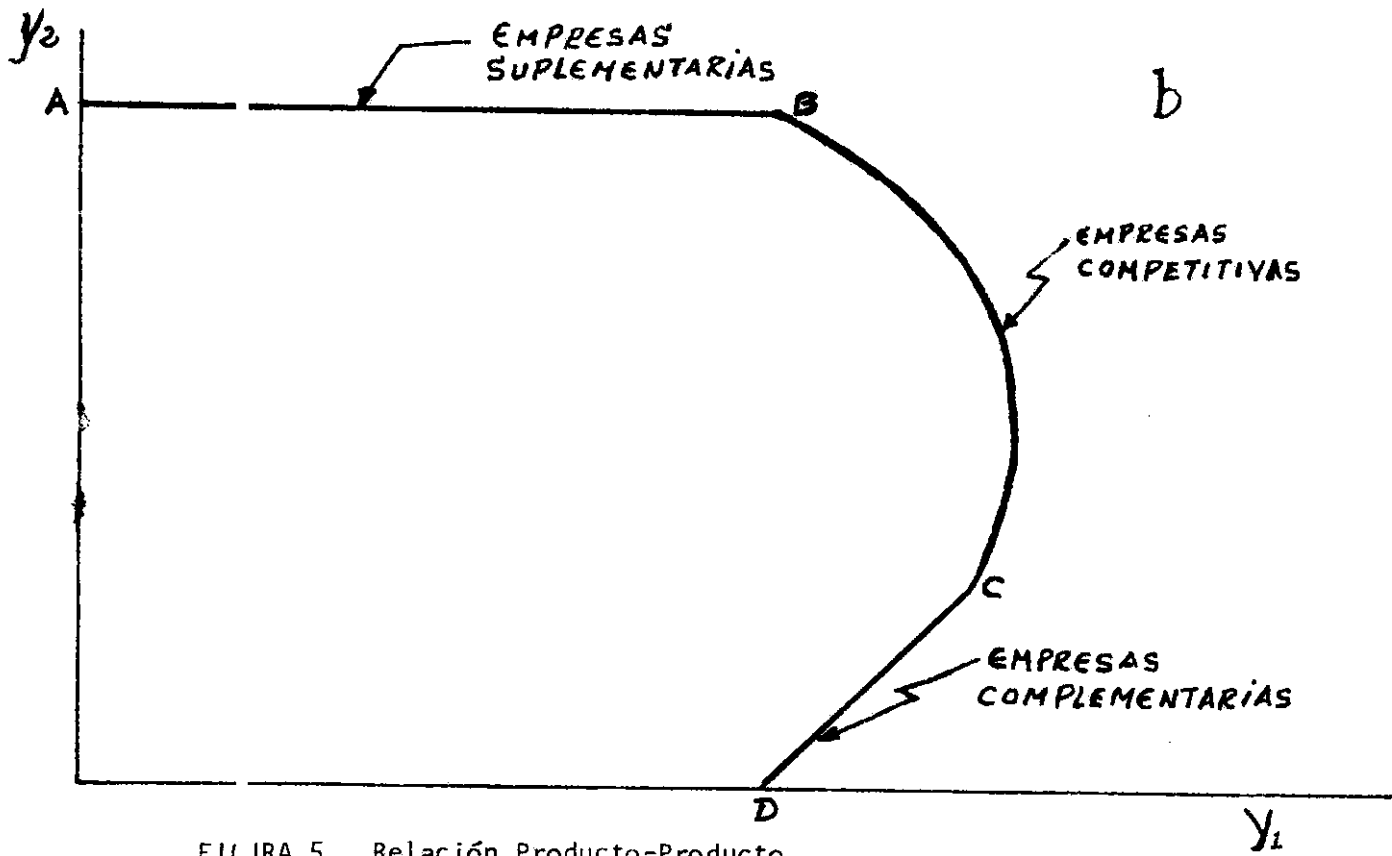
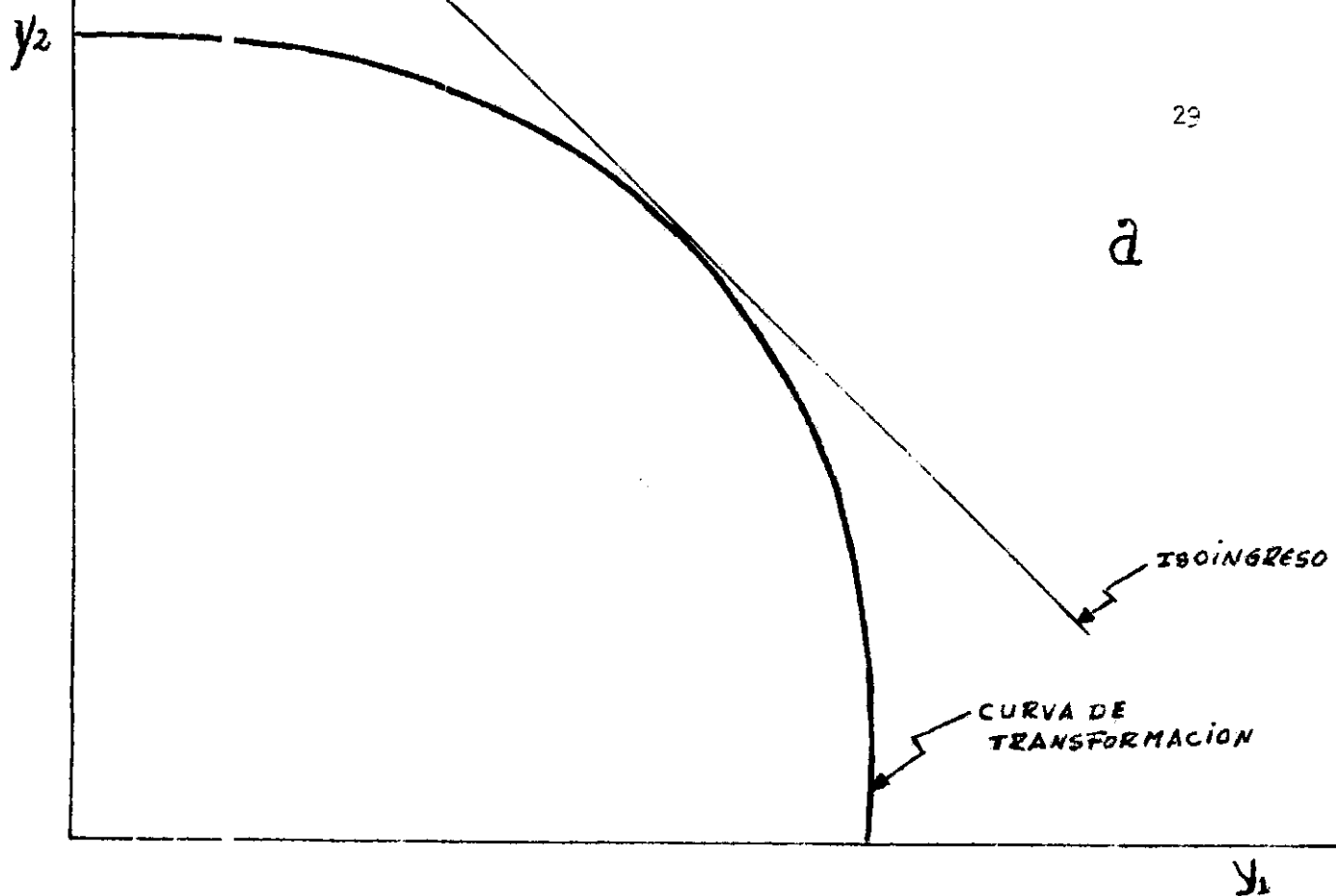


FIGURA 5. Relación Producto-Producto.

La combinación óptima de Y_1 y Y_2 dada una cantidad del insumo X_1 está definida por las siguientes relaciones:

$$\frac{\partial Y_1}{\partial X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{Y_1}} \quad (1)$$

$$\frac{\partial Y_2}{\partial X_1} = \frac{P_{X_1}}{P_{Y_2}} \quad (2)$$

$$PFM_{X_1 Y_1} \cdot P_{Y_1} = P_{X_1} ; \frac{\Delta Y_1}{\Delta X_1} \cdot P_{Y_1} = P_{X_1} \quad (3)$$

$$PFM_{X_1 Y_2} \cdot P_{Y_2} = P_{X_1} ; \frac{\Delta Y_2}{\Delta X_1} \cdot P_{Y_2} = P_{X_1} \quad (4)$$

Dividiendo (4) por (3):

$$\frac{\frac{\Delta Y_2}{\Delta X_1} \cdot P_{Y_2}}{\frac{\Delta Y_1}{\Delta X_1} \cdot P_{Y_1}} = \frac{P_{X_1}}{P_{X_1}} = 1 \quad (5)$$

$$\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} = \frac{P_{Y_1}}{P_{Y_2}} \quad (6)$$

La expresión (6) indica que la combinación óptima de Y_2 y Y_1 se obtiene cuando TMS_{Y_1, Y_2} es igual a la relación inversa de sus precios. Si los precios de los productos son P_{Y_1} y P_{Y_2} , una línea isoingreso representa las posibles combinaciones de los productos que generan un nivel dado de ingreso; su pendiente está dada por la relación $\frac{P_{Y_1}}{P_{Y_2}}$. Por tanto, la igualdad $\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} = \frac{P_{Y_1}}{P_{Y_2}}$ corresponde al punto de tangencia

entre la curva de transformación y la línea de isoingreso.

Generalizando para Y_i productos $i = 1 \dots m$ y un insumo X_1 se tiene:

$$PFM_{x_1Y_1} \cdot P_{Y_1} = P_{x_1} ; VPM_{x_1Y_1} = P_{x_1}$$

$$PFM_{x_1Y_2} \cdot P_{Y_2} = P_{x_1} ; VPM_{x_1Y_2} = P_{x_1}$$

$$\vdots$$

$$PFM_{x_1Y_m} \cdot P_{Y_m} = P_{x_1} ; VPM_{x_1Y_m} = P_{x_1}$$

Dividiendo por P_{x_1} :

$$\frac{VPM_{x_1Y_1}}{P_{x_1}} = \frac{VPM_{x_1Y_2}}{P_{x_1}} = \dots = \frac{VPM_{x_1Y_m}}{P_{x_1}} = 1$$

1. Relaciones entre Productos.

En general, se distinguen tres clases de relaciones entre productos que se representan en la Figura 5b.

- Competitiva. Incrementos en la producción de Y_1 conllevan disminuciones en la de Y_2 (Rango BC). Ejemplo: trigo y papa que compiten por el recurso tierra.
- Suplementaria. Puede aumentarse la producción de Y_1 sin alterar la de Y_2 (Rango AB). Ejemplo: explotación de aves para utilizar excedentes de mano de obra.

- Complementaria. Al aumentar la producción de Y_1 se aumenta la producción de Y_2 usando la misma cantidad de recursos. Ejemplo, producción de maíz y leguminosas.

.1. Ejemplo de Relación Producto-Producto.

Los conceptos de la relación producto-producto se ilustran mediante el ejemplo hipotético de la Tabla N°2.

El factor X_1 , se utiliza en la producción de Y_1 y Y_2 de acuerdo con las relaciones expresadas en las columnas (1), (2) y (3) que dan origen a las funciones de producción de la Figura 6a. Las columnas (5) y (7) indican los niveles de producción de Y_1 y Y_2 que pueden obtenerse con diferentes combinaciones de uso del factor X_1 , cuando la cantidad total disponible del mismo es de 40 unidades y, por lo tanto, la suma de los valores de las columnas (4) y (6) es igual a ese total en cada caso.

La columna (8) presenta la tasa marginal de sustitución de Y_1 por Y_2 (TMS_{Y_1, Y_2}) que indica el número de unidades de Y_1 que dejan de producirse por cada 5 unidades de X_1 que se dediquen a obtener Y_2 .

Si los precios de Y_1 y Y_2 son $P_{Y_1} = 1$ y $P_{Y_2} = 2$; los ingresos brutos obtenidos en cada caso se presentan en las columnas (9) y (10). Por otra parte, el ingreso bruto total se encuentra en la columna (11).

TABLA 2. Relación Producto - Producto

X_1 (1)	Y_1 (2)	Y_2 (3)	NIVELES DE PRODUCCION DE Y_1 Y Y_2 para $X_1 = 40$				TMS $Y_1 Y_2$ (8)	INGRESO BRUTO		
			X_1 (4)	Y_1 (5)	X_1 (6)	Y_2 (7)		$(PY_1 = \$1)$ (9)	$(PY_2 = \$2)$ (10)	TOTAL (11) = (9)+(10)
0	0	0	40	20	0	0	0	20	0	20
5	2	10	35	24	5	10	$\frac{14}{4} = 3.5$	24	20	44
10	6	24	30	26	10	24	$\frac{2}{10} = 0.2$	26	48	74
15	12	34	25	24	15	34	$\frac{-2}{6} = -0.33$	24	68	92
20	20	40	20	20	20	40	$\frac{-4}{4} = -1$	20	80	100
25	24	44	15	12	25	44	$\frac{-8}{0}$	12	88	100
30	26	44	10	6	30	44	$\frac{0}{-6} = 0$	6	88	94
35	24	40	5	2	35	40	$\frac{-4}{-4} = 1$	2	80	82
40	20	20	0	0	40	20	$\frac{-20}{-2} = 10$	0	40	40

La combinación óptima de Y_1 y Y_2 utilizando 40 unidades del factor X_1 corresponde al punto en el cual:

$$TMS_{Y_1Y_2} = \frac{\Delta Y_1}{\Delta Y_2} = \frac{P_{Y_2}}{P_{Y_1}} = \frac{2}{1} = 2$$

En la Tabla N° 2 ese punto corresponde aproximadamente a una producción de 24 unidades de Y_1 y 34 unidades de Y_2 . La Figura 6b representa las curvas de posibilidades de producción, isoingreso y el punto óptimo de producción.

3.2. COSTOS DE PRODUCCION.

El valor de los factores de producción requeridos para el proceso de producción agropecuaria conforman los costos de producción que en una u otra forma deben ser cubiertos por el agricultor.

A través del estudio de los costos de producción el administrador analiza las alternativas de inversión, controla los gastos por cultivo o especie animal, y una vez obtenido el producto, determina los resultados económicos de la explotación.

3.2.1. Clases de Costos.

Los costos pueden agruparse según su origen, así: trabajo y administración; maquinaria, equipo y construcciones; semillas, fertilizantes, pesticidas, drogas, etc.; intereses, arrendamiento y otros. Sin embargo, esta clasificación variará de acuerdo al tipo de empre-

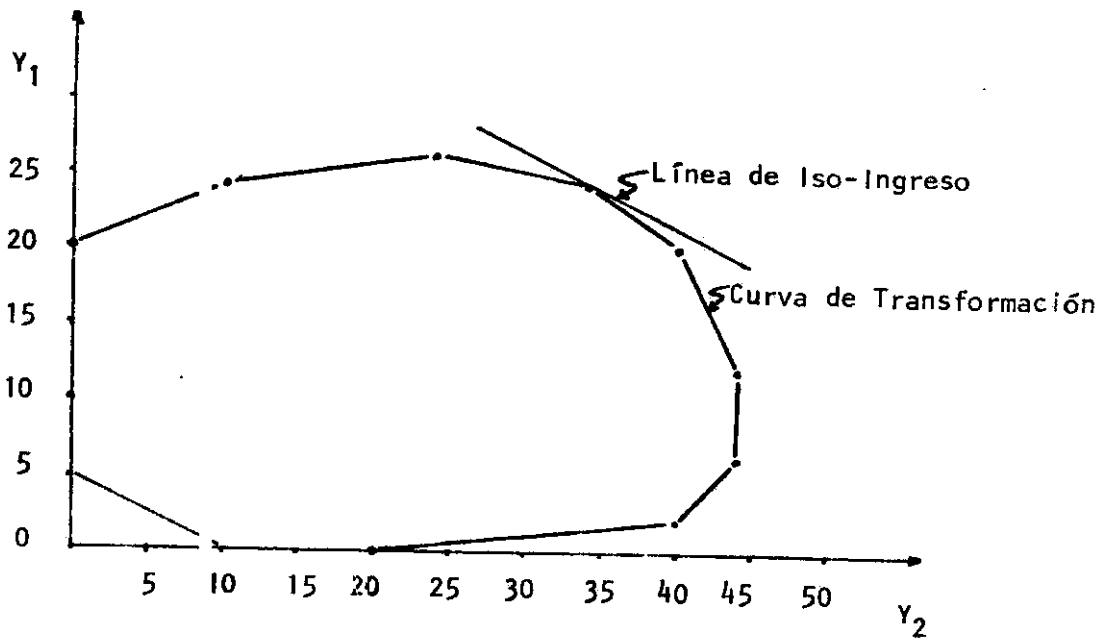
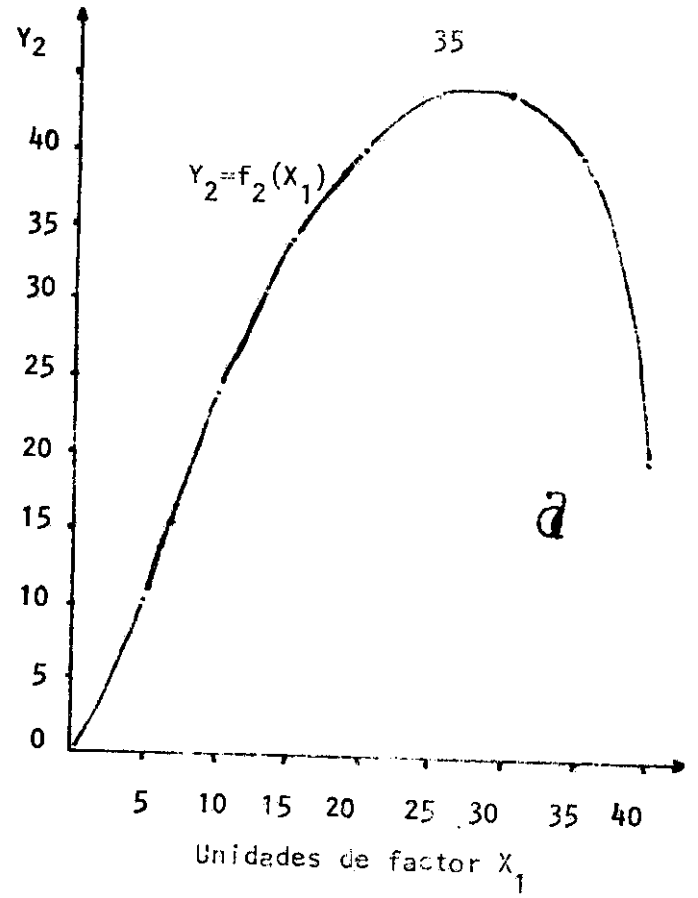
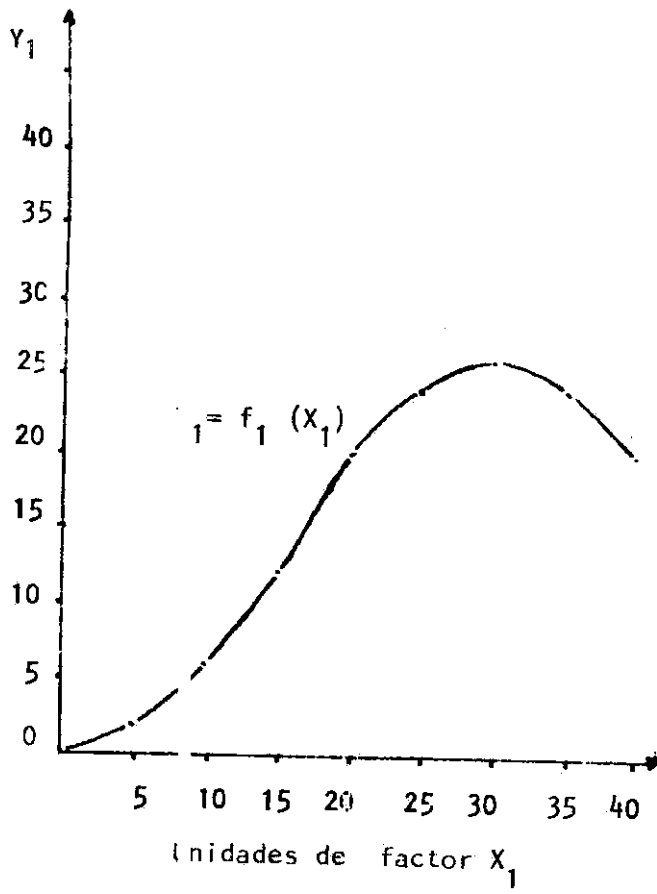


FIGURA 6. Relación producto-producto; Solución Gráfica.

sa, y otras consideraciones particulares del productor. Una manera más sistemática de clasificar los costos es distinguir entre costos explícitos o en efectivo e implícitos o no en efectivo.

.1. Costos Explícitos.

Se originan en el pago de servicios o factores de producción no poseídos por el agricultor, y en la compra de materias primas necesarias para un cultivo o explotación ganadera. Algunos ejemplos de estos costos son: valor de semillas, pesticidas, fertilizantes, alimentos concentrados, servicios veterinarios y drogas, mano de obra asalariada, compra de animales, reparaciones de maquinaria y equipo, combustibles, alquiler de maquinaria, arrendamiento de la tierra, intereses pagados, etc.

.2. Costos Implícitos.

No implican desembolsos de dinero. Entre ellos se incluyen: disminución en inventarios; valor del arrendamiento de la tierra propia; depreciación de maquinaria, equipo, edificios e instalaciones; intereses sobre capital propio; trabajo familiar no remunerado, etc.

3.2.2. Los Siete Conceptos de Costos.

.1. Costos Fijos (CF)

Son aquellos que permanecen constantes para cualquier nivel de producción. Entre éstos se incluyen: la depreciación de la maquina-

ria, el valor del arrendamiento de la tierra, el interés sobre las inversiones en equipo fijo, impuestos, valor de seguros, etc.

.2. Costos Variables (CV)

Corresponden a los factores que varían directamente con el volumen de producción que se desea obtener, es decir, aquellos que se eliminarían si no se realizara la producción. Ejemplos de estos costos son: semillas, pesticidas, fertilizantes, alimentos concentrados, servicios veterinarios y drogas, mano de obra asalariada, gastos en combustibles, alquiler de maquinaria, etc.

Los costos fijos se definen en el contexto de corto plazo, período en el cual el productor no puede hacer ajustes en recursos tales como: tierra, edificios y maquinaria pesada. El concepto de largo plazo se define como un período de tiempo tal que permite ajustar las cantidades a usar de todos los factores de producción, por consiguiente, en el largo plazo todos los costos se consideran como variables.

.3. Costo Total (CT)

El costo total se obtiene sumando los costos fijos totales a los costos variables totales:

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{Costo Variable Total}$$

$$\text{CT} = \text{CF} + \text{CV}$$

.4. Costo Fijo Promedio (CFP)

Resulta de dividir el costo fijo total por la producción total obtenida. Puesto que el costo fijo total no varía el costo fijo promedio disminuye al aumentar el nivel de producción.

$$\text{Costo Fijo Promedio} = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{\text{Producción Total}}$$

$$\text{CFP} = \frac{\text{CF}}{\text{PT}}$$

.5. Costo Variable Promedio (CVP)

Resulta de dividir el costo variable total por la producción total obtenida. Típicamente, la curva de costo variable promedio disminuye hasta alcanzar un mínimo a partir del cual aumenta debido al efecto de la ley de rendimientos físicos marginales decrecientes.

$$\text{Costo Variable Promedio} = \frac{\text{Costo Variable Total}}{\text{Producción Total}}$$

$$\text{CVP} = \frac{\text{CV}}{\text{PT}}$$

.6. Costo Promedio (CP)

Se obtiene dividiendo el costo total por la producción total. Usualmente la curva de costo promedio disminuye inicialmente a medida que la producción se incrementa, alcanza un mínimo y luego aumenta. Este movimiento depende del efecto de la ley de rendimientos decrecientes, y por lo tanto, de la proporción de los costos

tos fijos y de los costos variables en el costo total.

$$\text{Costo Promedio} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Producción Total}}$$

$$CP = \frac{CT}{PT}$$

$$CP = \frac{CF + CV}{PT} = CFP + CVP$$

.7. Costo Marginal (CM)

Es el cambio que se presenta en el costo total cuando se produce una unidad adicional de producto.

El comportamiento del costo marginal es inverso al del producto marginal. Disminuye al principio hasta alcanzar un mínimo cuando la producción marginal es máxima, y luego aumenta cuando aquélla disminuye.

$$\text{Costo Marginal} = \frac{\text{Cambio en el Costo Total}}{\text{Cambio en la Producción Total}}$$

$$CM = \frac{\Delta CT}{\Delta PT}$$

La Tabla N°5 y las Figuras 7a y 7b, ilustran los anteriores conceptos de costos.

TABLA 5. Producción total y Costos (datos hipotéticos).

Cantidad del factor variable (unidad)	(1)	Cantidad del factor fijo	(2)	Producto físico total	(3)	Costo total variable	(4)	Costo total fijo	(5)	Costo total	(6)	Costo variable promedio	(7)	Costo fijo promedio	(8)	Costo total promedio	(9)	Costo marginal	(10)
0	10						100	100		100								1.00	
1	10	50		50		50	100	150		150		1.00	2.00	3.00		0.89			
2	10	106		106		100	100	200		200		0.94	0.94	1.88		0.79			
3	10	169		169		150	100	250		250		0.88	0.59	1.47		0.73			
4	10	237		237		200	100	300		300		0.84	0.42	1.26		0.69			
5	10	309		309		250	100	350		350		0.80	0.32	1.12		0.68			
6	10	382		382		300	100	400		400		0.79	0.26	1.05		0.70			
7	10	453		453		350	100	450		450		0.77	0.22	0.99		0.75			
8	10	519		519		400	100	500		500		0.77	0.19	0.96		0.86			
9	10	577		577		450	100	550		550		0.78	0.17	0.95		1.11			
10	10	622		622		500	100	600		600		0.80	0.16	0.96		1.31			
11	10	660		660		550	100	650		650		0.83	0.15	0.98		3.33			
12	10	675		675		600	100	700		700		0.89	0.15	1.03					

El costo del factor variable es de \$50 por unidad.

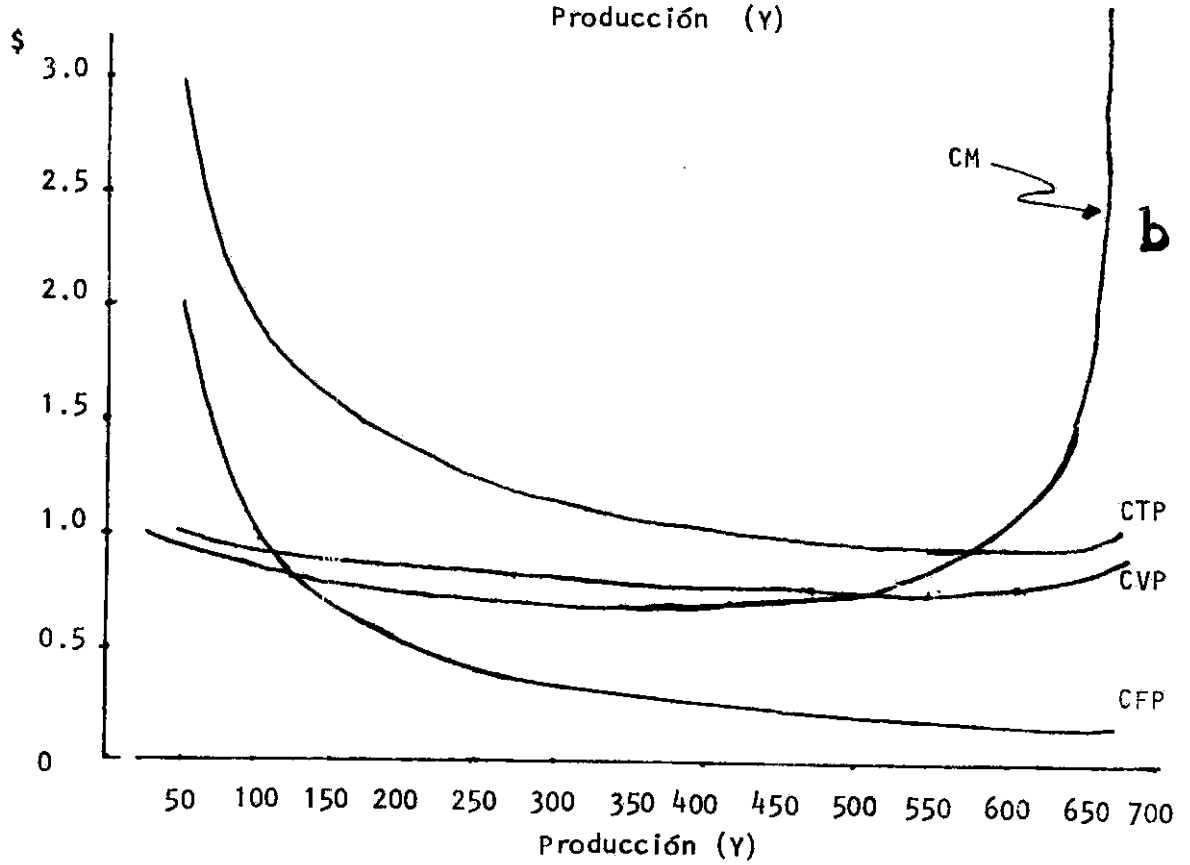
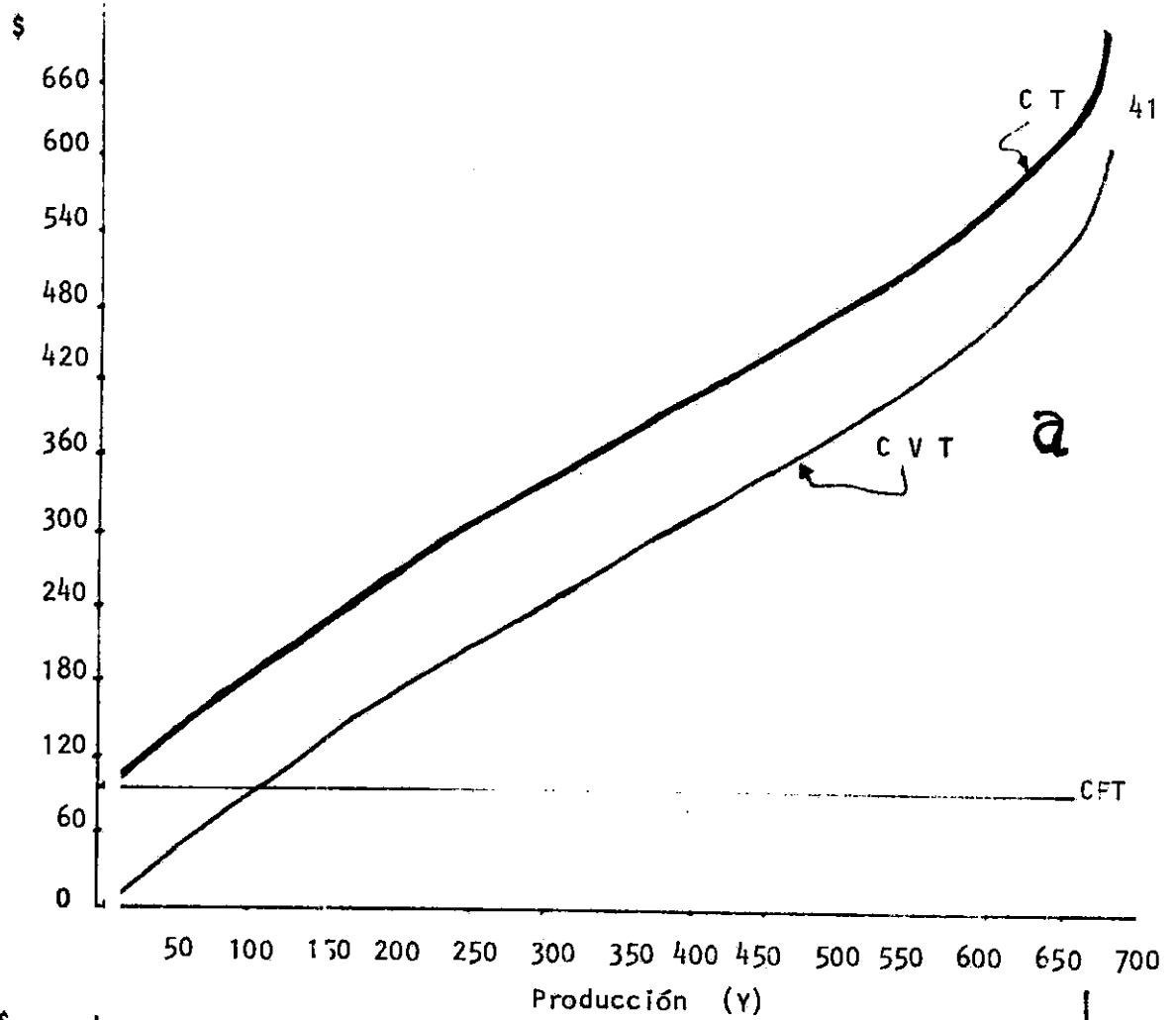


FIGURA 7. Curvas de Costos.

3.3. INGRESOS.

3.3.1. Ingreso Bruto (IB)

El concepto de ingreso bruto equivale al de valor total de la producción obtenida, o sea el precio por unidad de producto (P_y) multiplicado por la cantidad producida (Y).

$$IB = P_y Y$$

3.3.2. Ingreso Promedio (IP)

Es el ingreso obtenido por unidad de producto que bajo condiciones de competencia perfecta es igual al precio (P_y).

$$IP = \frac{IB}{Y} = P_y$$

3.3.3. Ingreso Marginal (IM)

Ingreso adicional que se obtiene por la producción de una unidad más de producto.

$$IM = \frac{\Delta IB}{\Delta Y}$$

Bajo condiciones de competencia perfecta el ingreso marginal (IM) es igual al precio (P_y).

3.3.4. Ingreso Neto (IN)

La diferencia entre los ingresos brutos (IB) y los costos to-

tales (CT) se conoce como ingreso neto (IN).

$$IN = IB - CT.$$

Estos conceptos se ilustran en la Figura 8 con base en los datos de la Tabla N°6.

3.4. PAGA PRODUCIR?

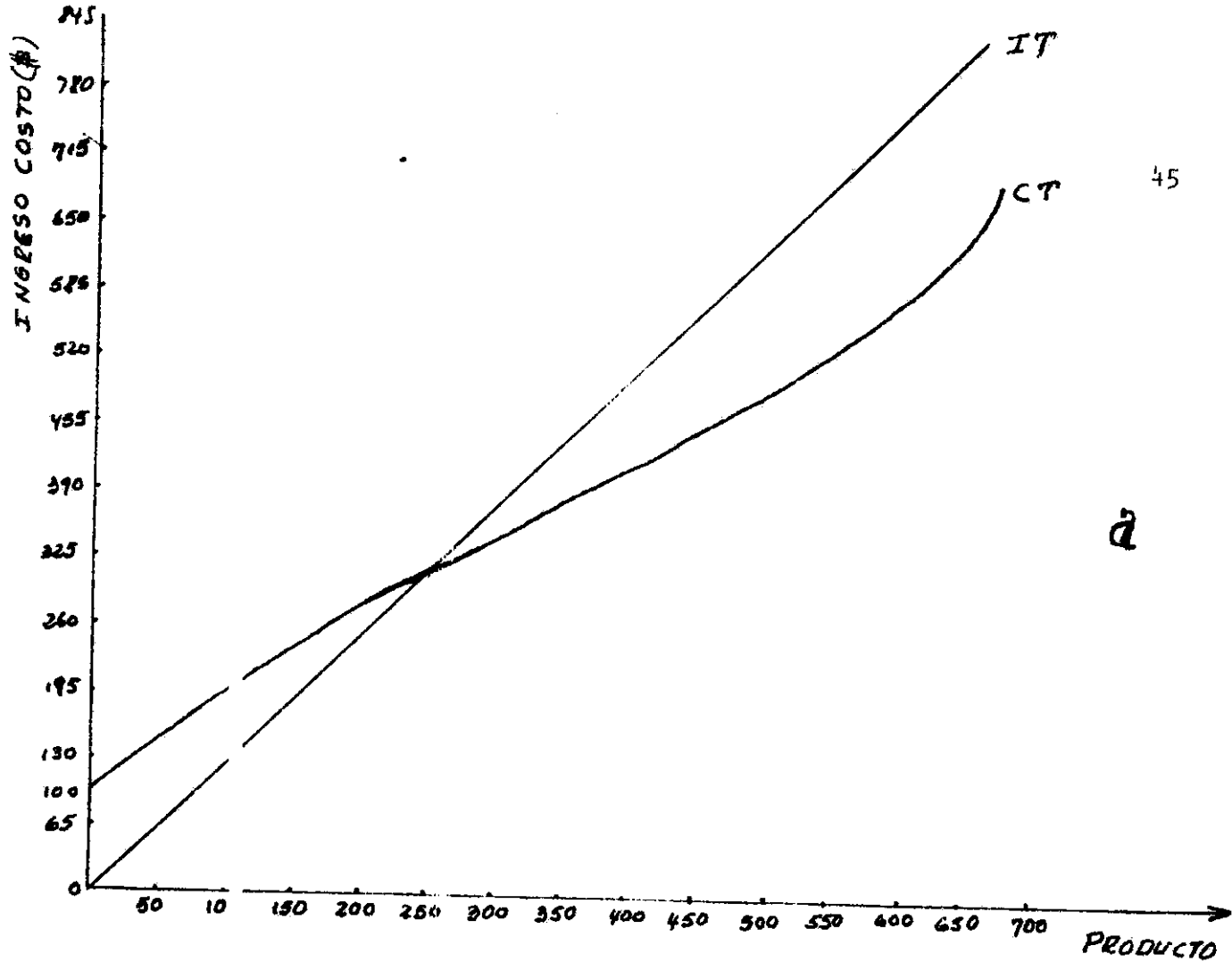
En el largo plazo tanto los costos fijos como los variables deben cubrirse si el negocio ha de ser rentable. Qué pasa si el ingreso bruto no cubre los costos totales (fijos + variables) ?

En el corto plazo, si el ingreso bruto es mayor que los costos variables, se justifica producir. Puesto que los costos fijos no varían, pagará expandir producción siempre y cuando los ingresos sean suficientes para cubrir los costos variables, o sea los relaciona los directamente con el nivel de producción. Si el objetivo es maximizar los ingresos netos o ganancias, la producción debe expandirse hasta el punto en el cual el ingreso marginal sea igual al costo marginal. Cuando el ingreso bruto sea superior a los costos variables pero insuficiente para cubrir los costos fijos, las pérdidas se minimizan aplicando el mismo principio, esto es, usando recursos hasta el punto en el cual los ingresos adicionales sean iguales a los costos adicionales. La Tabla N°7 ilustra este principio.

TABLA 6. Producción total. Ingreso total, promedio marginal y neto. (Datos hipotéticos)

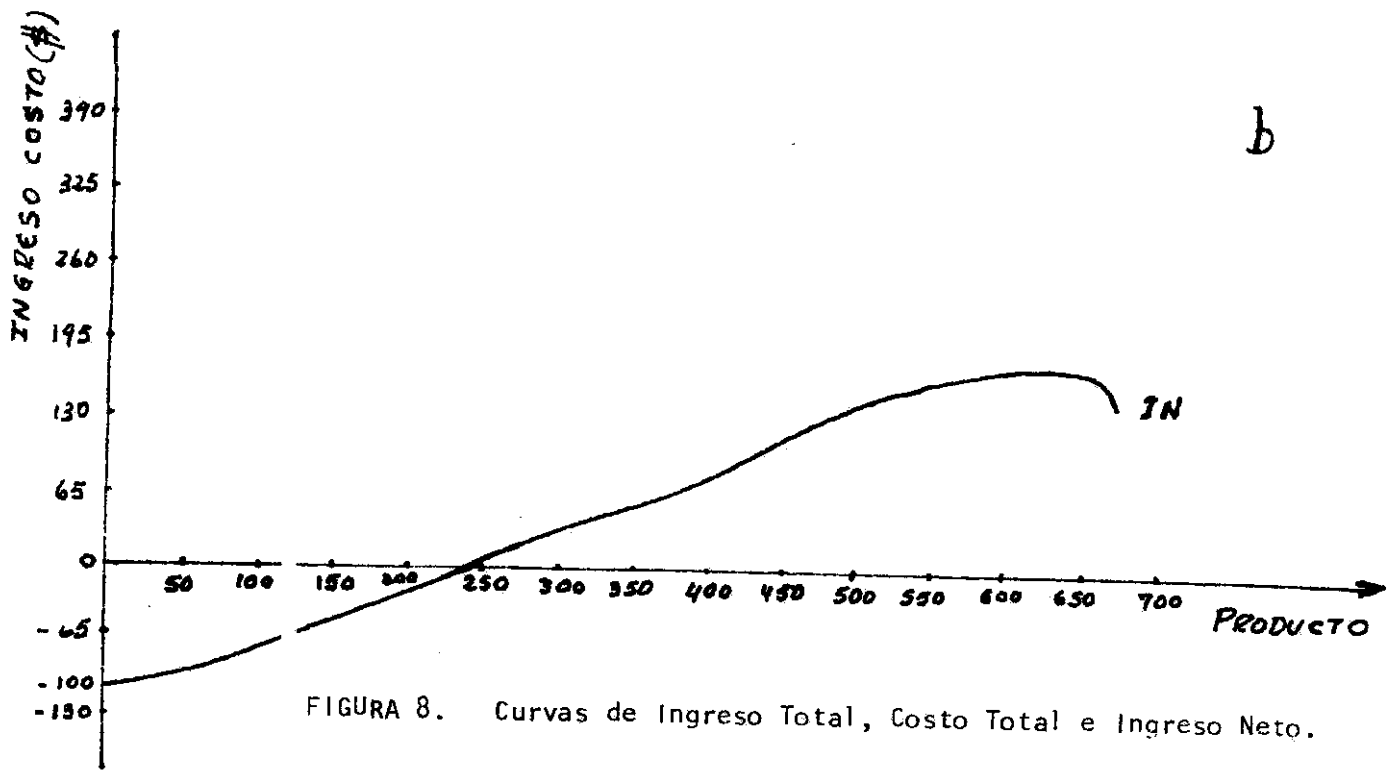
Cantidad del factor variable (unidad) (1)	Cantidad del factor fijo (2)	Producto físico total (3)	Ingreso promedio (4)	Ingreso bruto (5)	Ingreso marginal (6)	Costo total (7)	Ingreso neto (8)
0	10					100	-100.00
1	10	50	1.25	62.50	1.25	150	- 87.50
2	10	106	1.25	132.50	1.25	200	- 67.50
3	10	169	1.25	211.25	1.25	250	- 38.75
4	10	237	1.25	296.25	1.25	300	- 3.75
5	10	309	1.25	386.25	1.25	350	36.25
6	10	382	1.25	477.50	1.25	400	77.50
7	10	453	1.25	566.25	1.25	450	116.25
8	10	519	1.25	648.75	1.25	500	148.75
9	10	577	1.25	721.25	1.25	550	171.25
10	10	622	1.25	777.50	1.25	600	177.50
11	10	660	1.25	825.00	1.25	650	175.00
12	10	675	1.25	843.75	1.25	700	143.75

El precio del producto en el mercado es de \$1.25 por unidad y el costo del factor variable de \$50 por unidad.



45

a



b

FIGURA 8. Curvas de Ingreso Total, Costo Total e Ingreso Neto.

TABLA 7. Datos Hipotéticos de Ingresos y Costos (\$) para una Explotación.

	(1)	(2)
INGRESO BRUTO	320.000	240.000
COSTOS VARIABLES	203.950	203.950
COSTOS FIJOS	45.370	45.370
COSTOS TOTALES	249.320	249.320
INGRESO NETO	70.680	- 9.320

La columna (1) muestra una situación en que el ingreso neto es positivo (\$70.680) y en consecuencia, la explotación es rentable. En la columna (2) el ingreso neto es negativo (\$-9.320), sin embargo, el ingreso bruto es mayor que los costos variables lo que justifica continuar produciendo ya que se cubre parte de los costos fijos, minimizando así las pérdidas.

4. REGISTROS Y CONTABILIDAD

Junto con los principios económicos de Administración Rural, los registros de la explotación y los sistemas de contabilidad son herramientas importantes en el proceso de toma de decisiones.

4.1 LOS REGISTROS

Los registros de las actividades que se realizan dentro de la explotación agropecuaria facilitan al productor el análisis de los resultados técnico-económicos de las empresas que conforman su unidad de producción. La información en ellos consignada puede utilizarse entre otros propósitos para elaboración de declaraciones de renta, análisis y planeamiento de la explotación y agilizar la tramitación de créditos.

A través de registros detallados el agricultor podrá identificar qué partes de su negocio le proporcionan mayor retribución a los factores de producción y los puntos débiles de la organización de la explotación.

Para satisfacer las necesidades usuales de las investigaciones sobre administración rural, los registros deben proporcionar, por lo menos, la información que podría obtenerse a través de encuestas sobre las diferentes empresas que conforman la explotación. (33)

4.1.1. Clases de Registros.

La clase, forma y cantidad de registros debe ajustarse a las condiciones particulares de tamaño y organización de cada finca y de lo detallado que se requiera su análisis. Lo esencial es que sean completos, sencillos, faciliten el análisis técnico-económico de la explotación y permitan hacer comparaciones entre explotaciones. (22, 33)

Se distinguen dos clases de registros:

- Los técnicos, físicos o de producción.
- Los contables o económicos.

1. Registros Técnicos.

Se refieren a las anotaciones de datos físicos sobre las diferentes prácticas realizadas en la explotación. Incluyen tanto las cantidades y clases de recursos utilizados en el proceso productivo como las de los productos obtenidos.

En el caso de los cultivos se registra área sembrada, maquinaria utilizada, cantidad y variedad de semilla, uso de abonos, producción obtenida, etc.

Para las explotaciones ganaderas son de importancia los registros de movimiento de ganado, insumos utilizados y producción obtenida.

Deben llevarse además, registros del trabajo efectuado en la explotación en los que figuren la clase y frecuencia de las labores realizadas por cada trabajador y los salarios pagados.

Los registros técnicos permiten calcular índices tales como: rendimiento de cultivos por hectárea, producción de leche por vaca-año, producción de carne por novillo, capacidad de carga por hectárea etc.

2. Registros Contables.

Se refieren a anotaciones de carácter monetario, que tienen por objeto proporcionar la información necesaria para evaluar la situación financiera de la explotación y determinar las ganancias o pérdidas obtenidas en un periodo dado.

Generalmente se cree que llevar registros contables es muy complicado; no obstante, se han ideado sistemas sencillos y eficaces que permiten implantarlos sin mayores dificultades, obteniendo a su vez toda la utilidad que ellos ofrecen.

Los registros contables más importantes son los correspondientes a costos e ingresos los cuales facilitan la elaboración de inventarios, balances y estados de pérdidas y ganancias.

2.1. El Inventario.

Consiste en la relación completa (cantidades y valores) de los

activos físicos y deudas a cargo de la explotación en una fecha determinada (Tabla N° 8).

El inventario sirve para estimar la capacidad de endeudamiento del productor, observar los cambios que ha habido en los bienes de la finca a través del tiempo y finalmente, es necesario para determinar el estado de pérdidas y ganancias.

.2.2. El Balance.

El balance muestra la posición financiera de la finca en un momento dado. En él se relacionan los activos o conjunto de bienes que la empresa posee, sean propios o ajenos, los pasivos o deudas en contra de la empresa y el capital que pertenece al productor. El balance se basa en la ecuación fundamental de la contabilidad:

El Activo de toda empresa debe ser siempre igual al Pasivo más el Capital de la misma:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$$

$$\text{Activo} - \text{Pasivo} = \text{Capital}$$

Para facilitar el análisis del estado financiero el Activo se divide en circulante, intermedio y fijo.

El Activo Fijo está constituido por los bienes difíciles de convertir de inmediato en efectivo y que son indispensables para

TABLA 8. Inventario de la Finca X

DESCRIPCION	CANTID.	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
A. T ERRA				
En ultivos	60	Has.	25.000.	1.500.000.
En astos	70	Has.	15.000.	1.050.000.
Sin utilización	12	Has.	5.000.	60.000.
TOTAL	142	Has.		2.610.000.
B. EIFICACIONES				
Casas obreros	3	No.	60.000.	180.000.
Depositos	2	No.	85.000.	170.000.
Enramadas	2	No.	45.000.	90.000.
Oficinas	1	No.	40.000.	40.000.
Establos	1	No.	120.000.	120.000.
Corrales	1	No.	80.000.	80.000.
TOTAL				680.000.
C. MEJORAS TERRITORIALES				
Acequias	3.000	mts.		7.860.
Zanjas de drenaje	500	mts.		17.750.
Cercos	4.000	mts.		32.000.
Camios	4.500	mts.		45.000.
TOTAL				102.610.
D. MAQUINARIA Y EQUIPO				
Tractor	1	No.	200.000.	200.000.
Equipo			120.000.	120.000.
TOTAL				320.000.
E. PROVISIONES				
Concentrados	2	Ton.	5.500.	11.000.
Drogas				3.890.
Fertilizantes	1	Ton.	7.500.	7.500.
Gasolina	300	gal.	6.	1.800.
TOTAL				24.190.

TABLA 8. Inventario de la Finca X (Continuación)

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	
			UNITARIO	VALOR TOTAL
F. CULTIVOS EN PROCESO				
Algodón	30			105.00.
Maíz	18			54.00.
Sorgo	12			<u>42.00.</u>
TOTAL				201.00.
G. GANADO				
Vacas	60	No.	8.000.	480.00.
Novillas	15	No.	6.000.	90.00.
Novillos	10	No.	4.500.	45.00.
Ternereras	15	No.	1.800.	27.00.
Terneros	10	No.	800.	8.00.
Toros	2	No.	45.000.	<u>90.00.</u>
TOTAL				740.00.
H. OTROS				
Dinero en efectivo				12.500.
Cuentas por Cobrar				28.750.
Hipoteca				1.200.00.
Cuentas por pagar				16.250.
Letras por Pagar				8.500.

TABLA 9. Balance General de la Finca X

ACTIVO		
<u>Corr ente</u>		
Efec ivo en caja	\$ 12.500.	
Cuen as por cobrar	28.750.	\$ 41.250.
<u>Inte medio</u>		
Prov siones	24.190.	
Cult vos en proceso	201.000.	
Gana o	740.000.	965.190.
<u>Fijo</u>		
Tier a	2.610.000.	
Edif caciones	680.000.	
Mejo as territoriales	102.610.	
Maqu naria y equipo	320.000.	<u>3.712.610.</u>
TOTAL		\$ 4.719.050.
PASIVO Y CAPITAL		
<u>Pasi o</u>		
<u>Pasi o a corto Plazo</u>		
Cuen as por Pagar	16.250.	
Letr s por Pagar	8.500.	24.750.
<u>Pasi o a largo plazo</u>		
Hipo eca	1.200.000.	<u>1.200.000.</u>
TOTA PASIVO		<u>1.224.750.</u>
CAP I AL		<u>3.494.300.</u>
TOTA PASIVO Y CAPITAL		\$ <u>4.719.050.</u>

la producción, de tal manera que si se vendiesen se afectar a la naturaleza misma del negocio. Pertenecen a esta categoría la tierra, las edificaciones y la maquinaria.

El Activo intermedio está formado por bienes que se consumen durante el período productivo y que pueden convertirse en efectivo con mayor facilidad que los activos fijos: ganados, cultivos en proceso, productos almacenados, etc.

El Activo corriente o circulante lo componen el dinero en efectivo y los bienes que pueden convertirse fácilmente en él sin disminuir la capacidad productiva de la empresa: efectivo en caja, las acciones, las cuentas por cobrar, etc.

A su vez, el Pasivo se divide en:

Pasivo Corriente o de Corto Plazo: Incluye las deudas que se deben pagar durante el período contable (generalmente un año).

Pasivo de Mediano Plazo: Deudas que deben pagarse dentro de un período de uno a seis años.

Pasivo de Largo Plazo: Las cuentas que se deben cancelar en un plazo mayor de seis años.

Otros Pasivos: Compuestos por deudas cuya cancelación no tiene fecha fija.

La Tabla No. 9 presenta un ejemplo del Balance de una explotación agropecuaria.

Una forma práctica y sencilla de llevar los registros de costos e ingresos es la de utilizar un diario de columnas como se presenta en el modelo de la Tabla No. 10, en el cual no sólo se separan los ingresos y los gastos sino que en cada caso se discrimina por rubros, para una mayor utilidad de la información.

En el caso de las entradas o ingresos se deben anotar no sólo los valores en efectivo sino también lo consumido por el propietario, la familia y los trabajadores.

2.3. Estado de Pérdidas y Ganancias.

El estado de pérdidas y ganancias, consiste en totalizar los ingresos y los gastos de la explotación para un periodo determinado, como medio para estimar la rentabilidad obtenida.

La Tabla No. 11 presenta un ejemplo de estado de pérdidas y ganancias.

El Anexo incluye modelos de registros, algunos de los cuales han sido diseñados y probados por técnicos del Instituto.

TABLA 15. Diario de columnas para Ingresos y para Gastos.

INGRESOS

Fecha	Detalle	Recibido \$	Animales	Leche	Maíz	Otros
IV-15-76	Venta de una vaca	12.000	12.000			
V-18-76	Venta de 200 lt. de leche, a \$3.50	700		700		

GASTOS

Fecha	Detalle	Pagado \$	Granos	Drogas	Jornales	Otros
IV-14-76	Compra de 1 tonelada de concentrado	4.500	4.500			
IV-16-76	Pago 10 jornales deshierba de maíz.	400			400	

TABLA 11. Estado de Pérdidas y Ganancias de la Finca X

INGRESOS		GASTOS	
EN EFECTIVO		EN EFECTIVO	
Vent is algodón	\$ 570.000.	Mano de obra y Admn.	347.425.
Maíz	144.000.	Alimentos	185.075.
Sorgo	111.000.	Materiales	123.200.
Leche	630.000.	Gasolina, aceite	25.300.
Ganado	110.000.	Reparaciones	32.200.
		Concentrados	118.000.
		Drogas	17.325.
		Otros	115.675.
SUB-TOTALES	1.465.000.		963.900.
		Ganancias efectivo	501.100.
SUMAS IGUALES	<u>\$1.465.000.</u>		<u>\$1.465.000.</u>
NO EN EFECTIVO		NO EN EFECTIVO	
Productos consumidos	\$ 79.336.	Trabajo familiar \$	17.500.
		Interés del capital	418.716.
		Disminución inventar.	13.204.
SUB-TOTALES	\$ 79.336.		\$ 449.420.
TOTAL ES	1.544.336.		1.413.320.
GANANCIAS			131.016.
SUMAS IGUALES	<u>\$ 1.544.336.</u>		<u>\$ 1.544.336.</u>

5. ANÁLISIS FINANCIERO

Se presentan las principales consideraciones financieras que debe tener en cuenta el agricultor para el manejo de su explotación: razones financieras, medidas de resultado económico, evaluación de alternativas de inversión y el uso del crédito agrícola.

5.1. RAZONES FINANCIERAS

Sirven como guía para determinar necesidades de financiación. Las principales razones financieras se ilustran en base a las cifras del Balance de la Tabla No. 9.

5.1.1. Razones de Liquidez.

Miden la capacidad de pago del pasivo corriente.

$$\begin{aligned} .1. \text{ Razón Corriente} &= \frac{\text{Activo Corriente} + \text{Activo Intermedio}}{\text{Pasivo Corriente}} \\ &= \frac{1.006.440}{24.750} = 40,66 \end{aligned}$$

Es decir, que por cada peso que se debe pagar a corto plazo, se dispone de \$40,66. En general una razón corriente de 2:1 se considera adecuada y por lo tanto la explotación del ejemplo, presenta un buen estado financiero.

.2. Coeficiente de Capacidad

$$\text{Inmediata de pago} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{12.500}{24.750} = 0,50$$

Por cada peso que se debe pagar a corto plazo, se dispone de \$0.50 centavos. En este caso, una razón cercana a uno se considera adecuada.

5.1.2. Razones de Solvencia.

Indican la participación proporcional del agricultor y los acreedores en los activos totales de la explotación e indican la solidez financiera de la empresa.

$$1. \text{ Capital a Activo Total } = \frac{\text{Capital}}{\text{Activo Total}} = \frac{3.494.300}{4.719.050} = 0.75$$

Indica que las tres cuartas partes del negocio pertenecen al productor.

$$2. \text{ Pasivo a Activo Total } = \frac{\text{Pasivo}}{\text{Activo Total}} = \frac{1.224.750}{4.719.050} = 0.25$$

Muestra que los acreedores poseen una cuarta parte de los activos de la explotación.

$$3. \text{ Activo Total a Pasivo } = \frac{\text{Activo Total}}{\text{Pasivo}} = \frac{4.719.50}{1.224.750} = 3,85$$

Es una medida del grado de solvencia de la explotación. En el ejemplo, el valor de los activos totales es de 3,85 veces el de las

deudas contraídas indicando una sólida posición financiera.

5.1.3. Razones de Rentabilidad

$$.1. \text{ Potencial de Utilidad} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Activos totales}} = \frac{131.016}{4.719.150} = 0,027$$

Expresa la eficiencia de los recursos en la generación de utilidades (2.7 por ciento). Por cada peso invertido en activos el empresario obtiene 2.70 centavos.

$$.2. \text{ Retorno a Activos Fijos} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Activos Fijos}} = \frac{131.016}{3.712.600} = 0.035$$

Por cada peso invertido en activos fijos se tiene una ganancia de 3.5 centavos (3.5 por ciento).

$$.3. \text{ Retorno al capital propio} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Capital propio}} = \frac{131.016}{2.294.300} = 0.035$$

El agricultor obtiene una rentabilidad del 3,5 por ciento sobre su capital.

$$.4. \text{ Retorno al Capital Total} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Capital total}} = \frac{131.016}{3.494.800} = 0.037$$

La rentabilidad obtenida sobre el capital total invertido (propio + prestado) es de 3.7 por ciento.

5. . MEDIDAS DE RESULTADO ECONOMICO DE LA EXPLOTACION

Se presentan a continuación las medidas de resultado económico más utilizadas y se ilustran posteriormente en la Tabla No. 13 mediante las cifras que contiene el estado de pérdidas y ganancias de la Tabla No. 12.

5.1.1. Ingreso Bruto. (I.B.)

Ingreso Bruto = Ingresos en efectivo + Ingresos no en efectivo.

Los ingresos en efectivo comprenden: Venta de cosechas, ganados y productos pecuarios, arriendo de potreros y venta de forrajes venta y/o alquiler de maquinaria y equipo, ingreso por tierra en arriendo y otros ingresos en efectivo. Los ingresos no en efectivo incluyen los aumentos en inventarios.

5.2 2. Ingreso Neto (I.N.)

Ingreso Neto = Ingreso Bruto - Costo Total.

Esta medida representa los retornos a los recursos de capital, mano de obra y administración.

5.2.1. Retribución a la explotación.

Retribución a la explotación = Ingreso Neto + Valor del autoconsumo.

El valor del autoconsumo está representado por los ingresos no en efectivo por cosechas y productos pecuarios obtenidos y consu -

medidos en la finca.

5.2.4. Ingreso del agricultor

Ingreso del agricultor = Ingreso Neto - Intereses sobre inversiones.

Se define como lo que recibe el agricultor por su trabajo y la labor de dirección después de pagar los gastos de operación del negocio y el interés sobre la inversión. El interés sobre las inversiones puede obtenerse aplicando la tasa corriente del mercado de capitales.

5.2.5. Retribución al agricultor

Retribución al agricultor = Ingreso del agricultor + Privilegios.

Los privilegios comprenden el valor del autoconsumo y del alquiler de la casa.

5.2.6. Ingreso al Capital

Ingreso al capital = Ingreso neto - Valor estimado del trabajo del agricultor.

Es el residuo para remunerar la administración y el uso de capital.

5.2.7. Retribución al Capital

Retribución al capital = Ingreso al capital + Privilegios

5.2.1. Beneficio

Es el ingreso al capital expresado en porcentaje de la inversión total o sea el retorno por peso invertido.

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingreso al capital}}{\text{Inversión total}} \times 100$$

5.2.2. Rédito

Rédito es la retribución al capital expresada en porcentaje de la inversión total.

$$\text{Rédito} = \frac{\text{Retribución al capital}}{\text{Inversión total}} \times 100$$

5.2.1). Ingreso familiar en efectivo

El ingreso familiar en efectivo es el dinero que le queda al agricultor y su familia para vivir, ahorrar y pagar impuestos.

Ingreso familiar en efectivo = Ingresos brutos en efectivo - Costos en efectivo + Valor del trabajo familiar fuera de la explotación.

5.2.1 . Rentabilidad

La rentabilidad de la inversión es la relación entre el ingreso neto y la inversión total.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Inversión total}} \times 100$$

TABLA 12. Estado de Pérdidas y Ganancias de la Finca Z.

INGRESOS		\$
1. Venta de ganados		10.000 00
2. Venta de cosechas		136.000 00
3. Venta de productos pecuarios		24.000 00
4. Aumento en inventarios		
Ganados	15.000.00	
Granos almacenados	<u>8.000.00</u>	23.000 00
5. Productos de la finca consumidos		<u>18.000 00</u>
(A) TOTAL INGRESOS		211.000 00
GASTOS		
1. Gastos en efectivo		
Semillas	10.000.00	
Concentrados	5.000.00	
Pesticidas	3.000.00	
Mano de obra pagada	15.000.00	
Intereses pagados	<u>42.000.00</u>	75.000. 00
2. Disminución de inventarios		-
3. Trabajo de la familia rural (no pagado)		<u>48.000. 00</u>
(B) TOTAL GASTOS		123.000. 00
GANANCIA NETA (A - B)		88.000. 00

TABLA 13. Medidas de Resultado Económico.

INGRESOS		\$
1.	Venta de ganados	10.000.00
2.	Venta de cosechas	136.000.00
3.	Venta de productos pecuarios	24.000.00
4.	Ingresos en efectivo (1+2+3)	170.000.00
5.	Aumento en inventarios	
	.1. Ganados	15.000.00
	.2. Granos	8.000.00
6.	Ingresos no en efectivo (5.1 + 5.2)	23.000.00
7.	Ingreso Bruto (4+6)	193.000.00
8.	Productos de la finca consumidos	18.000.00
9.	Venta de la casa <u>1/</u>	12.000.00
10.	Privilegios (8+9)	30.000.00
GASTOS		
11.	Costos en efectivo	75.000.00
12.	Costos no en efectivo	48.000.00
13.	Costo Total (11+12)	123.000.00
14.	Ingreso Neto (7 - 13)	70.000.00
15.	Rtribución a la explotación (14+8)	88.000.00
16.	Capital invertido (propio + prestado)	450.000.00

1/ Datos adicionales usados para fines ilustrativos.

Anexo 13. Medidas de Resultado Económico. (Continuación)

Gastos

17. Intereses sobre capital invertido (\$450.000. al 15%)	67.500 00
18. Intereses pagados (incluidos en 11)	42.000 00
19. Ingreso del agricultor $14+(18-17)$	44.500 00
20. Retribución al agricultor $(19+10)$	74.500 00
21. Valor del trabajo del agricultor (12 meses a \$3.000.00)	36.000 00
22. Ingreso al capital $(14-21+18)$	76.000 00
23. Retribución al capital $(22+10)$	106.000 00
24. Beneficio o retorno por peso invertido $(22/16 \times 100)$	16 88%
25. Redito $(23/16 \times 100)$	23 55%
26. Ingreso familiar en efectivo $(4-11)$	95.000 00
27. Rentabilidad $(14/16 \times 100)$	15 55%

NOTAS:

1. La ganancia neta en la Tabla de Estado de Pérdidas y Ganancias corresponde a la medida de retribución a la explotación \$88.000. La ganancia neta corresponde al ingreso neto ajustado por el autoconsumo (\$70.000. + 18.000.).

2. Obsérvese que es necesario ajustar los ingresos al capital y del agricultor por los intereses pagados incluidos en los costos en efectivo.

5.3. EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE INVERSION

5.3.1. Importancia de evaluar alternativas

La compra de maquinaria y la introducción de nuevas líneas de producción son dos ejemplos de casos en los que el productor requiere una evaluación de alternativas para escoger aquella que sea económicamente más rentable. Este tipo de evaluación es importante tanto para empresas que se inician como para las ya establecidas que planean expandir su nivel de operación.

5.3.2. Criterios de Evaluación

Se presentan tres criterios de evaluación de inversiones:

- El periodo de repago
- La eficiencia marginal de la inversión
- El valor presente descontado

1. Periodo de repago

Se refiere al número de años necesarios para recuperar la inversión. Suponga que se requiere una inversión inicial de \$48.000. y que los retornos por año son de \$12.000; por lo tanto, el período de repago es de cuatro años $\left(\frac{\$48.000}{\$12.000}\right)$

ajo este criterio entre menor sea el periodo de repago más

deseable es el proyecto. Entre varias alternativas, se escoge aquella que permita recuperar la inversión más rápidamente. Sus limitaciones principales son:

- El periodo de tiempo considerado es limitado. Una inversión puede seguir produciendo ingresos por un tiempo superior al periodo de repago.
- El criterio ignora la estructura de percepción de ingresos a través del tiempo. Considere dos alternativas A y B, que requieren inversión de \$20.000 cada una y producen retornos así:

ALTERNATIVA	RETORNOS (\$)			
	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año
A	5.000	5.000	5.000	5.000
B	7.000	6.500	3.500	3.000

En este caso, cada alternativa tiene un periodo de repago de cuatro años. Sin embargo, la mayoría de los empresarios no serían indiferentes ante las dos alternativas. En general, se prefieren ingresos presentes a ingresos futuros y el descuento por tiempo depende de la empresa o la persona que ha de tomar la decisión.

.2. Eficiencia Marginal de la Inversión

Es la tasa de interés (i) que hace el valor presente de los

ingresos esperados (VPI) igual al costo de la inversión en el proyecto (C). Ejemplo: Se tiene un proyecto que requiere una inversión inicial de \$100.000, con un ingreso esperado de \$10.000 por año a perpetuidad. Se debe calcular una tasa de interés (i) tal que $VPI = C$.

Como los ingresos son a perpetuidad:

$$VPI = \frac{\$10.000}{i}; \text{ Por lo tanto: } \frac{\$10.000}{i} = 100.000$$

$$i = \frac{10.000}{100.000} = .10$$

Por consiguiente, la eficiencia marginal de la inversión en este caso es 10%. Esta tasa se denomina también tasa interna de retorno a la inversión.

Este criterio sugiere realizar la inversión cuando la eficiencia marginal del capital excede la tasa de interés que se paga por obtener capital adicional. En el ejemplo, si la empresa puede conseguir capital adicional a un interés del 7% se justifica emprender el proyecto.

3. Valor Presente Descontado.

El crecimiento de costos a través del tiempo y el descuento de ingresos esperados son los aspectos a considerar en este caso.

.3.1. Crecimiento de Costos a Través del Tiempo.

El valor de los costos crece a través del tiempo de acuerdo con la tasa de interés que se les impute. Así por ejemplo, considere que el establecimiento de una plantación de una hectárea de alfalfa cuesta \$30.000 y estará en producción durante tres años, cargándose a cada año una tercera parte de la inversión. Suponiendo una tasa de interés del 5%, compuesto anualmente, la inversión inicial de \$30.000 habrá crecido, al final de los tres años, a \$33.100; ésta sería la cifra apropiada a usarse como costo en la determinación de si se justifica establecer la plantación. La ecuación para el cálculo del interés compuesto es:

$$M = P (1 + i)^n \quad (1)$$

donde:

M = Valor al final de n períodos (monto)

i = Tasa de Interés

Ejemplo: \$100 invertidos al 5% de interés compuesto durante tres años representan al final del tercer año ^{1/}.

$$100 (1 + 0.05)^3 = 100 (1.05)^3 = \$116$$

^{1/} Existen tablas para encontrar el valor correspondiente de \$1.00 colocado a interés compuesto.

La ecuación (1) es apropiada cuando los recursos se usan en su totalidad al final del periodo considerado. No obstante, en la mayoría de las inversiones de capital, estas se deprecian gradualmente esto es, una fracción de la inversión inicial se consume cada año en cuyo caso la ecuación a usar es:

$$C = c_1 (1+i) + c_2 (1+i)^2 + c_3 (1+i)^3 + \dots + c_n (1+i)^n \quad (2)$$

donde:

C = Costo compuesto al final de n periodos.

$c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ = Cantidad de la inversión inicial, cargada al final de cada periodo.

Ejemplo: En el caso de la plantación de alfalfa mencionado anteriormente, se tiene:

$$C = 10.000 (1+0.05) + 10.000 (1+0.05)^2 + 10.000 (1+0.05)^3$$

$$C = 10.000 (1.05) + 10.000 (1.05)^2 + 10.000 (1.05)^3 = \$33.100$$

La ecuación (2) es apropiada para inversiones de capital que se hacen en un momento dado pero en la cual los beneficios se reciben durante varios periodos.

Sin embargo, existen otros tipos de inversiones que ocasionan solamente costos durante varios periodos previos a la producción como en el caso de plantaciones de cultivos perennes. En estos casos el valor de los costos compuestos hasta un momento determinado,

se obtiene así:

$$C = c_1(1+i)^n + c_2(1+i)^{n-1} + c_3(1+i)^{n-2} + \dots + c_n(1+i) \quad (3)$$

Se asume que el producto se obtiene al final de n periodos y c_1, c_2, c_n representan los costos al principio de cada uno de ellos.

.3.2. Descuento de ingresos esperados

Se refiere al procedimiento a través del cual se obtiene el valor presente de ingresos esperados. El concepto es el opuesto al de crecimiento de una suma de dinero debido a los intereses ganados. Un peso colocado a un interés anual del 5%, representa \$1.05 al fin del año, y al contrario \$1.05 recibido dentro de un año tienen un valor presente de un peso.

El valor presente (V), se obtiene de la ecuación (1), que para el caso de los ingresos esperados se expresa: 2/

$$V = \frac{I}{(1+i)^n} \quad (4)$$

donde:

V = Valor presente

I = Ingresos esperados

i = Tasa de descuento (o tasa de capitalización)

n = Número de periodos previos a la percepción del ingreso

2/ Existen Tablas que expresan el valor presente de \$1.00 a n interés compuesto dado.

Ejemplo: Determinar el valor presente de \$127.63 que se reciben de otro de cinco años, asumiendo una tasa anual de descuento del 5%.

$$V = \frac{I}{(1+i)^n} = \frac{\$127.63}{(1+0.05)^5} = \frac{\$127.63}{1.2763} = \$100.00$$

El valor presente de una serie de ingresos anuales se representa así:

$$V = \frac{I_1}{(1+i)} + \frac{I_2}{(1+i)^2} + \frac{I_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{I_n}{(1+i)^n} \quad (5)$$

Donde:

V = Valor presente

$I_1, I_2, I_3 \dots I_n$ = Ingresos anuales desde el año 1 hasta el año n.

i = Tasa anual de descuento.

Cuando el ingreso anual es constante y continúa a perpetuidad, la ecuación (5) se reduce a:

$$V = \frac{I}{i} \quad (6)$$

que expresa el valor presente de una perpetuidad.

El criterio de valor presente consiste en encontrar los ingresos esperados y los costos compuestos descontados y hacer la comparación correspondiente para encontrar el valor actual de los ingresos netos (V.I.):

$$VI = V - C \quad (7)$$

donde:

VI = Valor actual de Ingresos Netos

V = Valor presente de Ingresos

C = Valor presente de Costos Compuestos

Cuando se tienen ingresos y costos anuales y los servicios de los recursos correspondientes a los costos se utilizan en su totalidad en cada año, el valor actual de los ingresos netos (VI) es:

$$VI = \frac{I_1 - C_1}{(1+i)} + \frac{I_2 - C_2}{(1+i)^2} + \frac{I_3 - C_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{I_n - C_n}{(1+i)^n} \quad (8)$$

Este criterio sugiere emprender cualquier inversión para la cual el valor actual de ingresos netos sea positivo.

Ejemplos:

1. Un proyecto con vida útil de 5 años presenta el siguiente flujo de ingresos y costos anuales.

AÑO	INGRESO BRUTO	COSTO.
1	20.000	26.000
2	22.000	23.000
3	25.000	24.000
4	29.000	25.000
5	32.000	26.000

En este caso, y suponiendo una tasa de descuento de 7%, se tiene:

$$VI = \frac{(20.000 - 26.000)}{(1+0.07)} + \frac{(22.000 - 23.000)}{(1+0.07)^2} + \frac{(25.000-24.000)}{(1+0.07)^3}$$

$$+ \frac{(29.000 - 25.000)}{(1+0.07)^4} + \frac{(32.000 - 26.000)}{(1+0.07)^5}$$

$$VI = - \frac{6.000}{(1.07)} + \frac{-1.000}{(1.07)^2} + \frac{1.000}{(1.07)^3} + \frac{4.000}{(1.07)^4} + \frac{6.000}{(1.07)^5}$$

$$VI = -6.000 (0.93458) - 1.000 (0.87344) + 1.000 (0.81630)$$

$$+ 4.000 (0.76290) + 6.000 (0.71299).$$

$$VI = -5607.48 - 873.44 + 816.30 + 3051.60 + 4.260 = \$1.646.98$$

Por consiguiente, como el valor actual de los ingresos netos es positivo, se justifica realizar la inversión.

2. Supóngase un cultivo de naranjas (una hectárea) con una vida útil de 20 años.

El costo de producción puede dividirse en tres categorías:

- Costos de instalación y mantenimiento. Corresponden a los cuatro primeros años, durante los cuales no hay producción y por lo tanto no hay ingresos.
- Costos de producción anuales. Se ocasionan a partir de la iniciación de la producción.
- Costo de cosecha y venta.

El costo de instalación es un costo fijo y por lo tanto los costos anuales incluyen un interés por el uso del capital respectivo. Los costos de mantenimiento se ocasionan cada año por lo cual se calculan en esa base junto con los de producción, cosecha y venta.

La Tabla No.14 presenta los datos de ingreso bruto y los costos de mantenimiento, producción, cosecha y venta para cada año durante la vida de la plantación.

Mediante el uso de la ecuación (3) y suponiendo una tasa de interés del 7%, se encuentra el valor de los costos compuestos correspondientes a los primeros cuatro años.

$$C = \$25.000 (1+0.07)^1 + 5.000 (1+0.07)^2 + 5.100 (1+0.07)^3 + 5.300 (1+0.07)^4 + 5.500 (1+0.07)^5$$

$$C = 25.000 (1.3108) + 5.000 (1.3108) + 5.000 (1.2250) + 5.300 (1.1449) + 5.500 (1.0700)$$

$$C = 32.770 + 6.554 + 6.125 + 6.067.97 + 5.885$$

$$C = \$57.401.97.$$

Del quinto en adelante, se incurre en costos de mantenimiento, producción, cosecha y venta, y por lo tanto, el valor actual de ingresos netos se calcula mediante la ecuación (8).

$$VI = \frac{(6.250 - 6.800)}{(1 + 0.07)^5} + \frac{(13.750 - 7.900)}{(1 + 0.07)^6} + \frac{(19.375 - 11.000)}{(1 + 0.07)^7}$$

TABLA 14. Ingresos y Costos de una Plantación de naranjas.

AÑO	INGRESO BRUTO	COSTOS ANUALES <u>1/</u>
1	0	5.000
2	0	5.100
3	0	5.300
4	0	5.500
5	6.250	6.800
6	13.750	7.900
7	19.375	11.000
8	27.000	14.000
9	35.000	20.000
10	38.000	26.500
11	41.500	32.000
12	45.000	35.600
13	50.000	41.500
14	55.000	44.000
15	60.500	51.000
16	66.000	59.500
17	71.000	68.000
18	75.000	71.000
19	81.000	75.000
20	90.000	79.000

1/ Incluye gastos de mantenimiento, de producción, de cosecha y de venta. El costo de instalación se estima en \$25.000.

$$\begin{aligned}
& + \frac{(27.000 - 14.000)}{(1+0.07)^8} + \frac{(35.000 - 20.000)}{(1+0.07)^9} \\
& + \frac{(38.000 - 26.500)}{(1+0.07)^{10}} + \frac{(41.500 - 32.000)}{(1+0.07)^{11}} + \frac{(45.000 - 31.600)}{(1+0.07)^{12}} \\
& + \frac{(50.000 - 41.500)}{(1+0.07)^{13}} + \frac{(55.000 - 44.000)}{(1+0.07)^{14}} + \frac{(60.500 - 51.000)}{(1+0.07)^{15}} \\
& + \frac{(66.000 - 59.500)}{(1+0.07)^{16}} + \frac{(71.000 - 68.000)}{(1+0.07)^{17}} + \frac{(75.000 - 71.000)}{(1+0.07)^{18}} \\
& + \frac{(81.000 - 75.000)}{(1+0.07)^{19}} + \frac{(90.000 - 79.000)}{(1+0.07)^{20}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
VI & = 550(0.71299) + 5.850 (0.66634) + 8.375 (0.62275) \\
& + 13.000 (0.58201) + 15.000 (0.54393) + 11.500 (0.50835) \\
& + 9.500 (0.47509) + 9.400 (0.44401) + 8.500 (0.41496) \\
& + 11.000 (0.38782) + 9.500 (0.36245) + 6.500 (0.33373) \\
& + 3.000 (0.31657) + 4.000 (0.29586) + 6.000 (0.27551) \\
& + 11.000 (0.25842).
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
VI & = 392.14 + 3.898.09 + 5.215.53 + 7.566.03 + 8.158.95 \\
& + 5.846.02 + 4.513.35 + 4.173.69 + 3.527.16 + 4.266.12 \\
& + 3.443.27 + 2.201.74 + 949.71 + 1.183.44 + 1.659.06 \\
& + 2.842.62.
\end{aligned}$$

$$VI = \$59.052.64$$

Este es el valor actual de los ingresos netos de la planta com obtenidos a partir del quinto año.

Se requiere también calcular el valor actual de los costos compuestos calculados anteriormente, para compararlos con el valor actual de ingresos netos.

$$\text{Valor actual de costos compuestos} = \frac{57.401.97}{(1+0.07)^4} = \$43.791.96$$

El valor actual de los ingresos netos es mayor que el valor actual de los costos acumulados, lo cual indica que la planta ción es económicamente rentable.

.3.3. Anualidad Equivalente al Valor Actual.

El flujo de valor actual puede convertirse a un equivalente anual, usando la fórmula de amortización. En el caso de ingresos netos por ejemplo, la anualidad equivalente expresa el ingreso neto anual necesario para producir el valor actual especificado. La fórmula a usarse es:

$$\text{Anualidad} = VI \frac{i}{1-(1+i)^{-n}} = VI \frac{i}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}} \quad (9)$$

donde:

VI = Valor actual de ingresos netos

i = Tasa de interés

n = Número de años.

La fórmula (9) se usa en general para la conversión de costos e ingresos a una base anual, lo cual facilita la comparación con proyectos de inversión que tengan flujos anuales de costos e ingresos como en el caso de comparar inversiones en cultivos perennes en relación con las de cultivos anuales o semestrales.

En el caso del ejemplo 1, se estimó un valor presente de \$1.646.98. Utilizando la fórmula (9) se obtiene:

$$\text{Anualidad equivalente} = \$1.646.98 \frac{0.07}{1 - \frac{1}{(1+0.07)^5}} = \$40.68$$

De este modo, el proyecto podrá compararse con otras alternativas de inversión sobre la base de ingresos netos anuales.

5.4. USO DEL CREDITO AGRICOLA.

5.4.1. Naturaleza e Importancia del Crédito.

El crédito es un recurso en la operación de la empresa agropecuaria, su uso puede contribuir al éxito o al fracaso de una explotación según la utilización que de él haga el productor.

El capital es por lo general un factor escaso y por lo tanto, el crédito sirve para complementar las disponibilidades de capital de los productores. La cantidad de crédito a usar, los términos y condiciones para su adquisición y sus formas de uso, son consideraciones importantes en la administración de empresas agropecuarias.

5.4.2. Clasificación del Crédito.

Puede distinguirse entre crédito para producción y crédito para consumo. El crédito para producción se clasifica, a su vez de acuerdo al período por el cual se otorgue en:

- Corto Plazo (1 a 12 meses). Se utiliza para cubrir costos de operación.
- Mediano Plazo (1 a 6 años). Se dedica a la adquisición de activo de trabajo.
- Largo Plazo (entre seis y veinte años). Se otorga para adquisición de tierra, mejoras permanentes, obras de infraestructura y cultivos de tardío rendimiento.

El crédito de consumo está orientado a la financiación de las necesidades de subsistencia de la familia.

5.4.3. Otras Consideraciones.

Tres consideraciones importantes en el uso del crédito son: los retornos monetarios, la capacidad de pago y la capacidad para asumir riesgos. En consecuencia, todo préstamo debe someterse a las siguientes pruebas:

- Permite obtener suficientes ingresos para su pago?
- Produce un flujo de fondos compatible con las fechas de vencimiento?

miento?

- Tiene el agricultor la capacidad para asumir los riesgos e incertidumbre implícitos en el uso del crédito?

A menos que tanto el prestatario como el prestamista puedan responder a estas tres preguntas afirmativamente el préstamo no es aconsejable.

5.4.4. El Principio del Riesgo Creciente.

Este principio indica la tendencia del riesgo a aumentar a una tasa creciente a medida que la razón de capital a activo total disminuye. Suponga que un agricultor tiene \$75.000 propios (Tabla No. 15) y puede prestar dinero a un interés del 10%. Si el productor utiliza únicamente sus \$75.000, la razón de capital a activo total es del 100% y cuando gana un 15% de retorno sobre el capital el ingreso bruto es de \$11.250. Puesto que en este caso no hay intereses a pagar, gana también un 15% de retorno al capital propio. En cambio si pierde un 15% incurre en una pérdida de igual magnitud sobre el capital propio.

Si la razón de capital a activo total es del 75% (Columna 3) un retorno del 15% sobre el capital usado produce un 16.66% de retorno sobre el capital propio. Sin embargo, si ocurre una pérdida del 15%, el agricultor pierde 23.33% de su propio capital. Cuando la razón baja a 50% (Columna 4), un 15% de retorno sobre capital resul

ta en una ganancia del 20% sobre el capital propio, pero si se incurre en una pérdida en la misma proporción, se tendrá una pérdida del 40% sobre el capital propio. Finalmente, con una razón de 25% (Columna 5), el agricultor realiza una ganancia del 30% o una pérdida del 90% sobre su capital, según obtenga una ganancia o pérdida del 15% sobre el capital invertido.

Por lo anterior, los agricultores que usan crédito para expandir el nivel de operación deben ser conscientes de que si bien es un medio útil para aumentar sus ingresos, también puede conllevar a multiplicar las pérdidas; de ahí la importancia de hacer uso racional del crédito.

TABLA 15. Ilustración del principio del riesgo creciente
(Datos hipotéticos).

(1)	RAZON DE CAPITAL A ACTIVO TOTAL			
	(2)	(3)	(4)	(5)
	100%	75%	50%	25%
1. Capital propio	75.000	75.000	75.000	75.000
2. Capital prestado	0	25.000	75.000	25.000
3. Capital Total	75.000	100.000	150.000	100.000
<u>Ingreso con una ganancia del 15% sobre la inversión</u>				
4. Ingresos brutos con respecto a capital.	11.250	15.000	22.500	45.000
5. Costo del capital prestado (10%)	0	2.500	7.500	22.500
6. Ingreso neto con respecto a capital	11.250	12.500	15.000	22.500
7. Ganancia sobre capital propio	15%	16.66%	20%	30%
<u>Ingreso con una pérdida de 15% sobre la inversión</u>				
8. Pérdida bruta con respecto a capital	11.250	15.000	22.500	45.000
9. Costo de capital prestado (10%)	0	2.500	7.500	22.500
10. Pérdida total respecto a capital	11.250	17.500	30.000	67.500
11. Pérdida sobre capital propio	15%	23.33%	40%	90%

6. PLANEACION DE LA EXPLOTACION

6.1 LOS METODOS ANALITICOS

Se utilizan para elaborar planes de organización de la explotación basados en los mejores sistemas de producción que se utilizan en una región. Aunque generalmente se habla de dos métodos analíticos ellos constituyen en realidad un solo proceso de análisis y planeación ya que es necesario basarse en el de grupo para realizar el individual de la explotación particular que se estudia.

6.1. . Análisis de Grupo.

En el marco de una región agrícola se analiza un grupo homogéneo de explotaciones que siguen aproximadamente el mismo sistema de producción. Se clasifican en explotaciones de cabeza, media y cola. Luego se utilizan los elementos o normas-clave de las explotaciones de cabeza para aconsejar a los agricultores" (16).

El análisis de grupo ha sido utilizado para estudiar sistemas de producción en cultivos individuales. Sin embargo, para ser útil como instrumento de administración debe considerarse la explotación como un todo y seguir las siguientes etapas:

- Selección de un grupo de explotaciones.
- Diligenciamiento de las fichas de información para cada una de las explotaciones.

- Comparación de las explotaciones entre sí y particularmente con las que obtienen mejores resultados económicos.

Las fincas analizadas deben tener aproximadamente las mismas posibilidades de producción para poder dirigir el análisis a los aspectos de organización de la explotación que explican las variaciones en los resultados económicos obtenidos. Por lo tanto, las explotaciones deben:

- Estar situadas en la misma región natural (clima, topografía y suelos similares).
- Emplear recursos semejantes: superficie cultivada, unidades de ganado mayor, grado de mecanización, trabajo disponible etc.
- Contar con sistemas de producción similares es decir, que los diferentes renglones de producción se hallen en proporciones parecidas.

La ficha de explotación está formada por tablas en las cuales se muestran todas las características de la finca, las prácticas realizadas, y los índices de eficiencia técnica y económica de la explotación (16). Los promedios de estos valores para el grupo de cabeza, se utilizan como la guía o norma contra la cual se van a comparar las explotaciones de los grupos medio y cola.

Es importante que los criterios o elementos técnicos se calculen en forma exacta y de idéntica manera. Por lo tanto, debe de

quiere una misma metodología para la recolección de datos y se aconseja a los agricultores que llenan sus propias fichas. Por ejemplo, no es suficiente saber que los agricultores del grupo de cabeza gastan \$2.800/ha, para semilla y \$4.000/ha para abonos y el promedio del grupo es de \$2.800/ha y \$3.500/ha respectivamente. Es indispensable tener información adicional respecto a la variedad de semilla utilizada, distancia y método de siembra, etc., al igual que sobre el grado o fórmula de fertilizantes empleado, época y método de aplicación. Las diferencias en este tipo de datos permitirán explicar las variaciones en rendimientos físicos y económicos entre las empresas.

Las explotaciones se clasifican por resultado económicos tales como ingresos netos anuales, rentabilidad de las inversiones realizadas, etc. cuyos promedios, proporciones o porcentajes permiten conformar los grupos de cabeza, media y cola (16).

Se aconseja formar el grupo de cabeza con un 15% o una sexta parte de las explotaciones, un número similar para el grupo de cola y el grupo de media queda conformado por las explotaciones restantes.

La Tabla No. 16 presenta algunos de los criterios para el análisis de grupo.

TABLA 16. Cuadro de comparación de criterios para el análisis de grupo.

Criterios	Promedio de las explotaciones		
	Cabeza	Media	Col
Superficie agrícola útil (S.A.U.)	49.0	49.3	48.3
- En cultivo (%)	69	71	55
- En forraje y ensilaje (%)	26	22	1.2
- En pastoreo (%)	15	17	33
Unidades de ganado mayor/ha	2.1	1.6	1.1
Has. S.A.U./unidad trabajador	3.45	3.20	2.65
Producción bruta/ha S.A.U. \$/ha.	17.650	13.220	9.150
Producción bruta/unidad trabajad.	43.150	38.125	27.110
Producción cultivos como % producción bruta	68	63	54
Producción animal como % producción bruta	32	37	45
Capital fijo de ejercicio/ha S.A.U.	13.500	13.780	15.020
Capital de instalac/ha SAU	8.700	8.210	6.985
Capital en ganado/ha S.A.U.	14.500	12.620	9.310
Capital en maquinaria/ha SAU	6.200	4.850	2.425
Valor de los abonos/ha SAU	2.500	2.250	1.600
Litros de leche/vaca año	3.250	3.040	2.625
Relación gastos variables/ gastos fijos.	.59	.53	.46

5.1.2. Análisis Individual.

Consiste en la comparación de los resultados de la explotación expresados como criterios técnicos y económicos, con los resultados obtenidos en las explotaciones de cabeza, su organización y sistemas de producción. Permite identificar puntos débiles y sugerir medidas que deben tomarse para aumentar el beneficio económico de la explotación.

Una vez realizada la comparación de los factores estudiados, complementada por el conocimiento de la explotación bajo análisis y de la región donde está localizada, es posible identificar planes de producción que produzcan mayores utilidades que el actual. Las normas clave tomadas del grupo de cabeza indicarán la conveniencia de cambiar a otros cultivos, hacer mejor uso de la mano de obra, buscar mayor capacidad de carga mediante utilización de pasto de corte ensilaje, etc.

6.1.3 Ventajas del Método.

El método permite mejorar los sistemas de comparación y la calidad de la información con base en la experiencia. La información recolectada es útil no solamente para el agricultor, sino también para las entidades relacionadas con programas de desarrollo de la región.

6.1.4. Limitaciones.

Una desventaja del método es que las recomendaciones se dan en base al mejor grupo de explotaciones lo que no garantiza encontrar la combinación óptima de los factores de producción disponibles. Pueden existir empresas o combinaciones de éstas más rentables para las condiciones de la explotación, o sistemas de producción más eficientes que no fueron tomados en cuenta como patrones de comparación.

6.2. LOS PRESUPUESTOS.

El administrador de la explotación dispone de cierta cantidad de recursos (tierra, trabajo y capital) que puede dedicar a diferentes cultivos y/o empresas animales. Cuáles de estas empresas o cual combinación de ellas proporcionará el mayor beneficio?. Para saberlo debe estimar costos de producción e ingresos esperados por actividad y para diferentes combinaciones de ellas. La elaboración de presupuestos es una de las herramientas analíticas apropiadas para recopilar y analizar la información requerida.

6.2.1. Definición.

El presupuesto total es un plan físico y financiero a través del cual se hace una estimación de los ingresos netos esperados de una explotación para un período dado. Se origina en el plan actual de organización de la explotación el cual se compara con planes al-

rativos para analizar los efectos de los cambios en el uso de los recursos sobre los niveles de ingreso esperados.

6.2.2. Procedimiento.

Comprende cuatro etapas: Identificación de fuentes de información, inventario de los recursos disponibles, determinación de alternativas, estimación de los ingresos netos por actividad y para diferentes combinaciones de ellas, y selección del plan final de explotación.

.1. Fuentes de Información.

Los resultados que se obtienen al usar el método de presupuestos no pueden ser más precisos que los datos que se usan en él. Los mejores son los tomados de los registros de la finca que deben complementarse con coeficientes técnicos procedentes de la investigación adaptada a la región.

Períodicamente se publican datos de interés para el administrador sobre costos de producción, rendimiento, precios de insumos y productos, etc. para cuya utilización es necesario realizar ajustes a fin de adaptarlos a la situación de la explotación estudiada.

.2. Inventario de los Recursos.

Es una lista detallada de los recursos disponibles, su cantidad y calidad. Comprende:

.2.1. Tierra.

La explotación está compuesta por lotes con diferentes calidades de suelos cuyas características pueden consignarse en la Tabla N° 17. Como complemento debe elaborarse un croquis de la explotación en el cual se indique el uso actual de la tierra, y si existen mapas de suelos para la zona, se indican las clases agrológicas que determinan su uso potencial.

.2.2. Trabajo.

Incluye: Trabajo del productor, familiar y asalariado, tanto temporal como permanente.

El total de jornales disponibles puede presentarse en una Tabla que indique su distribución por períodos. Tabla N° 18.

.2.3. Capital.

Incluye todos los rubros que aparecen en el inventario inicial de la explotación Tabla N° 8, y la información sobre crédito disponible.

TA LA 17. Características de los suelos de la explotación.

CARACT RISTICA	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
<u>Superficie</u> <u>Suelo</u> Pendiente Textura Drenaje (interno) Profundad de la capa arable. <u>Nivel de fertilidad</u> N (% materia orgánica) Fósforo (p.p.m) Potasio (m.e./100 gr.) pH <u>Otros</u> Grado de erosión Rotaciones posibles o recomendadas.			

2.4. Administración.

Es el recurso más difícil de cuantificar pero se puede indicar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos del administrador, para formarse una idea sobre las empresas en las cuales se tienen mayores probabilidades de éxito.

3. Determinación de Alternativas.

El objetivo de esta fase de la planeación es realizar un análisis comparativo de varios planes alternativos. Si se trata de reorganizar la finca, el punto de referencia es el plan actual de la finca que se denomina plan base. La comparación con planes alternativos se hace en relación a los ingresos netos obtenidos en cada uno de ellos.

Inicialmente se identifican las alternativas de producción más rentables, eliminando las que no estén acordes con los objetivos del administrador o que presenten un riesgo muy alto. La disponibilidad relativa de recursos orienta la selección de empresas: si se dispone de poca tierra, pero la mano de obra y el capital son abundantes, puede pensarse en cultivos intensivos tales como hortalizas o frutales.

La secuencia sugerida para la selección inicial de las alternativas es:

- Determinar las necesidades de recursos por hectárea o p r unidad de producción animal.
- Calcular los requerimientos totales de recursos para cada uno de los planes alternativos. Las necesidades unitarias de recursos se multiplican por el número propuesto de hectáreas de cultivos o de unidades de producción pecuaria. Los resultados correspondientes se presentan en las Tablas números 19 y 20 que también permiten estimar las cantidades y valor de insumos faltantes para cada actividad de la alternativa analizada. Este procedimiento se repite para cada plan alternativo propuesto.

.4. Estimación de los Ingresos Netos.

Los ingresos provenientes de cultivos y actividades pecuarias se registran en las Tablas números 7 y 8 del anexo. Una vez que se ha identificado una combinación de empresas factibles, es decir aquellas cuyas necesidades de recursos son iguales o menores a las disponibilidades de la explotación, se calculan los ingresos esperados para el plan incluyendo el valor de los productos con unidos en la finca.

El procedimiento indicado se repite, cambiando la proporción en que entran las empresas en el plan, buscando cada vez un aumento en los ingresos netos. Cada uno de estos planes constituye un presupuesto total Tabla N° 21. La comparación final de Ingresos

TABLA 21 El presupuesto total Estimación de costos e ingresos totales para planes alternativos

(1) ACTIVIDAD	UNIDAD	(2) COSTOS VARI- ABLES \$	(3) EQUIPAMIENTO	(4) UNIDADES	(5) REGIÓN UNIDAD	(6) = (3) + (4) + (5) VALOR DE LA PRODUCCION \$	(7) = (6) - (2) BENEFICIO BRUTO
<u>Plan 1</u>							
BENEFICIO BRUTO TOTAL \$							
- COSTOS FIJOS TOTALES \$							
= INGRESO NETO \$							
<u>Plan 2</u>							
BENEFICIO BRUTO TOTAL \$							
- COSTOS FIJOS TOTALES \$							
= INGRESO NETO \$							

Netos permite seleccionar el mejor plan. Si hay dos o más planes que ofrecen ganancias similares, las preferencias personales del productor pueden ayudar a tomar la decisión definitiva.

6.2.3. El Presupuesto Parcial.

Uno de los objetivos del administrador es identificar prácticas cuya aplicación permita aumentar los rendimientos físicos y/o lograr una disminución de los costos con el fin de obtener mayores ingresos netos.

Una vez elaborado el presupuesto total para el plan de explotación seleccionado, es posible conocer los resultados económicos de la adopción de la nueva práctica, a través de la aplicación de presupuestos parciales.

.1. Definición.

El presupuesto parcial es la estimación de las variaciones de los ingresos de la explotación, resultante de modificar una parte de su estructura productiva o una de las prácticas utilizada en el proceso de producción.

.2. Procedimiento.

La modificación de un plan de explotación conlleva cambios en costos e ingresos que pueden estimarse utilizando el siguiente formato.

A. Reducción de Ingresos.

1. Costos Adicionales	\$	
2. Disminución en los ingresos	\$	_____
TOTAL A. (1+2) = \$		

B. Aumento de Ingresos

3. Ingresos Adicionales	\$	
4. Disminución en Costos	\$	_____
TOTAL B. (3+4) = \$		

La diferencia $B - A$ representa el cambio en el Ingreso Neto.

Si B es mayor que A, la modificación propuesta es aconsejable puesto que los ingresos netos se incrementan.

Para que la aplicación del presupuesto parcial sea efectiva se debe tener en cuenta:

- Incluir todos los rubros, que debido al cambio propuesto, hacen variar costos e ingresos.
- Usar estimativos realistas para calcular el efecto de los cambios propuestos.

.3. Ejemplo.

Se desea determinar si es aconsejable el cambio del cultivo de maíz nativo a maíz híbrido en una explotación de 10 hectáreas.

A. Disminución en Ingresos.

1. Costos adicionales

Semilla híbrida 180 kg a \$10/kg	\$ 1.800 .
Urea 1.500 kg a \$10/kg	15.000 .
Aplicación úrea a \$60/ha	600 .
Insecticidas 250/ha	2.500 .
Aplicación insecticida 150/ha	1.500 .
Cosecha y empaque 400/ha	<u>4.000 .</u>
	25.400 .

2. Disminución de Ingresos

15.000 kg de maíz común a \$4.50/kg	<u>67.500</u>
TOTAL (1+2)	\$ 92.900

B. Aumento en Ingresos

3. Disminución en costos

Semilla común 180 kg a \$4.50/kg	810
Cosecha y empaque \$200/ha	<u>2.000</u>
	2.810

4. Ingresos Adicionales

30.000 kgs maíz híbrido a \$4.50/kg	<u>135.000</u>
TOTAL (3+4)	\$ 137.810

$$B - A = \$137.810 - \$92.900 = \$44.910.$$

El aumento en ingresos justifica el cambio propuesto.

6.2.4 Ventajas y Limitaciones de los Presupuestos.

Es un método sencillo para determinar planes de explotación y una vez elaborado el plan inicial es fácil estimar los efectos económicos de su modificación.

Los resultados de aplicar presupuestos son aproximados; su fin es servir como guía para el manejo de la explotación y no como predicciones exactas. Condiciones de incertidumbre con respecto a rendimientos, precios y técnicas pueden hacer que los resultados finales no sean iguales a los inicialmente calculados.

Por ser un método de "ensayo y error" no puede asegurarse que el plan escogido es el óptimo. Además, las combinaciones de empresas factibles de estudiar, se limitan a unas pocas, puesto que a medida que estas aumentan, los cálculos se hacen más laboriosos.

6.2.5 El Presupuesto de Flujo Financiero.

Los presupuestos totales y parciales muestran los resultados económicos de la explotación para un período dado. Se requiere además, determinar las fechas de recibo de ingresos y de realización de pagos en efectivo mediante la elaboración del presupuesto de flujo financiero que sirve a su vez para establecer los períodos en que es necesario solicitar crédito.

.1. Definición.

Un presupuesto de flujo financiero contiene los estimativos del flujo esperado de ingresos y gastos en efectivo de la explotación para un período dado.

.2. Procedimiento.

Para la estimación del presupuesto de flujo financiero se parte del presupuesto total para la explotación y los resultados obtenidos serán mejores si para elaborarlo se cuenta con libros de contabilidad.

El modelo utilizado para elaborar este presupuesto se presenta en la Tabla N° 22. Las cifras de costos se colocan en el mes en el cual se espera su ocurrencia; los costos de combustibles y lubricantes son mayores durante los períodos de preparación de tierra, siembra, fertilización, cosecha, etc. y otros pagos como el de impuestos, se harán en las fechas oficiales fijadas para ello.

6.3. LA PROGRAMACION LINEAL.

El uso de presupuestos para la planificación de fincas presenta la ventaja de que los cálculos necesarios para elaborar un plan, son relativamente fáciles, pero está limitado a considerar un número reducido de alternativas. La Programación Lineal supera esta deficiencia y suministra además información sobre el uso óptimo de los

Finca _____ Año _____

TABLA 22. Presupuesto de Flujo Financiero.

R I B R O	TOTAL	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agost.	Sept	Oct.	Nov.	Dic.
<u>Venta de Productos</u>													
1. Cultivos	431.130			174930						256200			
2. Producción animal	1.467900		243600			243600			737100			243600	
3. Otros													
4. TOTAL	1.899030		243600	174930		243600			737100	256200		243600	
<u>Ventas de Capital</u>													
5. Maquinaria y equipo, etc													
<u>Gastos de Operación</u>													
6. Herramientas	11934	11934											
7. Concentrados	125640	12600	14400	7200	9000	14400	12600	9000	9000	7200	9000	10800	10440
8. Mano de obra contratada	135000	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250
9. Inseminación	27350		5000			5000			10000				
10. Semillas	40880		25200						15680				
11. Fertilizantes y correctivos.	180792		124000						56792				
12. Pesticidas	49640		30600						19040				
13. Lubricantes y combustibles	66000	2980	2980	7450	7450	4470	5960	5960	7450	7450	5960	4470	3420
14. Reparaciones de equipo	31460	1420	1420	3550	3550	2130	2840	2840	3550	3550	2840	2130	1640
15. Mantenimiento de instalaciones	38400		5600				16400	16400					
16. Servicios (energía, etc)	6460	680	680	510	510	340	340	340	510	510	680	680	680
17. Transporte	8800	440	440	880	880	880	880	880	880	880	660	660	440
18. Impuestos finca	46940	26940		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
19. Seguro finca													
20. Arrendamiento													
21. Otros													
22. TOTAL	769296	68244	221570	328403	4640	40470	52270	48670	136152	32840	32390	39340	29870

TABLA 22. (Continuación). Presupuesto de Flujo Financiero. Finca _____ Año _____ 106

RUBRO	Ener.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
<u>Gastos de Capital</u>												
23. Compra de animales	60000							30000				
24. Maquinaria y Equipo	92800					96000	75200					
25. Instalaciones, cercas	152800					96000	75200	30000				
26. TOTAL	354000					192000	150400	60000				
<u>Resumen</u>												
27. Disponible en efectivo (c.mes)	88000	54956	19986	139745	73625	247106	86836	14966	420914	632274	587884	635964
28. Ventas de productos	1899030	243600	174930		243600			737100	256200		243600	
29. Ventas de Capital												
30. Otros ingresos (trabajo fuera de la finca).												
31. Crédito obtenido este año	360000	200000					160000					
32. TOTAL DISPONIBLE	2347030	288000	298556	194916	139745	247106	246836	752066	771146	632274	831484	
33. Gastos de Operación	769296	68244	221570	32840	40470	52270	48670	136152	32840	32390	39340	29870
34. Gastos de Capital	354000	152800				96000	75200	30000				
35. Gastos de la Familia	195000	12000	57000	12000	12000	12000	15000	15000	12000	12000	12000	12000
36. Pago de obligaciones de años anteriores.	366180											
37. Intereses pagados.	68460		10331	19480	17649		72000	150000			144180	
38. GASTOS TOTALES	1752936	233044	278570	55171	70119	160270	231870	331152	44840	44390	195520	1870
39. TOTAL DISPONIBLE	2347030	288000	298556	194916	139745	247106	246836	752066	771146	632274	831484	
40. TOTAL GASTOS	1752936	233044	278570	55171	70119	160270	231870	331152	44840	44390	195520	1870
41. SALDO DISPONIBLE	594094	54956	210986	139365	69626	86836	246836	420914	327834	188384	635964	635964

recursos de la explotación.

6.3.1 Definición.

Es un método matemático basado en relaciones de tipo lineal di rigido a obtener la maximización o minimización de una función objetivo, sujeta a un conjunto de restricciones. La función objetivo se refiere generalmente a ganancias o costos y las restricciones indican la disponibilidad y limitaciones de los recursos de producción.

6.3.2 Bases Teóricas.

El método se basa en cálculos matemáticos que permiten en una serie de iteraciones sucesivas avanzar hacia una solución cada vez mejor hasta obtener la óptima entre las soluciones alternativas posibles. Las asunciones básicas del modelo son:

- linealidad. Las relaciones de producción están dadas por proporciones constantes entre los insumos y el producto obtenido. Si una hectárea de terreno, 20 horas de trabajo y \$5.000 de capital producen 2.000 kilogramos de maíz, entonces 2 hectáreas, 40 horas de trabajo y \$10.000 de capital producirán 4.000 kilogramos.
- divisibilidad. Tanto los recursos como las actividades (empresa) son perfectamente divisibles; es decir, pueden usarse o

producirse en cantidades fraccionarias.

- Aditividad. Las actividades son aditivas en el sentido de que cuando dos o más de ellas se utilizan, la producción total debe ser igual a la suma de las producciones individuales. La totalidad de los recursos empleados por varias empresas debe ser igual a la suma de los usados por cada una de ellas. Se excluye la posibilidad de interacciones entre recursos o productos, es decir, que las actividades son independientes entre sí.

Los componentes de un modelo de programación lineal son:

1) la función objetivo que se desea optimizar, 2) las actividades a considerar y 3) las restricciones.

Cuando el método se aplica a la planificación de explotaciones y la función objetivo es maximizar los ingresos, ésta se convierte en la suma de los ingresos que cada una de las actividades aporta a los ingresos totales, y se representa por la ecuación:

$$b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_n x_n = G$$

Donde cada coeficiente b_i indica los ingresos obtenidos en cada actividad y x_i su tamaño. Las cantidades de recursos que se utilizan en cada una de las actividades se representan matemáticamente por una serie de desigualdades:

$$\begin{array}{r}
 c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_n x_n \leq C \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 t_1x_1 + t_2x_2 + t_3x_3 + \dots + t_n x_n \leq T
 \end{array}$$

Donde C es la disponibilidad total de capital y los coeficientes c_j representan la cantidad utilizada por cada unidad de actividad j ; T es la disponibilidad total de mano de obra y los coeficientes t_j indican la cantidad requerida por cada unidad de actividad j .

Este sistema de desigualdades puede ampliarse permitiendo dividir los requerimientos de cada recurso de producción según necesidad mensual, calidad del recurso, etc., añadiendo así flexibilidad para representar más fielmente la situación real de la explotación.

Los coeficientes que entran en el sistema se conocen como coeficientes de producción o de insumo-producto.

Las desigualdades se convierten en un sistema de ecuaciones mediante la adición de actividades que tienen en cuenta el no uso de parte de los recursos disponibles.

6.3.1. Procedimiento.

Pueden usarse dos procedimientos: Gráfico y matemático. El primero solo permite considerar dos actividades y se usa para fines

ilustrativos; el matemático se basa en el álgebra de matrices e incluye el método simplex que permite aumentar el número de actividades y restricciones a considerar. Para problemas complejos debe acudir al uso de computadores que ofrecen a ventaja e realizar los cálculos en muy corto tiempo y permiten introducir variaciones y modificaciones en el modelo según se requiera.

.1. El Método Gráfico.

Se desea conocer la organización óptima de una finca ganadera cuyas dos actividades pueden ser el engorde de cerdos y/o la ceba de novillos. Los datos, adoptados de un ejemplo de Herbst (12) aparecen en la Tabla N° 23. No incluyen necesidades de tierra pues se utiliza maíz en granos para alimentación de los animales. La información de la Tabla puede representarse gráficamente para hallar la curva de posibilidades de producción. (figura 9) y mostrar las limitaciones impuestas por cada recurso. Los puntos para dibujar cada línea se hallan dividiendo la cantidad de recursos disponibles por los requerimientos de cada actividad. Por ejemplo, 1.500 horas de trabajo permiten producir 68 camadas de cerdos o 125 novillos cebados; estos dos puntos se localizan sobre los ejes y se traza la recta que los une y en forma similar se procede para los demás recursos. La línea ABCDE indica las posibles combinaciones de los dos productos factibles de obtener con los recursos disponibles.

BIBLIOGRAFIA

1. AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL A.I.D. 1971. Factores de éxito y fracaso en la pequeña empresa. Ed. Co
ca S.A., Buenos Aires. 48 p.
2. BAUMOL W. 1964. Teoría económica y análisis de operaciones. F
errera Hnos, México. 523 p.
3. BENEKE, R. 1964. Dirección y administración de granjas. L
it - Wiley, México. 550 p.
4. BRANDA), E. 1966. Administración Rural. Centro Interame-
ricano de Crédito Agrícola, México. 134 p. + anexos
(mimeografiado).
5. CAREL M. 1966. La gestión agraria y su organización. Ed.
Summa, León España. 200 p.
6. CASTLE, E. and M. BECKER. 1969 Farm business management.
The McMillan Co., London. 423 p.
7. CONTRERAS, P. 1969. Organización de hatos. Curso corto so-
bre ganado de carne. ICA-Fondo Ganadero del Tolima, Iba-
gué. (mimeografiado).
8. DIAZ, F. y M. RINCON. s.f. La administración en la industria
vícola. ICA. Departamento de Economía Agrícola, Tibai-
atá. 22 p. (mimeografiado).
9. HEADY E. 1952. Economics of Agricultural production and
resource use. Prentice - Hall, New York. 850 p.
10. _____, and H. HENSEN. 1965. Farm management economics.
Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.S. 645 p.
11. HEDGE , T. 1967. Administración de empresas agrícolas. Cen-
tro Regional de Ayuda Técnica A.I.D. México 570 p.
12. HERBS , J. 1970. Farm management, principles, budgets, plans.
Types Pub. Champaign, Illinois. 294 p.

contar con personal capacitado para la formulación y solución del modelo e interpretación de resultados.

13. HERTZ, D. 1972. Nuevas técnicas para la administración de empresas. Limusa - Wiley, México. 342 p.
14. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. 1970. Organización y manejo de empresas agropecuarias. Boletín Didáctico, Tibaitatá. 223 p. (mimeografiado).
15. INSTITUTO LATINOAMERICANO DE MERCADEO AGROPECUARIO. s.f. Administración racional de la empresa. Bogotá. 412 p. (mimeografiado).
16. LAUWE, J. CH. de J. POITEVIN y J. TIREL. 1965. Moderna gestión de las explotaciones agrícolas. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 545 p.
17. LEFTWICH, R. 1966. The price system and resource allocation Holt, Rinehart and Winston, New York. 369 p.
18. MASSIE, J. 1964. Essentials of management. Prentice - Hall, Englewood Cliffs, N.J. 180 p.
19. MOORE, J. 1963. Manual de matemáticas financieras, UTEHA, México. 1273 p.
20. NELSON, A. and W. MURRAY. 1967. Agricultural Finance. Iowa St. Univ. Press, Ames. 561 p.
21. RAY, R. and H. WALCH. 1969. Farm planning manual. Univ. of Tennessee. 88 p.
22. RINCON, M. s.f. Consideraciones a tener en cuenta para el registro de costos de producción. ICA, Depto. Economía Agrícola, Tibaitatá. 7 p. (mimeografiado).
23. _____. s.f. Determinación, clasificación y distribución de costos. ICA, Depto. Economía Agrícola, Tibaitatá. 26 p. (mimeografiado).
24. _____. s.f. Formas de evaluar la explotación agropecuaria. ICA, Depto. Economía Agrícola, Tibaitatá. 35 p. (mimeografiado).
25. _____. s.f. La contabilidad agropecuaria. ICA, Depto. Economía Agrícola, Tibaitatá. 25 p. (mimeografiado).

26. SCHERMERHORN, R. and R. PAGE. 1970. Financial statement analysis for agribusiness firms. Oklahoma St. University Extension. Circular E-812, Stillwater. 20 p.
27. SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA. 1966. Manual de Contabilidad Agropecuaria, Bogotá. 85 p.
28. SNODGRASS, M. and L. WALLACE. 1970. Agriculture, economics and growth. Meredith Co., New York. 489 p.
29. TEMAS DE ORIENTACION AGROPECUARIA. 1971. Manual práctico para el planeamiento y contabilidad en la gerencia y administración de fincas. Bogotá. Vol. VI No. 57. 12 p.
30. TIMMS, H. 1970. Sistemas de decisión gerencial. Richard Irwin Inc., Buenos Aires. 174 p.
31. VINCENT, W. 1964. Agricultura, normas sobre economía y administración. Limusa - Wiley, México. 451 p.
32. WHEELER, R. y G. GUERRA. 1963. Administración rural en la reforma agraria y el desarrollo económico. Rev. Fac. Nal. de Agronomía. Vol. XXIII No. 59, Medellín. 118 p.
33. YANG, W. 1965. Metodología de las investigaciones sobre administración rural. FAO, Roma. 281 p.

ANEXOS

TABLA 3. Modelo del Movimiento Diario de Ganado"

2

FECHA	DETALLE	Vacas Producción No.	Vacas Horras No.	Novillas vientre No.	Novillas No.	Novillos No.	Terneras No.	Terneros No.	Toros No.	Toretas No.	TOTAL No.
En. 4/75	Inventario Inicial	100	20	25	25	5	15	3	2	3	198
En. 10/75	Vaca #20 dió cría H. No. 6 sale de horra.	101	19				16				199
En. 12	Murió vaca #320 - sale de hato.	100									198
En. 15	Vacunación Brucelosis terneras.						16				198
En. 16	Murió vaca horra #400 sale de hato.		18								197
En. 16	Dió cría M. No. 5 vaca #300 sale de horra.	101	17					4			198
En. 17	Murió torete #5 de intoxicación.			24						2	197
En. 18	Dió cría H. No. 8 novilla #100	102		32			17				198
En. 19	Pasaron a novillas vientre 8 novillas.					1					198
En. 20	Se vendieron 4 novillos de 400 Kg a \$5000 c/u.										194
En. 20	Se vendieron 3 terneros a \$400 c/u.							1			191
En. 21	Compra de 2 toros reproductores Holstein \$30.000 c/u								4		193
En. 22	Murió ternera #10 infección subcutánea sale de hato.						16				192
En. 22	Dió cría M.No. 4 vaca #150 sale de horra	103	16					2			193
En. 23	Pasaron a toros de 30 meses 2 toretes								6		193
En. 24	Compra de 4 toretes a \$8.000 c/u, y 10 novillas a \$4.000 c/u. raza Holstein.				27					4	207

TABLA 4. Costos de Producción por Hectárea

Variedad

LABOR	TRABAJO				MATERIALES UTILIZADOS				SUBTOTAL	
	HUMANO (Jornales)		ANIMAL O MECANICO		Clase	Cant.	Unid.	Precio unita.		Valor Total
	No.	Valor/Jornal	Valor Total	No.						
<u>COSTOS DIRECTOS</u>										
1. Preparación de tierras										
2. Siembra										
3. Fertilización										
4. Aplicación Pesticidas										
5. Labores culturales										
6. Riego										
7. Cosecha										
8. Transporte										
9. Otros										
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS										
COSTOS INDIRECTOS										
Arriendo Tierra										
Intereses sobre inversión										
deprec. y mantenim. de ma										
quin., equipo y construc.										
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS										
COSTO TOTAL										

TABLA 6. Cronograma de Actividades en cultivos y ganadería

M E S	A C T I V I D A D E S (Agrícolas y/o pecuarias)												
	Actividad 1		Actividad 2		Actividad 3		Actividad 4		T O T A L				
	Labor	Jorna	Maqui	Jorna	Maqui	Jorna	Maqui	Labor	Jorna	Maqui	Labor	Jorna	Maqui
Enero													
Febrero													
Marzo													
Abril													
Mayo													
Junio													
Julio													
Agosto													
Septiembre													
Octubre													
Noviembre													
Diciembre													
Enero													
Febrero													
T O T A L													

Tabla 8. Estimación de Ingresos por Producción Pecuaria (Pesos/año)

PRODUCTOS	1 PRODUCCION TOTAL		3 CONSUMO EN LA FINCA		5 PARA LA VENTA		8= 4 + 7 VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION
	Cantidad	Unidad	Cantidad	Valor Total	Cantidad	Precio Unitario	
Leche							
Queso							
Mantequilla							
Huevos							
Aves							
Cerdos							
Ovinos							
Conejos - curies							
miel							
Lana							
Otros							
TOTAL							