IICA INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

PROGRAMA COOPERATIVO PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA
P R O M E C A F E

CENTRO DE PROYECTOS DE INVERSION
C E P I

SEMINARIO SOBRE ANALISIS
ECONOMICO DE OPCIONES TECNOLOGICAS PARA CAFE

San José, C. R. Semana del 26 al 30 de agosto 1985

Sesión: 1 — Lunes 26 de agosto de 1985, 10:45 Horas

Tema: Introducción al Análisis Económico de Investigaciones Agropecuarias

Conferenciante: Carlos Reiche (CATIE)

Esquema de la Sesión: Exposición

Lectura Obligatoria: A ser entregado durante la Sesión

Lectura Opcional: A ser entregado durante la Sesión

Material de trabajo: Ninguno

IICA INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

PROGRAMA COOPERATIVO PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA
P R O M E C A F E

CENTRO DE PROYECTOS DE INVERSION
C E P I

SEMINARIO SOBRE ANALISIS ECONOMICO DE OPCIONES TECNOLOGICAS PARA CAFE

San José, C. R. Semana del 26 al 30 de agosto 1985

Sesión: 4 — Martes 27 de agosto de 1985, 8:30 Horas

Tema: Determinación de Beneficios y Costos I

Conferenciante: Alfredo Alonso

Esquema de la Sesión: Exposición

Lectura Obligatoria: Ninguna

Lectura Opcional: Ninguna

Material de trabajo: A ser distribuido durante la sesión

IICA INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

PROGRAMA COOPERATIVO PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA
P R O M E C A F E

CENTRO DE PROYECTOS DE INVERSION
C E P I

SEMINARIO SOBRE ANALISIS ECONOMICO DE OPCIONES TECNOLOGICAS PARA CAFE

San José, C. R. Semana del 26 al 30 de agosto 1985

Sesión: 6 — Martes 27 de agosto de 1985, 14:00 Horas

Tema: Análisis de Ingreso de la Finca I

Conferenciante: Rodolfo Teruel

Esquema de la Sesión: Exposición

Lectura Obligatoria: Brown, Maxwell "Presupuestos de fincas. Del Análisis de Ingreso de la Finca al Análisis de Proyectos". Editorial Tecnos. Capítulo 2, págs. 21-36

Lectura Opcional: Ninguna

Material de trabajo: Teruel R., Mora L. "Análisis de Ingreso y Evaluación Financiera de un modelo de cacao pequeño productor". CEPI-IICA, Banco Nacional de Costa Rica.

Productos en bodega: En esta sección se detallan todos aquellos materiales o productos que se encuentran en el almacén como por ejemplo: granos, forrajes, productos veterinarios, fertilizantes, herbicidas, etc. Los materiales se adquieren o se obtienen en diferentes épocas del año y no se utilizan en su totalidad, lo que obliga a definir diferentes métodos para su valoración.

a. Precio según factura: Se le asigna el valor del precio de compra del material registrado en la factura de compra.

b. Promedios ponderados: El valor de los artículos disponibles para la venta o para ser gastados en la empresa se dividen entre el total de unidades existentes en la bodega. El promedio resultante se emplea entonces para valorizar el inventario final. El cálculo se ilustra a continuación: El valor de los fertilizantes para ser gastados en una finca es de ¢600, existen en la bodega seis unidades, lo cual nos da un costo unitario promedio de ¢100 de las seis unidades se usan cuatro, lo que representa un inventario final de ¢200.

c. Valor de mercado.

d. Método de primero en entrar, primero en salir: Este método se basa en la presunción de que los primeros artículos comprados son los primeros en venderse o usarse, y de que los artículos que permanecen en existencia son los de las últimas compras. Este método conocido como PEPS es probablemente el más generalizado.

Con el objeto de ilustración se supone:

	Unidades	Costo/unidad	¢ Total
Inventario inicial	2	10	20
Primera compra	1	11	11
Segunda compra	1	10	10
Tercera compra	1	12	12
Cuarta compra	1	13	13
Costo de artículos disponibles			¢66

Cantidad total disponible	6
Usadas durante el período	4
Inventario final	2

Para valorar las dos unidades en el inventario final se procede así:

	Unidades	Costo/unidad	¢ Total
Tercera compra	1	12	12
Cuarta compra	1	13	13
INVENTARIO FINAL			¢25

e. Método de último en entrar primero en salir: Con este procedimiento conocido como UEPS, se resume que los costos más antiguos son los aplicables a las mercancías en existencia.

En el ejemplo del método anterior, las dos unidades del inventario final utilizando el UEPS, se valorarían al costo / unidad asignado a las 2 unidades del inventario inicial. Así pues el inventario se calculará como sigue:

	Unidades	Costo/unidad	¢ Total
Inventario inicial	2	10	20

Balance de Situación: Es el documento que muestra la situación financiera de una empresa un momento dado y para la cual se clasifican las partidas o cuentas de acuerdo a la Educación Fundamental de la Contabilidad.

Componentes del balance: El balance está compuesto por: activo que se puede clasificar según su liquidez; pasivo que se clasifica según el plazo y capital. A su vez, cada una de estas partes se pueden dividir en cuentas que son: los títulos en que se clasifican los datos para las estadísticas que componen la contabilidad.

En la fórmula de cuentas por pagar, se detalla el valor de las deudas, tanto a personas como a entidades. El desglose de las columnas es:

Acreedores: Aquí se detallan las personas o entidades a las cuales la empresa le debe dinero

Monto original: Se anota la cantidad de dinero que se solicitó al inicioi

Monto adecuado: Es la cantidad de dinero que se debe a los acreedores al principio y al final del año.

Total pagos en el año: Se escribe la cantidad de dinero que se ha pagado durante todo el año al acreedor.

Cancelado en el año: Son los pagos que hace durante el año la empresa a los acreedores, los que se pueden dividir en:

— Principal: Es la cantidad real de dinero que se abona por la deuda

— Interés: Se anota el dinero dado al acreedor por pago de intereses

Registros de Compras y Gastos

Compras Generales:

Objetivo: Anotar todas las compras de insumos que realiza la empresa para la producción

Fecha: Día, mes y año en que se realiza la compra

Detalle de compra: Se describe la compra realizada (por factura)

Total precio compra: Valor total de la compra

Semilla: Se anota el costo de la semilla que se compró en esa fecha.

Fertilizantes: Valor de los fertilizantes que se compraron

Herbicidas: Costo de los herbicidas que se compraron

Insecticidas: Costo de los insecticidas que se compraron

Fungicidas: Costo de los fungicidas que se compraron

Instrumentos y herramientas: Parte del valor de la compra que corresponde a instrumentos y herramientas.

Combustibles y lubricantes: Costo de los combustibles y lubricantes que se compran en esa fecha.

Otros: Valor de cualquier artículo comprado que no esté señalado en la clasificación anterior

Gastos de Insumos por Cultivos

Objetivo: Cuantificar el gasto en semillas, fertilizantes, etc., en cada cultivo y determinar la pérdida de producto

Fecha: Día, mes y año en que se realiza el gasto

Detalle del gasto: Se describen las partes que componen el gasto

Total gasto: Valor total del gasto

Area: Número de hectáreas o manzanas a que se va a destinar el gasto

Semilla: Gasto por semilla y se divide en:

- Tipo: cultivo que se va a sembrar (lechuga, papa, café, etc.)
- Cantidad: número y unidades de semillas que se gastan
- Precio: costo de la semilla

Fertilizante: Gasto en fertilizante:

- Fórmula: composición química del fertilizante
- Cantidad: número y unidades de fertilizante (litros, kilogramos, etc.)
- Precio: costo del fertilizante

Herbicida: Gasto por herbicida:

- Nombre: nombre del herbicida
- Cantidad: número y unidades de herbicidas (litros, kilogramos, etc.)
- Precio: costo del herbicida

Insecticida: Gasto en insecticidas

- Nombre: nombre del insecticida aplicado
- Cantidad: número y unidades de insecticidas (litros, kilogramos, etc.)
- Precio: costo del insecticida

Fungicida: Gasto por fungicida:

- Nombre: nombre del fungicida que se usa
- Cantidad: Número y unidades de fungicida (litros, kilogramos, etc.)
- Precio: costo del fungicida

Otros: Valor de cualquier otro producto que se utilice.

Pérdida: Producto que se pierde antes de ser cosechado

Cantidad: Número de unidades de producto que se pierde

Unidad: Unidad que se usa: quintales, sacos, kilogramos, etc.

Otros Gastos:

Objetivo: Anotar los gastos como agua, luz, teléfono, etc., que se realizan periódicamente

Fecha: Día, mes y año que se realizan los gastos

Detalle del gasto: Descripción del gasto

Total gasto: Valor total del gasto

Administración: Salario del administrador

Alquiler de terrenos: Precio que se paga cuando se alquila un terreno

Alquiler de maquinaria: Costo de alquiler de maquinaria

Agua: Pago del recibo de agua

Luz y teléfono: Pagos de servicios eléctricos y telefónicos

Mantenimiento: Reparaciones, etc., que se hacen a las construcciones

Medicamentos veterinarios: Costo de estos productos cuando se usan en animales en la actividad

Papelería: Costo de documentos, hojas, registros, etc., que contribuyen al mejor funcionamiento de la empresa.

Registro individual de salarios:

Esta planilla determina el gasto mensual de la empresa por concepto del pago de salarios de cada trabajador. Se inicia con los datos personales del trabajador, a saber:

- Nombre
- Dirección
- Cédula de identidad
- Fecha de nacimiento
- Estado civil
- Número de asegurado

Además, se incluye el pago por hora desglosado en: salario por hora regular y salario por hora extra; y la actividad a que se dedica el trabajador.

Inmediatamente sigue un cronograma anual en donde se marcan los días que el empleado no trabajó por vacaciones, feriados, enfermedades, accidentes y otros y dependiendo de la naturaleza de la ausencia se debe hacer una señal diferente. Se recomienda usar la letra inicial de cada palabra.

Fecha: Día, mes y año

Detalle de labor: Se anota la labor que realizó el empleado ese día

Número de horas: Se detalla, el número de horas que trabajó el agricultor ese día desglosadas en regulares y extras.

Las cuatro columnas que siguen se llenan semanalmente:

Pago: Se divide en:

- Regular: es el pago por el trabajo regular
- Extra: la cantidad que se le abona al empleado por las horas fuera de la jornada
- Prestaciones y otros: cantidad que recibe el trabajador por aguinaldo, bonificaciones, vacaciones, etc.

Pago bruto: Es el salario nominal del trabajador se obtiene de la suma del pago regular, extra y por prestaciones y otros

Deducciones: Disminución del salario nominal debida a las cargas sociales que se le aplican al empleado como cuotas de ahorro, etc.

Se divide en:

- C.C.S.S.: Deducción es por Seguro Social: Invalidez, Vejez y Muerte y Enfermedad y Maternidad
- Banco Popular: cuota del Ahorro Obligatorio
- Otras: Cuotas para cooperativas, etc.

Pago neto: El pago real devengado por el trabajador. Es el resultado de restar al pago bruto las deducciones.

Se recomienda usar esta planilla solo para mano de obra fija y llenar los datos personales una sola vez, adjuntando hojas para los meses siguientes.

Planilla semanal de salario:

Pretende cuantificar el gasto que hace la empresa por concepto del pago de salarios, semana a semana, lo mismo para trabajadores fijos como evetuales. Es importante anotar la semana en que se está trabajando:

Nombre: Se anota el nombre del trabajador sin importar que sea fijo o eventual aunque es recomendable que se anoten primero los fijos y después los eventuales

Ocupación: Se apunta el puesto que desempeña el trabajador en la finca.

Horas regulares: Se subdividen en:

- Número: las horas que trabaja normalmente el empleado
- Precio hora: lo que se paga al empleado por hora trabajada.
- Precio total: salario regular del trabajador, se obtiene de multiplicar el número por el precio hora

Horas Extras: Cuando el trabajador labora fuera de su jornada.normal. Se compone también de número, precio hora y precio total.

Pago bruto: Salario nominal del empleado, es la suma de los precios totales regular y extra

Deducciones:

- C.C.S.S.: Rebajas por cuotas de Seguro Social
- Banco Popular: ahorro voluntario, etc.
- Otras: cualquier otra deducción.

Pago neto: Salario real que rècibe el trabajador.

Hay una casilla para totalizar el pago semanal por conepto de salarios.

Al final de la hoja existen casillas para totalizar los gastos. Se anotará el número de jornales pero no su costo, porque este se registra en la planilla semanal de salarios.

Registro de Consumo de Combustible, Grasas y Lubricantes en máquinas (Ver cuadro 22)

Este formulario persigue el objetivo de controlar el gasto en combustible, grasas, lubricantes y otros de las máquinas que tiene la empresa agropecuaria.

Fecha: Día, mes y año.

Máquinas: Nombre de las máquinas que consumen combustible, etc., como tractores, chapulines, vehículos, bomba de riego, etc.

Siguen dos grandes columnas una para combustible y la otra para grasas, lubricantes y otros que a su vez se dividen en:

- Clase: se anota el tipo de producto que se usa, por ejemplo: diesel, gasolina (combustible), aceite (lubricante), etc.
- Cantidad litros: número de litros que gasta la máquina.
- Precio unidad: el costo de cada litro de producto.
- Precio total: costo total del combustible o grasa, lubricante, etc., que usa la máquina. Es el resultado de cantidad litros por precio unidad.

Observaciones: Para apuntar cualquier hecho o anomalía que se presente en relación a la máquina.

Registro de mantenimiento y reparación (Ver Cuadro 23)

Pretende apuntar las labores y el gasto en que se incurre por mantenimiento y reparación de cada máquina en la explotación. En la parte superior de la hoja donde dice Máquinas, se anota la máquina a la que pertenece la hoja de registro.

Se compone de las siguientes columnas:

Fecha: Día, mes y año

Horas horómetro: Sirve para saber a qué número de horas se le hace la reparación y se trabaja únicamente en aquellas máquinas que tienen esa medida.

Pieza de repuesto: Parte que necesita la máquina para su reparación. Se divide en Nombre y Precio.

Precio de mano de obra: Costo de las horas hombre utilizadas en la reparación de la máquina, siempre y cuando sea ajena a la finca.

Precio total de reparación: Se obtiene de la suma del precio de la pieza de repuesto y del precio de la mano de obra.

Observaciones: Se anota cualquier circunstancia extraña que se presente en el mantenimiento o reparación de las máquinas.

Registros de Ingresos y Destino de la Producción

Precio y Destino de la Producción por Cultivo:

Objetivo: Cuantificar la producción por cultivo en términos monetarios y determinar la parte de esa producción que se destina a la venta o al consumo en la finca.

Fecha: Día, mes y año en que se hace la transacción.

Detalle de ingreso: Se describen las transacciones.

Producción total: Cuantificar la cosecha en:

- Cantidad: número de unidades de producto que se obtiene
- Unidades: kilogramos, sacos, quintales, etc.

Autoconsumo: Parte de la producción que se destina al uso de la finca y se divide en:

- Cantidad: número de las unidades de producto que se autoconsume.
- Precio Unidad: valor que recibirá el agricultor por cada unidad de producto.
- Precio total: se obtiene de multiplicar precio unidad por cantidad.

Venta: la parte de la producción que se vende se compone de:

- Cantidad: número y unidades de producto que se vende.
- Precio unidad: precio que recibe el productor por cada unidad de producto que vende
- Precio total: se obtiene de multiplicar precio unidad por cantidad.

Venta de vacas: Sirve para anotar el ingreso producto de la venta de vacas. Esta columna también está compuesta de:

- Fecha: día, mes y año de la venta
- Identificación: nombre y/o número de la vaca que se vende
- Precio: cantidad de dinero que se recibe por la venta del animal

Registro de Ingresos fuera de la finca (Ver Cuadro 29)

La finalidad de este registro es anotar todos aquellos ingresos originados por la prestación de servicios tales como: alquiler de maquinaria, equipo y animales a otras empresas.

Fecha: día, mes y año en que se hizo el trabajo.

Servicios: Se divide en cuatro columnas:

- Dado a: se anota el nombre de la persona o empresa a la cual se le dio el servicio
- Tipo: clase de servicio que se presta (alquiler, etc.)
- Tiempo: período que dura el servicio
- Precio total: costo del servicio.

Otros: Se anotan las actividades, transacciones, etc., que realice la empresa percibiendo o no ingreso real efectivo (por ejemplo donaciones).

En el formato también existe una casilla para totalizar.

Registro de compras de equipo y maquinaria (Ver cuadro 24)

Este formulario sirve para registrar las compras de equipo y maquinaria de producción que realiza la empresa.

Fecha: Día, mes y año

Detalle de compra: Se describe la compra realizada

Compra total: Se anota el valor total de la compra

Precio unitario de compra: Se desglosa el valor de cada maquinaria o equipo comprado

Amortización: Columna que se utiliza cuando la compra se hace a crédito. Se divide en:

- Precio: cantidad de dinero que se abona a la cuenta ya sea mensual, bimestral, trimestral, semestral, etc.
- Tiempo: se anota el número de meses o años que se dura para cancelar la cuenta

Porcentaje de interés anual: Se apunta la tasa de interés anual que se paga por la compra de maquinaria y equipo a crédito.

Registro de compra de semovientes (Ver Cuadro 25)

El objetivo de este registro es detallar las compras de los animales y sus características que hace el empresario para la finca.

Fecha: Día, mes y año en que se realiza la compra.

Registro de Anotaciones Técnicas de Producción

Registro de Sanidad Vegetal

Objetivo: Determinar el control de plagas, enfermedades y malezas de cada cultivo y su acción.

Fecha: Día, mes y año en que se detecta la plaga, enfermedad o maleza

Plaga: Nombre de la plaga que se presenta

Enfermedades: Nombre de la enfermedad que se presenta

Malezas: Nombre de las malezas que afectan el cultivo

Producto usado: Nombre técnico o comercial del producto que ser usa para combatir o controlar.

Dosis: La cantidad del producto anterior que se aplica por hectáreas.

Observaciones: Hechos o anomalías que se presentan.

Ejemplo:

El 20 de febrero de 1978, se detectó la presencia de gusanos (*Hylemia antigua*) en la cebolla y se usó DDT al 10% aplicando 3 Kg. por 100 m. de surco.

REGISTRO INDIVIDUAL DE SALARIOS

NOMBRE: FECHA DE NACIMIENTO: SALARIO POR HORA REGULAR:

DIRECCION: ESTADO CIVIL: SALARIO POR HORA EXTRA:

CEDULA DE IDENTIDAD: NUMERO DE ASEGURADO: ACTIVIDAD:

	19 Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	19 Julio Agosto Setiembre Octubre Noviembre Diciembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Vacaciones Permisos Enfermedad Accidente Total	

FECHA	DETALLE DE LABOR	NUMERO DE HORAS		PAGO			PAGO BRUTO	DEDUCCIONES			PAGO NETO
		REGULARES	EXTRAS	REGULAR	EXTRA	PRESTACIONES OTROS		C.C.S.S	BANCO POPULAR	OTRAS	

FINCA: RESUMEN DE LAS CUENTAS POR PAGAR PERIODO

ACREEDORES	MONTO ORIGINAL	MONTO ADEUDADO		TOTAL PAGOS EN EL AÑO	CANCELADO EN EL AÑO	
		PRINCIPIO DEL AÑO	FINAL DEL AÑO		PRINCIPAL	INTERESES
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
TOTAL						

-COMPRAS GENERALES

FINCA:

PERIODO:

FECHA	DETALLE DE COMPRA	TOTAL PRECIO COMPRA	SEMILLA	FERTILIZANTES.	HERBICIDAS	INSECTICIDAS	FUNGICIDAS	INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS	COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	OTROS
	TOTAL COMPRADO									

INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

FECHA:.......DE............DE.........

PERIODO	MAQUINARIA Y EQUIPO	AÑO DE COMPRA	VALOR ORIGINAL	VIDA UTIL	VALOR RESIDUAL	DEPRECIACION POR AÑO	MEJORAS	VALOR FINAL
				TOTAL DEPRECIACION POR AÑO			VALOR [illegible]	

-GASTOS DE INSUMOS POR CULTIVOS

FINCA: La Suerte

PERIODO:

FECHA	DETALLE DE GASTO	TOTAL GASTO	AREA	SEMILLA			FERTLIZANTE			HERBICIDA			INSECTICIDA			FUNGICIDA			OTROS	PERDIDA	
				TIPO	CANTIDAD	PRECIO	FORMULA	CANTIDAD	PRECIO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO		CANTIDAD	UNIDAD
	TOTAL GASTADO																				

. Balance General en forma de cuenta

LA NACIONAL

BALANCE DE SITUACION AL 30 DE SETIEMBRE 19

Activo

Circulante		
. Caja	₡ 4,085	
. Cuentas por cobrar	4,300	
. Ganado de Engorde	27,520	
. Productos en bodega	4,816	
		₡40,721
Diferido		
. Alquiler de terreno pagado por adelantado	600	
. Cultivos en pie	48,160	
		48,760
Fijo		
. Ganado de cría	23,650	
. Animales de trabajo	2,795	
. Equipo de riego	28,380	
. Tractores	110,000	
. Edificios	72,240	
. Terrenos	361,200	
		598,265
TOTAL ACTIVO		₡687,746

Pasivo

Circulante		
. Cuentas por pagar	₡ 6,880	
. Impuestos por pagar	1,500	
		₡ 8,380
Diferido		
. Alquiler de tractor cobrado por adelantado	400	
		400
Fijo		
. Hipoteca por pagar	159,100	
		159,100
TOTAL PASIVO		₡167,880
CAPITAL CONTABLE		519,866
TOTAL PASIVO MAS CAPITAL		₡687,746

REGISTRO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION

FINCA:

MAQUINA:

PERIODO:

FECHA	HORAS HOROMETRO	PIEZA DE REPUESTO		PRECIO DE MANO DE OBRA (1)	PRECIO TOTAL REPARACION	OBSERVACIONES
		NOMBRE	PRECIO			
				TOTAL GASTADO		

(1) FUERA DE LA FINCA

CONSUMO DE COMBUSTIBLE, GRASA Y LUBRICANTES EN MAQUINAS

FINCA: **PERIODO:**

FECHA	MAQUINAS	COMBUSTIBLE				GRASAS, LUBRICANTES Y OTROS				OBSERVACIONES
		CLASE	CANTIDAD LITROS	PRECIO UNIDAD	PRECIO TOTAL	CLASE	CANTIDAD LITROS	PRECIO UNIDAD	PRECIO TOTAL	
				TOTAL GASTADO				TOTAL GASTADO		

PLANILLA SEMANAL DE SALARIO

FINCA: SEMANA DEL...AL...DE.............. PERIODO:

NOMBRE	OCUPACION	HORAS REGULARES			HORAS EXTRAS			PAGO	DEDUCCIONES			PAGO
		NUMERO	PRECIO HORA.	PRECIO TOTAL.	NUMERO	PRECIO HORA.	PRECIO TOTAL.	BRUTO	C.C.S.S.	BANCO POPULAR	OTROS	NETO

TOTAL A PAGAR

REGISTRO DE SANIDAD VEGETAL

FINCA: CULTIVO PERIODO:

FECHA	PLAGAS	ENFERMEDADES	MALEZAS	PRODUCTO USADO	DOSIS	OBSERVACIONES

REGISTROS DE COMPRAS DE EQUIPO Y MAQUINARIA

FINCA:

PERIODO:

FECHA	DETALLE DE COMPRA	COMPRA TOTAL	PRECIO UNITARIO COMPRA	AMORTIZACION		PORCENTAJE INTERESES ANUAL
				PRECIO	TIEMPO	

TOTAL COMPRADO

TOTAL AMORTIZACION

. Balance comparativo

BALANCE COMPARATIVO DE LOS EJERCICIOS TERMINADOS EL 30 DE SETIEMBRE DE 1976 y 1977

	SET-30-1976		SET-30-1977	
	VALOR	PORCENTAJE	VALOR	PORCENTAJE
Activo				
Circulante				
Caja	₡ 6,450	1%	₡ 4,085	1%
Cuentas por cobrar	3,870	1%	4,300	1%
Ganado de engorde	30,960	4%	27,520	4%
Productos en bodega	5,590	1%	4,816	1%
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	₡46,870	7%	₡40,721	7%
Diferido				
Alquiler terreno pagado por adelantado	1,200	0,1%	600	0,1%
Cultivos en pie	51,600	7%	48,160	6%
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	₡52,800	7,1%	₡48,760	6,1%
Fijo				
Ganado de cría	23,220	3%	23,650	3,4%
Animales de trabajo	3,440	0,4%	2,795	0,4%
Equipo de riego	27,520	4%	28,380	4,1%
Tractores	120,640	17%	110,000	16%
Edificios	77,400	11%	72,240	10%
Terrenos	361,200	51%	361,200	53%
TOTAL ACTIVO FIJO	₡613,420	86%	₡598,265	86,4%
TOTAL ACTIVO	₡713,090	100%	₡687,746	100%
Pasivo				
Circulante				
Cuentas por pagar	5,590	1%	6,880	1%
Impuestos por pagar	3,000	0,4%	1,500	0,2%
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	₡ 8,590	1%	₡ 8,380	1,2%
Diferido				
Alquiler de tractor cobrado por adelantado	475	0%	400	0%
TOTAL PASIVO DIFERIDO	₡ 475	-	₡ 400	-
Fijo				
Hipoteca por pagar	₡180,600	25%	₡159,100	23%
TOTAL PASIVO FIJO	₡180,600	25%	₡159,100	23%
TOTAL PASIVO	₡189,665	27,4%	₡167,810	24,2%
CAPITAL CONTABLE	₡523,425	72,6%	₡519,866	75,8%
TOTAL PASIVO Y CAPITAL	₡713,090	100%	₡687,746	100%

INGRESOS FUERA DE LA FINCA

FINCA: **PERIODO:**

FECHA	SERVICIOS				OTROS
	DADO A.	TIPO	TIEMPO	PRECIO TOTAL	

TOTAL INGRESO FUERA FINCA

INVENTARIO DE TIERRAS Y MEJORAS

FECHA:.........DE...................DE............

ACTIVIDADES O CULTIVOS	INICIO DEL AÑO			FINAL DEL AÑO		
	NUMERO UNIDADES	VALOR POR UNIDAD	VALOR TOTAL	NUMERO UNIDADES	VALOR POR UNIDAD	VALOR TOTAL
	TOTAL PRINCIPIO AÑO				TOTAL FINAL AÑO	

Balance General en forma de reporte

BALANCE DE SITUACION AL 30 DE SETIEMBRE 19

Activo			
Circulante			
. Caja	₡ 6,450		
. Cuentas por cobrar	3,870		
. Ganado de engorde	30,960		
. Productos en bodega	5,590		
		₡46,870	
Diferido			
. Alquiler terreno pagado por adelantado	1,200		
. Cultivos en pie	51,600		
		52,800	
Fijo			
. Ganado de cría	23,220		
. Animales de trabajo	3,440		
. Equipo de riego	27,520		
. Tractores	120,640		
. Edificios	77,400		
. Terrenos	361,200		
		613,420	
			₡713,090
Pasivo			
Circulante			
. Cuentas por pagar	5,590		
. Impuestos por pagar	3,000		
		8,590	
Diferido			
. Alquiler de tractor cobrado por adelantado	475		
		475	
Fijo			
. Hipoteca por pagar	180,600		
		180,600	
			189,665
CAPITAL CONTABLE			₡523,425

-PRECIO Y DESTINO DE LA PRODUCCION POR CULTIVO

FINCA: CULTIVO: PERIODO: 78

FECHA	DETALLE DE INGRESO	PRODUCCION TOTAL		DESTINO DE LA PRODUCCION					
				AUTOCONSUMO			VENTA		
		CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	PRECIO TOTAL	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	PRECIO TOTAL
	PRODUCCION TOTAL				TOTAL AUTOCONSUMO			TOTAL VENDIDO	

INVENTARIO DE ESTRUCTURAS PERMANENTES

FECHA:......DE................DE..........

PERIODO	TIPO DE ESTRUCTURA	AÑO DE CONSTRUCCION	VALOR ORIGINAL	VIDA UTIL	DEPRECIACION POR AÑO	MEJORAS	VALOR FINAL DEL AÑO
				TOTAL DEPRECIACION POR AÑO		VALOR TOTAL	

- OTROS GASTOS

FINCA:

PERIODO:

FECHA	DETALLE DE GASTO	TOTAL GASTO	ADMINISTRA-CION.	ALQUILER DE TERRENOS	ALQUILER MAQUINARIA	AGUA	LUZ Y TELEFONO	MANTENIMIEN-TO.	MEDICAMEN-TOS. Y VETERINARIOS	PAPELERIA
	TOTAL GASTADO									

OPTIMIZACION ECONOMICA

EL ANALISIS GRAFICO EN EL USO DE LA FUNCION DE PRODUCCION

ETAPA I

Contar con buena información para el análisis.

Debe conocerse:

a- Los factores críticos para la producción (amplia revisión de literatura)

b- La región de interés. Donde se produce la influencia de los factores.

(conocimiento del espacio de Exploración)

- En la medida que el espacio de exploración aumenta, aumentan las posibilidades de error.
- Si el tratamiento que obedece al óptimo esta fuera del espacio de exploración no es posible una extrapolación matemática del modelo.
- Deben encontrarse rendimientos decrecientes para los insumos

METODOLOGIA DE SOLUCION:

1. Conocer el comportamiento agronómico de respuesta de un cultivo al conjunto de insumos en estudio.

   - Dirección de aumento del rendimiento en el espacio de exploración

2. Definir el Espacio de Exploración:

   - <u>Definición de Espacio:</u>

     FRACCION DE UNA SUPERFICIE (cuadrado, cubo, etc.) SOBRE LA QUE SE DISTRIBUYE UN NUMERO LIMITADO DE PUNTOS DE EXPLORACION O TRATAMIENTOS.

   - <u>Límite superior:</u>

     MINIMA CANTIDAD QUE SUPRIMA O CASI SUPRIMA LA DEFICIENCIA DEL FACTOR BAJO CONDICIONES NO LIMITATIVAS DE LOS OTROS FACTORES.

   - <u>Límite inferior:</u>

     NIVEL MINIMO QUE TIENE INTERESES PRACTICOS.

     Este nivel <u>no</u> tiene que ser cero necesariamente.

3. Establecimiento de La Matriz Experimental:

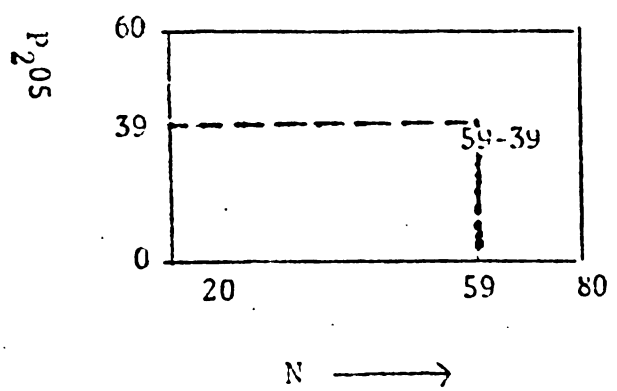
1) Conocido el espacio de exploración es posible definir la formación de la matriz experimental.

Se conoce:

Limite	P_2O5	-	60 Kgr/ha
superior	N	-	80 Kgr/ha
Limite	P_2O5	-	0 kgr/ha
inferior	N	-	20 Kgr/ha

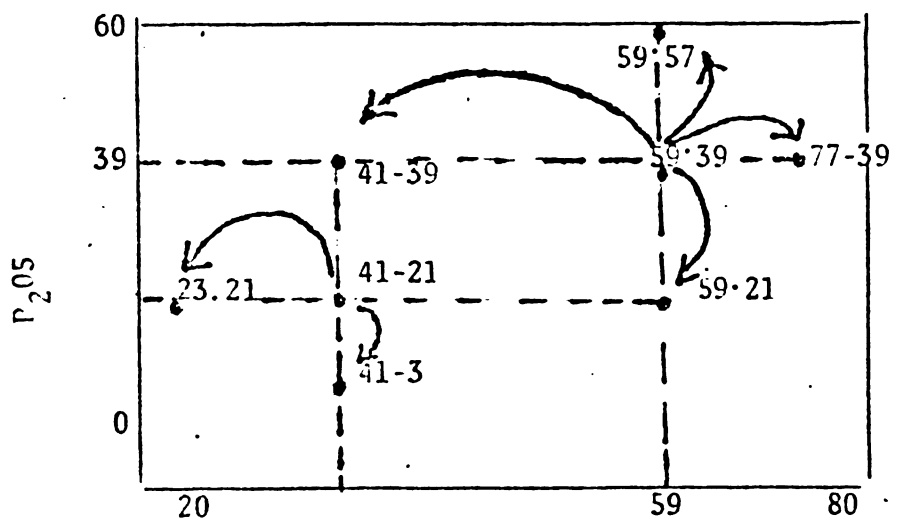
Se presume que el óptimo Económico se encuentra en la vecindad de 39 Kg/ha para P_2O5 y 59 kg/ha para N.

Según resultado de un diseño preliminar (Fact. 2)

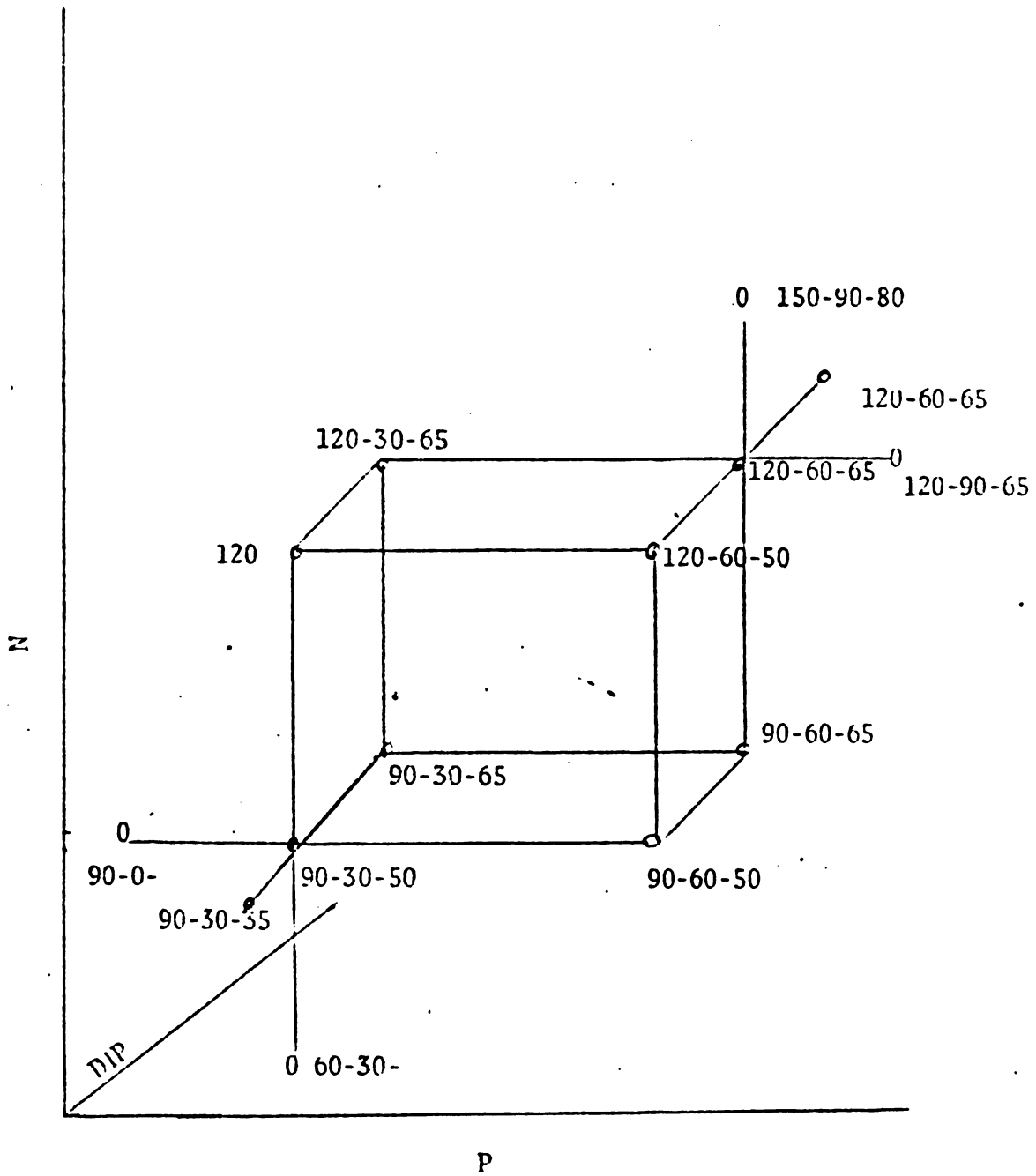


Se necesita detectar rendimientos decrecientes (curvativa de la función) para niveles relativamente bajos y altos del otro factor.

Se logra ubicando tratamiento arriba y abajo de donde se presume que está el óptimo.



Para alto en curvatura de N



EL ESPACIO DE EXPLORACION PARA LA RESPUESTA A N, P_2O5 Y DENSIDAD DE PLANTAS EN UN EXPERIMENTO PARA MAIZ

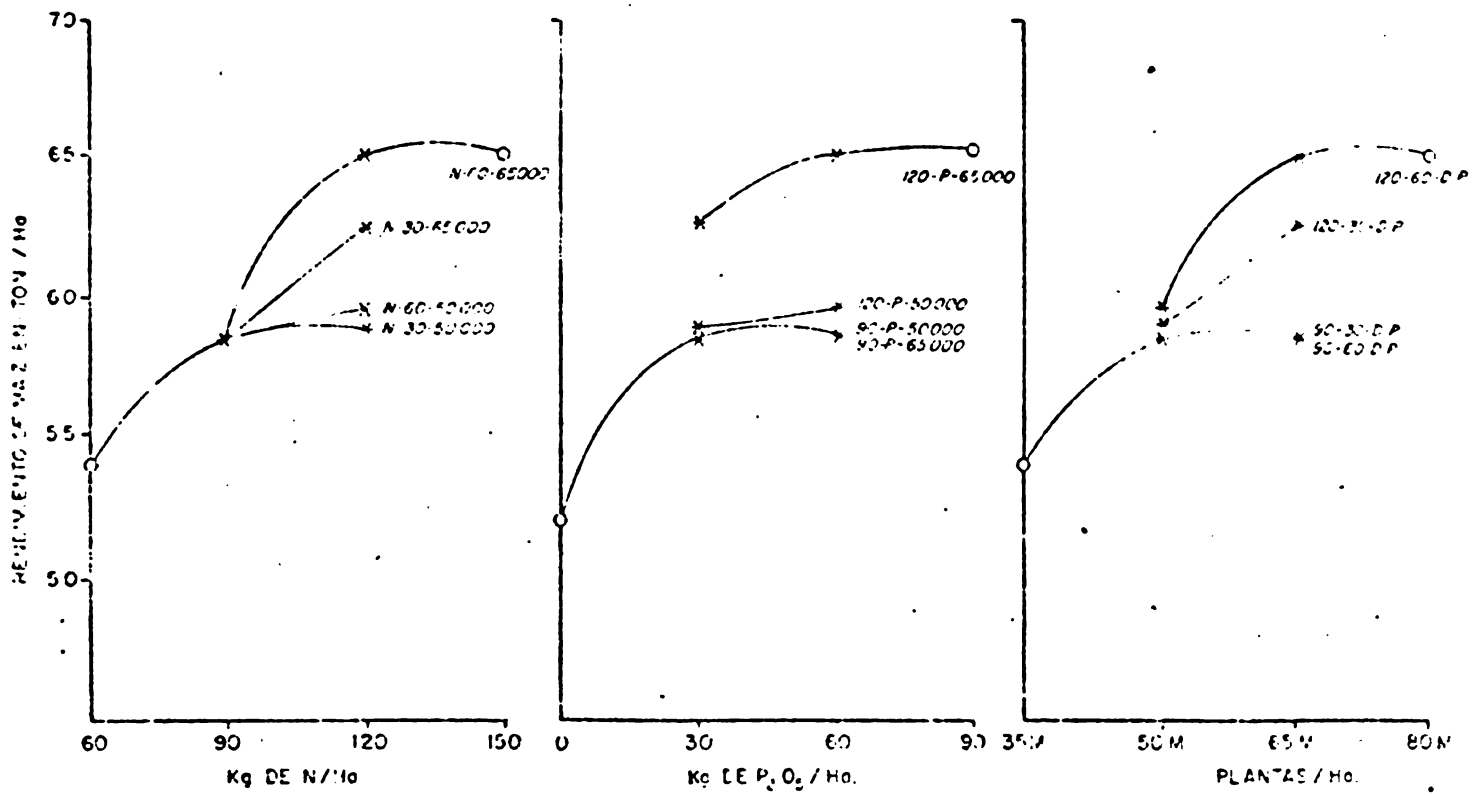
RESPUESTA DE MAIZ A N, P_2O5 Y
DENSIDAD DE SIEMBRA

	kgr/ha			
NUMERO	N	P_2O5	DP en plantas	RENDIMIENTO EN kgr/ha
1	90	30	50.000	5867
2	90	30	65.000	5863
3	90	60	50.000	5850
4	90	60	65.000	5867
5	120	30	50.000	5882
6	120	30	65.000	6247
7	120	60	50.000	5962
8	120	60	65.000	6512
9	60	30	50.000	5410
10	150	60	65.000	6507
11	90	0	50.000	5206
12	120	90	65.000	6515
13	90	30	35.000	5399
14	120	60	80.000	6510

GRAFICAR PARA CADA INSUMO:

$\frac{q}{q}$ vrs Insumo

Paso #1:



5a- RESPUESTA AL NITROGENO 5b.- RESPUESTA AL FOSFORO 5c- RESPUESTA A LA DENSIDAD DE POBLACION.

FIGURA 5. Respuesta del maíz a varios tratamientos de fertilización y de densidad de población, en Toluca 1972

Paso # 2:

Se aproximan las aristas sin prolongar, siguiendo la forma de las curvas anterior y posterior.

Paso # 3:

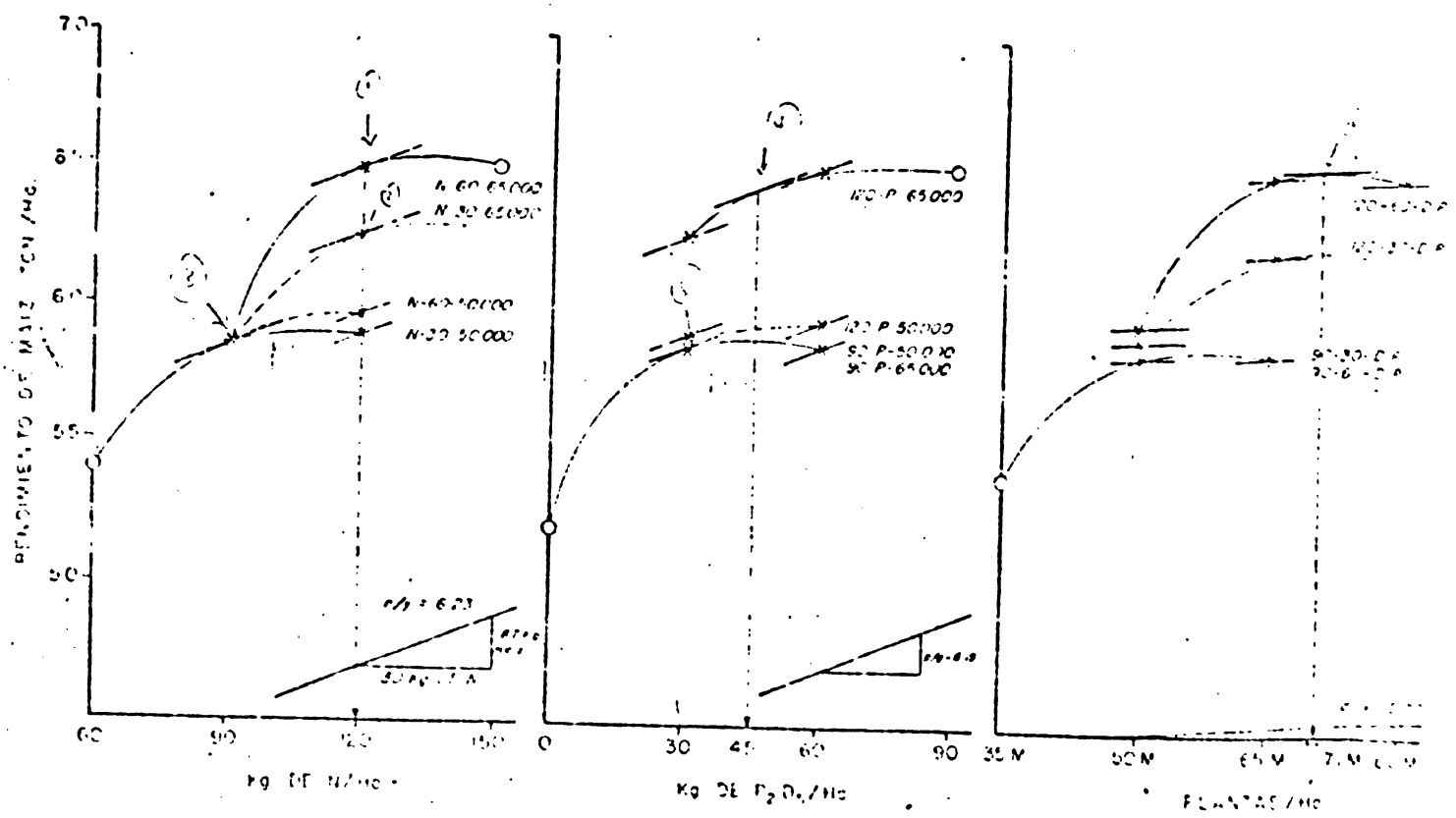
Se dibuja la forma de la pendiente factor/producto

$Pq = 0,985$

$PN = 6,13$

$Pp = 6,10$

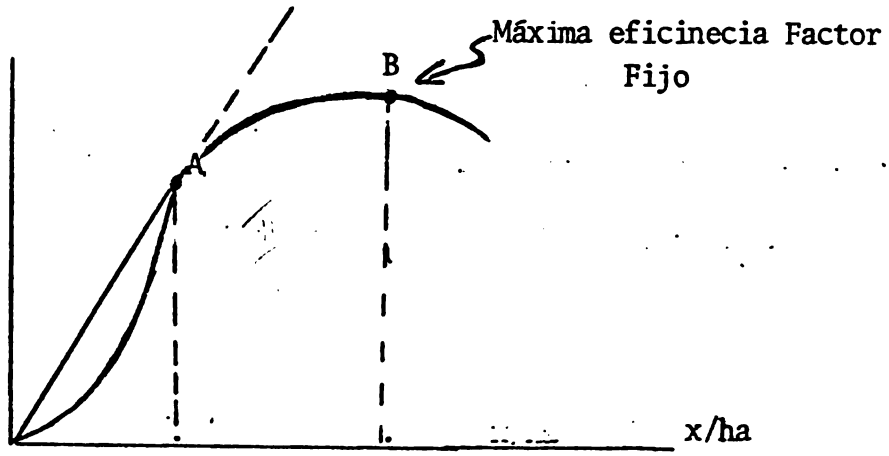
$Pdp = 0,71$

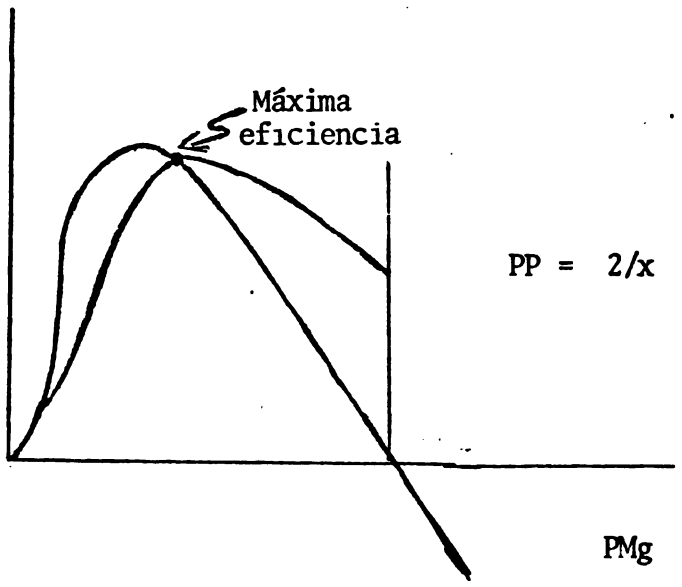


6a- RESPUESTA AL NITROGENO 6b- RESPUESTA AL FOSFORO 6c- RESPUESTA A LA DENSIDAD DE POBLACION

OPTIMIZACION ECONOMICA

Análisis Gráfico:





USO Y ALCANCES DE LOS REGISTROS CONTABLES

Técnicas contables y aplicaciones a actividades cafetaleras

Introducción:

La Empresa agropecuaria como cualquier otra unidad de producción de la economía de un país, busca lograr las mayores ganancias en un tiempo limitado, proporcionando un adecuado nivel de vida al productor y su familia.

El empresario se desenvuelve con recursos limitados y necesita destinarlos al uso más adecuado desde el punto de vista económico, para poder alcanzar sus objetivos de elevada rentabilidad y mantenimiento de la productividad de esos recursos.

Además se enfrenta a una agricultura moderna, sumamente dinámica, con frecuentes cambios en la tecnología y en los precios. Esta situación exige el conocimiento de una cuantiosa información para lograr una correcta evaluación de lo sucedido en el año agrícola y por lo tanto, disponer de elementos de juicio para analizar el negocio y planificar su futuro desarrollo.

La conducción de un sistema de contabilidad agrícola es realmente la forma más adecuada para incrementar la posibilidad de análisis y la oportunidad de un diagnóstico más concreto y preciso que oriente las decisiones futuras en el negocio.

A partir de la información primaria generada en la finca, se obtendrán patrones de referencia para medir la eficiencia en la utilización de los recursos, rentabilidad de los cultivos y así poder hacer comparaciones en explotaciones de una zona y entre zonas.

Utilidad de la contabilidad agrícola:

La contabilidad sirve fundamentalmente como instrumento de control riguroso de las actividades de la empresa.

Para tomar sus decisiones, el empresario debe disponer de una información de buena calidad acerca de los costos, rendimientos, utilización de insumos y

producción, así como las condiciones físicas y financieras del presente y sobre los costos, rendimiento y producción futuros.

Además de registrar todas las operaciones que de lo contrario serían olvidadas por los agricultores, los sistemas contables agrícolas, se pueden emplear para:

1) Hacer un análisis del negocio, tal como era en el pasado inmediato, lo que revelaría cualquier falla en la organización, posiblemente indicaría los medios para mejorarla.

2) Disponer de información para determinar el probable efecto de cualquier cambio que pretenda hacer en la organización o que el propio análisis de las cuentas pudiera indicar

3) Demostrar si los planes de explotación se están llevando a cabo.

Ecuación fundamental de la contabilidad:

Activo: Todos los bienes que pertenecen a la empresa a los que se les reconoce determinado valor, que utiliza en sus operaciones y que en un momento determinado pueden representar un interés capital, es el derecho o interés sobre los activos que tiene el propietario de la empresa constituye su patrimonio o capital.

activo = capital

Sin embargo, la empresa incurre en obligaciones o deudas, ya sea, porque solicita préstamos o porque compra a crédito.

Lo que introduce un nuevo elemento que es el derecho que posee el acreedor sobre el activo. Lo que nos dá:

activo — pasivo = Capital

Elementos de la Contabilidad Agrícola:

Hay una serie de elementos de contabilidad agrícola que es indispensable utilizar en cualquier empresa agropecuaria, con el fin de poder analizar posteriormente el estado económico y financiero de la misma, para mejorar su funcionamiento. A continuación se detallan esos elementos:

Inventarios:

Por inventario se conoce la relación detallada de todos los bienes que posee la empresa y que intervienen en la producción, permitiendo así compaginar los gastos de un período con los verdaderos ingresos de ese período.

Levantar inventarios implica dos etapas perfectamente definidas: en primera se hacen las anotaciones que determinen todos los activos de la finca y en la segunda se asigna el valor actual de cada uno de esos bienes.

Los activos sufren cambios en el valor asignado por su participación en el proceso de producción, por la fluctuación de precios en el mercado, etc. Para corregir estas variaciones en el valor de los activos se deben hacer inventarios al principio y al final del período contable.

Tipos de inventarios y su valoración:

Tierras y mejoras:

Este inventario pretende realizar el desglose del número de hectáreas que posee la finca dentro de las siguientes categorías: cultivos anuales o transitorios, cultivos permanentes, pastos cultivados (limpios y no limpios); montes (con algún o sin ningún pasto), otras áreas, caminos, construcciones, etc.

Para la valoración de las tierras y sus categorías se pueden utilizar los siguientes métodos:

a. Los terrenos y mejoras se pueden valorar por el precio de su adquisición, el precio comercial de mercado (valor de cotización que se le daría en

el mercado), capitalización de ingresos (se calculan en base al rendimiento esperado de los cultivos o empresas ganaderas), y tasación por medio de expertos.

El criterio que más se utiliza actualmente es el valor comercial o de mercado.

b. Cultivos por cosechar: si el cultivo está en las primeras etapas de su ciclo de producción, su valoración debe estar cercana al valor de los costos de producción del cultivo hasta ese momento.

Si se encuentra en los períodos finales del ciclo de producción, su valor real debe estar cercano al precio de mercado esperado para el producto probable que se cosechará, tomando en consideración un cierto porcentaje para imprevistos, teniendo en cuenta que se puedan presentar disminuciones en los rendimientos o posibilidades de pérdida.

Para cultivos permanentes se pueden utilizar para su valuación los criterios anteriores, o el concepto de precio de costo menos la depreciación estimada teniendo en cuenta una larga vida útil, la cual se puede calcular en forma aproximada.

Estructuras permanentes:

En este inventario hay que incluir todas las estructuras que hay en la empresa como: cercas, casas. establos, gallineros, silos graneros, ranchos, lecherías, porquerizas, corrales, etc. Para su valoración usualmente se utiliza el criterio de:

Precio de costo ... depreciación

Por depreciación se entiende la constante pérdida de valor que sufre un bien debido a desgaste físico por uso, obsolescencia por innovaciones posteriores, o simple deterioro por el paso del tiempo. Para el cálculo de depreciación es necesario conocer tres conceptos básicos :

Valor original: Precio o valor del artículo cuando se adquiere nuevo.

Vida útil: Tiempo que se calcula puede durar el bien que se deprecia.

Valor residual, salvamento o rescate: Es el valor de saldo del bien, al final de su vida útil en el que se estima que se puede vender.

Hay tres métodos para el cálculo de la depreciación:

a. Método de la línea recta: En este método se computa la depreciación anual restando al valor original del activo su valor residual y dividiendo después este resultado por los años de vida útil.

Valor original - valor residual-vida útil = Depreciación/anual

b. Método del saldo decreciente: Cada año se establece una tasa fija de depreciación y se la aplica al valor del bien al comienzo del año; entendiéndose por tasa de depreciación el valor porcentual de desgaste que sufre el artículo normalmente.

En este método, el valor residual no se resta del costo original y la tasa se aplica sobre el saldo no recuperado, hasta alcanzar el valor residual y entonces no se efectúan deducciones por depreciación.

La depreciación por cada año se obtiene:

depreciación en un año determinado = tasa de depreciación X remanente

La tasa aplicada sobre los bienes debe a lo sumo casi duplicar a la que se utiliza en el método de línea recta. Por ejemplo la tasa de depreciación de un activo cuya vida útil es de 10 años, por línea recta sería del 10% anual. El doble de esta cantidad, o sea, el 20% anual sería una tasa apropiada para el método del saldo decreciente y el cálculo se haría de la siguiente manera:

Valor original del activo ¢1.200, vida útil 10 años, valor residual ¢ 200

Maquinaria y equipo: Este consta de la relación detallada de toda la maquinaria y equipo de la finca. Se enumeran elementos como tractores y todos los implementos acoplables a ellos para labores agrícolas, vehículos, máquinas estacionarias, motobombas, bombas manuales, equipo lechero, pesas para ganado, etc., equipo avícola, herramientas, etc. (16).

La valoración de este inventario se hace de la siguiente forma: precio de compra - depreciación que se recomienda calcular por el método de la línea recta ya que es más simple y accesible a los agricultores.

Animales: Los animales pueden ser considerados como producto (ganado de venta) o como factor de producción (ganado de renta).

Se pueden clasificar como ganado de renta: los reproductores, ganado de productos tales como leche, huevos, etc., para la valorización de estos animales se pueden utilizar dos conceptos: depreciación y valor de mercado.

Ganado de venta: son los animales de crecimiento y engorde, como bovinos, cerdos y aves de engorde, etc., y cuyos productos no son separados del mismo animal que los produce. Para valorarlos se pueden utilizar el valor comercial o de mercado y la depreciación, aunque el más usado es valor comercial.

Dentro de los dos tipos de ganado mencionados anteriormente (productos y factores de producción) se presentan categorías:

a. Animales que se destinan exclusivamente a la venta
b. Animales jóvenes destinados a renovar el ganado de renta
c. Ganado de renta propiamente dicho.

Por ejemplo, en una empresa una ternera, se puede vender para carne (producto) se puede dejar para sustituir una vaca lechera (factor de producción) y esta se puede vender después para carne (sub-producto).

Activo: Los bienes que posee la empresa se pueden dividir en dos tipos:

Tangibles: Todos los bienes de carácter material como: edificios, maquinaria, dinero, etc.

Intangibles: Dentro de estos tenemos: las marcas, derechos de llaves, etc.

Los activos se clasifican según su liquidez en:

a. Activo circulante: Está formado por todos los bienes del negocio que están en rotación o movimiento constante y que tienen como principal característica la fácil conversión en dinero en efectivo.

El Activo circulante se puede dividir en las siguientes cuentas: Caja, Bancos, Cuentas y efectos a cobrar (de fácil y rápido cobro) Ganado de engorde, que se pueden clasificar en un grupo aparte porque son valores de los que se puede disponer inmediatamente, sin necesidad de ninguna conversión.

Insumos agropecuarios en bodega, granos y cosechas en almacén para venta, forrajes en almacén para venta, etc.

Cuentas por cobrar cuyo vencimiento debe ser en un plazo no mayor de un año para poderlas considerar activo circulante.

b. Activo Diferido: Está formado por todos aquellos gastos pagados por adelantado, por los que se espera recibir un servicio aprovechable.

Los principales gastos pagados por adelantado son: Alquileres pagados por adelantado, primas de seguros, cultivos en pie, etc.

Tienen como característica que su valor va disminuyendo conforme se van consumiendo o conforme transcurre el tiempo.

c. Activo Fijo: Bienes que tienen cierta permanencia o fijeza adquiridos con el propósito de usarlos y no de venderlos, naturalmente que cuando se encuentran en malas condiciones o no prestan un servicio efectivo, si pueden venderse o cambiarse.

Los bienes que forman el Activo Fijo son: terrenos, construcciones, maquinaria agrícola, inventario de ganado lechero o de cría, animales de trabajo, muebles y enseres, efectos a cobrar (plazo mayor de un año) inversiones permanentes, etc.

En los bienes sujetos a depreciación, se debe deducir la depreciación acumulada hasta ese momento. También se incluyen patentes, derechos de llave, etc.

Pasivo:

La clasificación del pasivo (deudas y obligaciones que posee el negocio) se debe hacer atendiendo a su mayor y menor grado de exigibilidad. Por grado de exigibilidad se entiende el plazo de que se dispone para liquidar una deuda o una obligación.

Atendiendo a su mayor o menor grado de exigibilidad el Pasivo se clasifica en tres grupos:

a. Pasivo Circulante o a Corto Plazo

Este grupo está formado por todas las deudas y obligaciones cuyo vencimiento sea en un plazo menor de un año, dichas deudas y obligaciones tienen como característica principal que se encuentran en constante movimiento o rotación.

Aquí se detallan entonces cuentas como: cuentas y efectos a pagar, dividendos e impuestos por pagar, documentos por pagar, etc.

b. Pasivo Diferido

Está formado por todos aquellas cantidades cobradas por anticipado, por las que se tiene la obligación de proporcionar un servicio, tanto en el mismo ejercicio, como en los posteriores. Se comprenden en esta clasificación: alquileres cobrados por adelantado, intereses cbrados y no vencidos, etc.

Las cantidades cobradas por anticipado se deben considerar como un pasivo, porque en cambio se tiene la obligación de proporcionar un servicio equivalente a la cantidad cobrada anticipadamente y conforme se vayan proporcionando los servicios su valor va disminuyendo.

c. Pasivo Fijo

Lo constituyen todas las deudas y obligaciones con vencimiento mayor de un año, contando a partir de la fecha del Balance, aquí se encuentran cuentas como: hipotecas a pagar, efectos y cuentas a pagar a largo plazo, etc.

Capital Contable

Es la diferencia aritmética entre el valor de todos los bienes del empresario y el importe de sus deudas.

Capital contable = Activo - Pasivo

El capital contable también se conoce con el nombre de Capital Líquido.

El capital contable puede ser positivo o negativo. Positivo cuando el valor del activo es mayor que el pasivo y negativo cuando el pasivo es mayor que el activo.

Al capital contable lo afectan cuentas como: ganancias o pérdidas que resulta de la diferencia entre los ingresos y los gastos del negocio agrícola. En el caso de las sociedades anónimas se encuentran también las inversiones de los accionistas, utilidades acumuladas o no distribuídas.

Características del Balance de Situación:

A. El Balance de Situación o General debe tener los siguientes datos:

1. Encabezado, donde se indica:

a. Nombre de la empresa o nombre del propietario

b. Indicación que se trata de un Balance General

c. Fecha de formulación

2. Cuerpo, debe incluirse aquí:

a. Nombre y valor detallado de cada una de las cuentas que forman el activo

b. Nombre y valor detallado de cada una de las cuentas que formen el Pasivo

c. Importe del Capital Contable.

B. El Balance de Situación se puede presentar en dos formas:

1. En forma de reporte. Esta consiste en anotar clasificadamente el Activo y Pasivo, en una sola página de tal manera que a la suma del Activo se le pueda restar verticalmente la suma del Pasivo, para determinar el Capital Contable

2. Forma de Cuenta. Se emplean dos páginas en la izquierda, se anota clasificadamente el Activo y en la derecha, el Pasivo y Capital Contable.

Balance Comparativo

Para apreciar el aumento o disminución del Capital, así como las modificaciones que han sufrido el Activo y Pasivo producto de las operaciones practicadas, es necesario establecer una comparación entre el balance existente al principio del ejercicio y del final. Haciendo la diferenciación entre el Balance Inicial y Balance Final. La confrontación de dos Balances se llama Balance Comparativo. En la generalidad de los casos se presente en forma de reporte, adicionándole dos columnas para el cálculo de los porcentajes de cada una de las cuentas con el fin de observar y conocer en mejor forma la variación de ellas.

Ejemplos de Balances de Situación

Se presentan dos Balances generales de una empresa hipotética, de dos períodos contables, uno en forma de cuenta y otro en forma de reporte y por último un Balance Comparativo de ambos

Registros contables

La contabilidad simplificada para empresas agropecuarias se compone de un conjunto sistemático de libros o registros contables.

Los Registros Agrícolas o Registros Contables constituyen uno de los métodos más importantes para la obtención de los datos necesarios para la administración de la Empresa Rural. Para su elaboración, dependen factores como :

a. Tipo de información a ser colectada (objetivo de los registros)
b. Nivel de instrucción de los agricultores
c. Interés de los agricultores
d. Volúmen y organización de la empresa
e. Intensidad de asistencia técnica a los agricultores.

Los tipos de registros van a variar desde los muy simples (objetivos específicos y limitados) a los muy complejos (toda la información de la empresa) y reciben el nombre de Registros Parciales y Registros Globales de la empresa respectivamente. (18)

Objetivos de los Registros Contables

Los objetivos de los registros contables son resumidos por Guerr (9) en la siguiente forma:

1. Cumplir con los requisitos de la declaración de la renta donde estos existan
2. Medir el éxito de la gestión financiera y el progreso de la empresa de un año a otro o de un mes a otro
3. Proporcionar puntos de comparación con el funcionamiento de otras empresas que sean comparables
4. Suministrar una fuente continua de datos que ayuden a planificar la empresa agropecuaria

5. Ayudar a obtener crédito de los bancos y de otras fuentes de financiación.

Características de los Registros

La utilidad de los registros se basa en las siguientes características:

a. Ser completos en relación con los objetivos previamente establecidos
b. Ser lo más exactos posibles para permitir localizar y corregir los errores y omisiones
c. Ser sencillos y estar de acuerdo con los objetivos seleccionados.
d. Deben ser convenientes. Especialmente con respecto a la facilidad de hacer asientos originales donde la actividad o transacción tiene lugar
e. Tener suficiente espacio para anotar todos los detalles en forma organizada.
f. Proporcionar con facilidad datos sobre ciertas transacciones en particular
g. Clasificar de acuerdo a objetivos escogidos, un número suficiente de columnas o líneas para la clasificación detallada (9)

Clasificación de Registros

A lo largo del ejercicio o período contable deben realizarse y en el orden que se citan, las siguientes operaciones contables:

1. Inventario al comienzo del ejercicio (inicial)
2. Anotación de todas las operaciones durante el ejercicio
3. Inventario de fin de ejercicio
4. Elaboración de estados financieros

Los registros se clasifican de acuerdo a la operación u operaciones que se vaya a anotar en ellos.

Los estados que se adjuntan son:

— Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias
— Balance General o de Situación

Inventario de tierras y mejoras

Este inventario tiene por objetivo hacer una relación y valoración detallada del número de hectáreas que posee la finca dedicada a cada actividad. Para lograr este desglose se usan las siguientes categorías (16):

a. Cultivos anuales o transitorios
b. Cultivos permanentes
c. Pastos cultivados
   - limpios
   - no limpios
d. Montes
   - con pasto natural
   - sin pasto
e. Otras áreas (caminos, construcciones, etc.)

Para la valoración del terreno se recomienda usar el precio comercial o de mercadeo o tasación por medio de expertos. En la valoración de cultivos por cosechar, cultivos permanentes y cultivos en la etapa de siembra se usarán los métodos que se describen en el presente estudio.

Descripción de la fórmula de Inventario de tierras y mejoras

Después del título, sigue la fecha en la que se anota el día, mes y año en que se realiza el inventario.

En la primera columna "Actividades o cultivos" se anota la clasificación expuesta anteriormente, en el ejemplo desarrollado sobre ganado de leche como única actividad de la finca, apuntar Pasto cultivado limpio o no limpio, montes con pasto natural o sin pasto y otras áreas.

En el primer año de trabajo, el inventario debe realizarse al comienzo y al final del año, pero los años siguientes solo se realiza uno, porque el inventario final del año anterior se utiliza como inicial.

Debido a esto la fórmula se divide en dos grandes columnas con los mismos apartes cada una:

Número de unidades:

Se consigna el número y la unidad (hectáreas o manzanas)

Valor por unidad:

Se anota el valor de cada hectárea o manzana

Valor total:

Se obtiene de la multiplicación de los conceptos anteriores.

En la parte inferior de la fórmula existen las casillas para totalizar todos los valores anotados.

Inventario de Estructuras Permanentes:

El fin de este inventario es enumerar y valorar todas las estructuras que tiene la finca. Se entiende por estructura permanente el bien que se construye para ser utilizados en períodos mayores de un año.

La valoración de éstas estructuras se calcula sobre la siguiente manera: precio de costo menos depreciación. La depreciación anual se calcula por el método de la línea recta; expuesto en la Sección 2.3.2.1. Se recomienda este método pues es el más usado y de desarrollo más simple.

Descripción de la fórmula de inventario de estructuras permanentes (Ver Cuadro 6).

Como los demás formularios, que inicialmente lleva la fecha y la primera columna es de :

Período: Para anotar el año de vida útil en que se encuentra la construcción.

Tipo de estructura: La segunda columna permite describir todas las estructuras de la finca como cercas, sala de ordeño, establos, bebederos, tanques, etc.

Año de construcción: Se anota el año en que se construyó la estructura.

Valor original: Para apuntar el costo de la estructura en el momento en que se termina la construcción.

Vida útil: Se escribe el número de años que se calcula y pueda ser usada la estructura.

Depreciación por año: Se anota el cálculo de la depreciación anual

Mejoras: Señala el valor de las mejoras que se le hacen a la estructura, como por ejemplo, pintura, rellenos, etc., sin que cambie la estructura inicial del edificio.

Valor final del año: Se determina el valor final de la estructura de la siguiente forma:

Valor original-depreciación +
valor de la mejora (en el caso que se
haya hecho).

Existen dos casillas de totalización al final de la fórmula, en la primera se totalizan las depreciaciones de todas las estructuras de la finca para ser utilizadas en el estado de pérdidas y ganancias; en la segunda el valor de la estructura ya depreciada y con mejoras adicionales que va a ser usado en el Balance General.

Inventario de maquinaria y equipo

El objetivo de este inventario es detallar y valorar toda la maquinaria y el equipo de la finca. Para hacer la valoración se usa el método de :

precio de adquisición - depreciación = valor actual de maquinaria y equipo

La depreciación se calcula por línea recta por las razones antes señaladas.

Descripción de la fórmula de Inventario de Maquinaria y Equipo

Período: Se escribe el año de la vida útil en que está la máquina o el equipo, o sea los años de uso que tiene.

Maquinaria y equipo: En esta columna se anotan todas las máquinas y equipo agrícola de la finca como: equipo de ordeño, enfriadora de leche, planta eléctrica, tractor y todos sus implementos, etc.

Año de compra: Para apuntar el año en que se adquirió la maquinaria o el equipo.

Valor original: Se transcribe el valor de compra de la maquinaria o el equipo

Vida útil: Se escribe el período que se calcula que van a ser utilizadas las máquinas o el equipo.

Valor residual: Esta columna se usa para determinar el valor del bien, una vez que ha cumplido su vida útil.

Depreciación por año: Se apunta la depreciación que ha sufrido en ese año la máquina o el equipo en cuestión.

Mejoras: La columna sirve para registrar el costo de las labores de reparación o mantenimiento que van a permitir utilizar la maquinaria mayor número de años.

Valor final: Se anota el valor de la máquina o el equipo en ese año; se calcula restándole al remanente del período anterior la depreciación de ese año.

Inventario de Animales

La finalidad de este inventario es enumerar y valorar los animales que existen en la empresa, basándose en su clasificación.

Resumen de las cuentas por pagar, por cobrar y del dinero en efectivo de la empresa

Esta hoja sirve para resumir las cuentas por pagar, cuentas por cobrar y del dinero que posee la empresa, para utilizarse luego en el Balance General.

CLASIFICACION	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
COSTOS DIRECTOS	- instalaciones para ordeño - jornales de obreros permanentes (cuando se dedican a una explotación)	- semilla - fertilizantes -herbicidas - jornales de obreros temporales
COSTOS INDIRECTOS	- equipo de trabajo - bodegas para granos - mano de obra permanente (para todo tipo de actividad)	- combustibles - lubricantes

CUADRO 1. Ejemplos de costos fijos, variables, directos e indirectos.

CLASIFICACION	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
COSTOS DIRECTOS	- instalaciones para ordeño - jornales de obreros permanentes (cuando se dedican a una explotación)	- semilla - fertilizantes -herbicidas - jornales de obreros temporales
COSTOS INDIRECTOS	- equipo de trabajo - bodegas para granos - mano de obra permanente (para todo tipo de actividad)	- combustibles - lubricantes

CUADRO 1. Ejemplos de costos fijos, variables, directos e indirectos.

CUADRO No. 15

COSTA RICA: FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO DE 100 HAS. DE MACADAMIA. EN COLONES. 1985

Detalle / Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos				2.208.000	11.010.000	18.432.000	25.952.000	30.400.000	31.144.000	31.720.00	32.430.000	36.000.000
Venta de Producto												
Préstamo de Operación	7.386.979	4.536.877	4.389.464	1.984.425								
Aporte de Socios	8.369.000					445.000						
Total Ingresos	15.755.979	4.536.877	4.389.464	4.192.425	11.040.000	18.877.000	25.952.000	30.400.000	31.144.000	31.720.000	32.430.000	36.000.000
Egresos												
Inv.Terreno	4.000.000											
Otras Inversiones	4.369.000					445.000						
M.obra Directa	774.970	435.120	279.180	171.780	415.220	587.060	816.180	930.740	959.380	959.380	988.020	1.073.940
M.Directos	2.738.929	763.775	867.366	745.416	849.008	952.600	1.056.192	1.159.784	1.123.526	1.107.988	1.071.956	1.071.956
Gast.G. y Administ.	3.588.966	3.165.488	3.074.092	2.990.905	3.162.178	3.286.124	3.447.931	3.531.015	3.519.320	3.547.968	3.571.686	3.619.787
Gastos Formalizac	284.114	174.494	168.826	76.324								
Total Egresos	15.755.979	4.536.877	4.389.464	3.984.425	4.426.406	5.270.784	5.320.303	5.624.539	5.632.226	5.632.226	5.631.662	5.765.683
Efect.Disp.antes de Gastos Finac. y Amort.				208.000	6.6135.594	13.606.216	20.631.697	24.775.161	25.511.774	26.104.664	26.763.338	30.234.317
Gastos Financ.y Admin.												
Intereses					3.674.951	8.521.609	7.834.338	5.409.120	2.592.796	1.368.545		
Amortiz. Prestamos					2.277.788	5.693.022	8.951.837	11.301.378	5.669.097	9.914.859		
Total G. F y Amort.					5.952.740	14.214.632	16.786.176	16.710.498	8.261.894	11.283.404		
Efectivo Disponible Después de Gastos Finac. y Amortización				208.000	660.854	(608.416)	3.845.521	8.064.963	17.249.880	14.821.260	26.768.338	30.234.317
Saldo Acumulado				208.000	868.854	260.438	4.105.959	12.170.922	29.420.802	44.242.062	71.010.400	101.244.717

CUADRO No. 18

COSTA RICA: VALOR PRESENTE DEL FLUJO DE EFECTIVO DEL PROYECTO DE 100 HAS. DE MACADAMIA A TASAS DE ACTUALIZACION DEL 24 y 45 POR CIENTO. 1985

Años	Ingresos	Costos	24% Fact.	45% Fac.Act.	Sin Act. Flujo de Benef.	24% Flujo de Beneficio	45% Flujo de Beneficio
1		7.102.865	0,8065	0,690	(7102865)	(5728460.02)	(4900976.85)
2		4.362.383	0,6504	0,476	(4362383)	(2837293.90)	(2076494.30)
3		4.220.638	0,5245	0,328	(4220638)	(2213724.63)	(1384369.26)
4	2.208.000	3.908.101	0,4230	0,226	(1700101)	(719142.72)	(384222.82)
5	4.040.000	4.426.406	0,3411	0,156	6613594	2255896.91	1031720.66
6	18.432.000	5.270.784	0,2751	0,108	13161216	3620650.52	1506761.85
7	25.952.000	5.320.303	0,2218	0,074	20631917	4576159.19	1263548.51
8	30.400.000	5.624.539	0,1789	0,051	24775461	4432329.78	1263548.51
9	31.440.000	5.632.226	0,1443	0,035	25807774	3724061.78	903272.09
10	31.720.000	5.615.336	0,1164	0,024	26104664	3038582.88	626511.93
11	32.400.000	5.631.662	0,0938	0,017	26768338	2510870.10	455061.74
12	36.000.000	5.765.683	0,0757	0,012	30234317	2288737.79	362811.80

Con los estados financieros anteriores hemos elaborado el siguiente:

Cuadro de información general

Año	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Ventas totales	46 452	67 873	60 879	62 989	63 406
Devoluciones	18	21	24	35	49
Rebajas	—	—	—	36	85
Ventas netas	46 434	67 852	60 855	62 918	63 272
Materia prima	13 685	13 128	14 704	16 235	18 718
Compras netas	14 768	17 942	15 577	23 963	10 341
Gastos de compra	1 509	1 851	1 623	2 352	1 014
Materia prima empleada	12 420	20 [illegible]50	15 624	24 784	8 872
Mano de obra	22 611	22 940	23 156	24 600	25 300
Costos proporcionales	844	1 348	886	879	488
Total de insumos	35 875	44 638	39 666	50 263	34 660
Productos terminados	13 025	10 231	9 093	19 471	19 328
Costo distribución	1 243	2 729	1 892	1 771	1 364
Costo de venta	30 035	50 161	42 696	41 656	36 167
Gastos de fabricación	5 359	6 069	7 340	8 442	15 596
Gastos de distribución	1 193	1 282	1 227	1 418	1 323
Gastos de administración	1 334	1 158	1 245	1 327	1 382
Gastos financieros	6 405	5 623	5 527	7 316	7 283
Gastos de estructura	14 291	14 132	15 339	18 503	25 584
Resultado neto	2 108	3 559	2 820	2 759	1 521

capítulo 23

análisis de los estados de situación

ANTECEDENTES

Los saldos de las cuentas de balance obtenidos en los cinco años que se estudian aparecen en el siguiente cuadro:

	1	*2*	*3*	*4*	*5*
Caja y Bancos	1 720	2 056	4 674	5 586	2 899
Documentos	19 064	24 026	25 603	12 427	11 856
Clientes	6 865	1 139	3 826	4 104	3 606
Deudores	1 814	1 148	1 315	1 321	2 012
Materia prima	13 685	13 128	14 704	16 235	18 718
Productos terminados	13 025	10 231	9 093	19 471	19 328
Circulante	56 173	51 728	59 215	59 144	58 419
Muebles	2 120	2 340	2 510	2 610	2 835
Equipo de transporte	1 308	472	510	884	2 341
Maquinaria	54 684	56 406	57 625	57 782	58 610
Depreciaciones	13 300	15 865	18 334	21 092	23 931
Fijo	44 812	43 353	42 311	40 184	39 855
Diferido	5 651	5 688	5 172	5 492	4 709
Otro activo	39 985	47 985	47 985	47 985	47 985
Activo total	146 621	148 754	154 683	152 805	150 968
Proveedores	39 384	31 547	53 025	45 230	48 358
Acreedores	12 500	12 600	12 600	13 500	10 700
Pasivo corto	51 884	44 147	65 625	58 730	59 058
Pasivo largo	21 250	29 935	15 838	18 150	17 500
Pasivo total	73 134	74 082	81 463	76 880	76 558
Capital social	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Reservas de capital	23 487	24 672	23 220	25 925	24 410
Capital contable	73 487	74 672	73 220	75 925	74 410

PRACTICA # 1:

PRESUPUESTO PARCIAL

Se desea cambiar maíz por frijol con la información siguiente.Se podría recomendar el cambio y cuál es la ganancia marginal ?

	MAIZ	FRIJOL
Rend. de campo (kg/ha)	2.500	1.000
Precio de campo (por kgr	0.95	2
ABONO	250	250
SEMILLA	122	100
Trata. Fitosanitario	200	150
Combustibles y Lubricante	100	75
Otros	150	200
Intereses sobre capital	104	87

PRIMERA PARTE:

EL PRESUPUESTO PARCIAL

CONCEPTOS BASICOS:

Rendimiento Neto	=	Rendimiento de campo	-	Pérdida cosecha	+	Pérdida Almacenamiento

Precio de campo	=	Precio de mercado	-	Costo de cosecha	+ Costo de Almacen	+ Costo de Transp

Precio de oportunidad de campo = Precio que se tiene que pagar para adquirir una unidad adicional del producto para consumo.

Beneficio bruto de campo	=	Rendimiento Neto	*	Precio de campo

INSUMOS

Precio de campo	=	Valor total involucrado para traer una unidad extra de un insumo al campo.		
Costo de campo	=	Precio de campo	*	Cantidad que varia con la decisión
Costo total de campo	=	Costo de campo de todos los insumos que varian con la decisión		
Beneficio Neto	=	Beneficio Bruto de campo	-	Costo total de campo

1. VARIABLES EXPERIMENTALES Y NO EXPERIMENTALES

Antes de formular el presupuesto parcial para un experimento, tres preguntas referentes al experimento mismo deben ser contestadas:

- Cuáles son las variables experimentales?
- Está incluída la práctica del agricultor como uno de los tratamientos?
- Están las variables no exprerimentales fijadas al nivel de manejo del agricultor

2. Identificacion de los costos que varian

Son aquellos costos que están asociados con las variables experimentales. Cuando se prepara un presupuesto parcial, no es necesario preocuparse por los costos fijos, aquellos que no varían de tratamiento a tratamiento.

Los costos que varían son aquellos relacionados con:

1) Insumos - El costo de cualquier insumo que se usa como variable experimental.

2) Mano de obra - El costo de mano de obra para realizar cualquier operación que forma parte de las variables experimentales.

3) Alquiler de equipo - El costo de alquiler de equipos que forman parte de las variables experimentales.

3. Cálculo de los Costos que Varían

A. Insumos

Los datos referentes a los costos de insumos deben ser obtenidos en lugares donde los agricultores acostumbran hacer sus compras.

Los investigadores también deben cerciorarse de obtener precios para el mismo tipo y concentración del insumo que se está usando en el experimento.

Costos del fertilizante: El fertilizante representa un caso especial en cuanto al cálculo de los costos de insumos por dos razones.

El fertilizante es voluminoso y por eso se debe tener el cuidado de incluir en los cálculos el costo del transporte. El precio de campo del fertilizante se calcula sumándole al precio del fertilizante el costo transporte del lugar de compra a la finca.

B. Mano de Obra

Se estima el tiempo que toma una labor cualquier (i.e.) y segundo, se le asigna un precio a esa mano de obra.

Al asignarle un costo a la mano de obra, se debe usar el valor del jornal local.

. Alquiler de Equipo

Es necesario estimar el costo de alquilar algún equipo que se use como parte de los tratamientos experimentales.

4. <u>Total de Costos que Varían</u>

5. Rendimientos Promedio

A. Agregar Rendimientos para el Análisis Económico

Durante el análisis económico de experimentos agronómicos se usa la respuesta promedio a los tratamientos en todos los sitios dentro de un dominio de recomendación, en vez del de un solo sitio.

Para promediar los rendimientos de todos los sitios, es necesario que estos sitios sean similares.

6. Rendimientos Ajustados

Una vez calculados los rendimientos promedio, se procede a ajustar estos rendimientos. El ajuste se debe hacer cuando el investigador piensa que los rendimientos obtenidos no son los que obtendría el agricultor al aplicar el mismo tratamiento en su campo.

Razones para ajustar:

1) Manejo:

2) Tamaño de la parcela:

3) Fecha de cosecha:

4) Forma de cosecha:

5) Pérdidas de Almacenaje:

7. Precio de Campo del Cultivo

Precio de Campo se define como el precio que el agricultor recibe (o puede recibir) por el producto al venderlo, menos aquellos costos que varían asociados con la cosecha y venta que son proporcionales al rendimiento.

8. Beneficio Bruto de Campo

El beneficio bruto de campo es el valor de los rendimientos de cada tratamiento antes de restarle los costos que varían. Se obtiene multiplicando el rendimiento ajustado (en kg/ha) por el precio de campo (en $/kg).

9. Beneficios Netos

Los beneficios netos son iguales a los beneficios brutos menos los totales de costos que varían totales.

EJEMPLO

Se sembró un experimento de nitrógeno en maíz

Tratamiento	Kg N/ha	No. de Aplicaciones de Fertilizante
A	0	0
B	40	1
C	80	2
D	120	2

PRIMER PASO: Calcular los rendimientos promedios.

Los rendimientos promedios para las 10 localidades fueron las siguientes:

	Cero N	40 N	80 N	120 N
Rendimiento Promedio (kg/ha)	2,222	2,722	3,028	3,194

Las diferencias entre los promedios de los tratamientos fueron significativas al .10.

SEGUNDO PASO: Calcular los rendimientos ajustados

Los investigadores decidieron reducir todos los rendimientos en un 10%.

	0N	40N	80N	120N
Rendimiento Prom. (kg/ha)				
Rendimiento ajustado (kg/ha)				

TERCER PASO: Calcular los beneficios brutos de campo

El precio de campo del maíz se calculó usando los siguientes datos:

El precio que recibió el agricultor en el mercado	$0.26/kg
El costo de cosechar el maíz	0.03/kg
El costo de desgranar el maíz	0.01/kg
El costo de transporte al mercado	0.02/kg
El precio de campo del maíz	$0.20/kg

CUARTO PASO: Calcule los costos que varían totales.

En este experimento, los costos que varían son:

a) El costo del nitrógeno (la fuente fue nitrato de sodio, 16% N).

b) El costo de mano de obra para la aplicación del fertilizante.

A) El costo del nitrógeno se calculó con los siguientes datos:

Precio del nitrato de sodio	$0.09/kg
Costo del transporte a la finca	0.01/kg
Precio en el campo del nitrato de sodio	$_____

Precio en el campo del nitrógeno = $_____

TRATAMIENTO	COSTO DEL NITROGENO
0 N	
40 N	
80 N	
120 N	

B. El costo de mano de obra se calculó con los siguientes datos:

Mano de obra para aplicar el fertilizante: 0.5 día-hombre/ha.

Costo de mano de obra: $10/día-hombre.

TRATAMIENTO	NUMERO DE APLICACIONES	COSTO DE MANO DE OBRA

Los costos que varían totales fueron:

	TRATAMIENTOS		
0N	40N	80N	120N

QUINTO PASO: Beneficios netos. A los beneficios brutos de campo se les resta los costos que varían totales para obtener los beneficios netos.

SEXTO PASO: A continuación se presenta el presupuesto parcial completo.

Tratamiento	0N	40N	80N	120N
Rendimiento (kg/ha)				
Rendimiento Ajustado (10% kg/ha)				
Beneficio bruto de campo (precio de campo $.20/kh) ($/ha)				
Costo del fertilizante (incluyendo el transporte) ($/ha)				
Costo mano de obra para la aplicación del fertilizante ($/ha)				
Total de costos que varían ($/ha)				
Beneficios netos ($/ha)				

Anàlisis de Dominacia:

Consiste en:

a) ordenar tratamientos de menor a mayor costo.

b) comprar los beneficios netos:

Asi: si un tratamiento tiene mayor costo que otro pero <u>menor Beneficio</u> neto se dice que este tratamiento esta dominado y <u>no se considera</u>.

ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO PARCIAL COMPARATIVO

---------- Rendimiento Neto

---------- precio de campo

= beneficio bruto de campo

Costos Variables

--------- Precio monetario de campo

--------- Costo de campo

Costo Total variable

Beneficio Neto

PARTE II

ANALISIS MARGINAL

Concepto	Tratamientos											
	0 0	50 0	100 0	150 0	0 25	50 25	100 25	150 25	0 50	50 50	100 50	150 50
Beneficio Bruto	1990	2830	3520	3610	2200	3490	3960	4360	2120	3640	4270	4640
Costo Variable	0	450	900	1300	300	700	1150	1550	550	950	1400	1800
Beneficio Neto	1990	2380	2620	2310	1900	2790	2810	2810	1570	2690	2870	2840

DETERMINACION DE DOMINANCIA

COSTO	BENEFICIO NETO	TRATAMIENTO
0	1990	0
300	1900	0.25 *
450	2 80	50.0
550	1570	0.50 *
700	2790	50.25
900	2620	100.0 *
950	2690	50.50 *
1150	2810	100.25
1300	2510	150.0 *
1400	2870	100.50
1550	2810	100.25 *
1800	2840	150.50 *

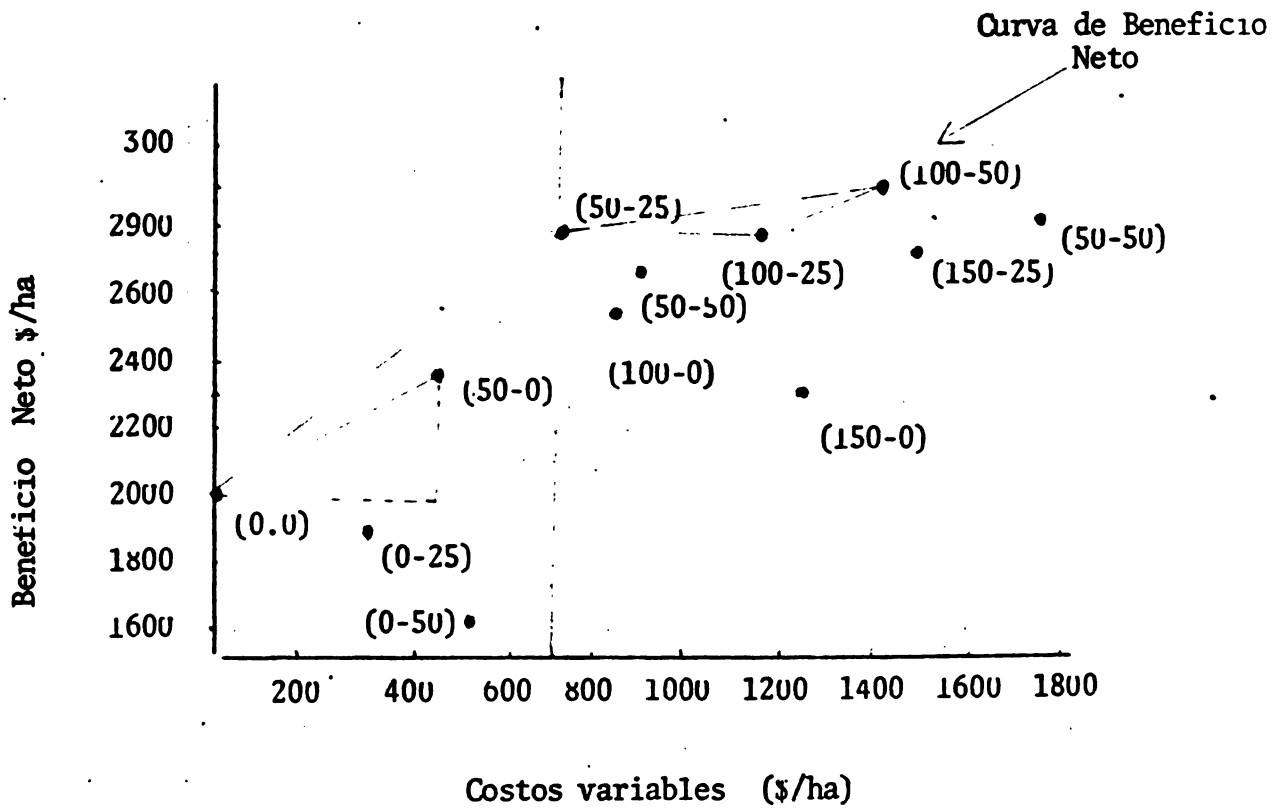
* = Asterisco acturidad Dominada

CURVA DE BENEFICIO NETO

Es una herramienta muy útil para analizar el compotamiento entre los Beneficios Netos con los costos totales que varían.

Beneficio Neto = (Costos totales que varían)

Se utilizan solo los tratamientos no dominados.



TASA MARGINAL DE RETORNO TRATAMIENTOS

NO DOMINADOS

Tratamientos		Beneficio Neto	Costo Variable	A Beneficio	A Costo	TMR
N	P_2O5					
100	50	2878	1400			
100	25	2810	1150	60	250	24%
50	25	2790	700	20	450	4%
50	0	2380	450	410	250	164%
0	0	1990	0	390	450	87%

PRESUPUESTOS DE FINCAS

DEL ANALISIS DEL INGRESO DE LA FINCA AL ANALISIS DE PROYECTOS AGRICOLAS

Maxwell L. Brown

PUBLICADO PARA EL BANCO MUNDIAL POR EDITORIAL TECNOS

PRESUPUESTOS DE FINCAS

MAXWELL L. BROWN

PRESUPUESTOS DE FINCAS

Del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas

Publicado para el Banco Mundial
por
EDITORIAL TECNOS
MADRID

 Ficha catalográfica de la
Biblioteca del Congreso (EE. UU.) número 79-3704

Publicado originalmente en inglés con el título
Farm Budgets: From Farm Income Analysis to Agricultural Project Analysis
por The Johns Hopkins University Press.

Texto traducido del inglés por
CARMELO SAAVEDRA ARCE

EDITORIAL TECNOS, S. A., 1981
O'Donnell, 27 - Madrid-9
ISBN: 84-309-0886-2
Depósito Legal: M. 38.385-1981

Printed in Spain - Impreso en España por A. G. Grupo, S. A. - Nicolás Morales, 40 - Madrid-19

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros

Figuras

PROLOGO

El Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial (IDE) ha venido colaborando en los últimos años con instituciones del Tercer Mundo con la mira de elaborar varios programas de adiestramiento para especialistas, administradores y planificadores de diferentes sectores económicos. Una parte importante del esfuerzo del Instituto se ha orientado hacia el desarrollo de materiales de enseñanza apropiados y su distribución más amplia.

Maxwell Brown, quien fuera Jefe Economista Agrícola de la Dependencia de Planificación Agrícola del Ministerio de Agricultura de Jamaica, ha sido uno de los miembros del personal del IDE por espacio de seis años. Este libro es el fruto de sus aportaciones a la enseñanza y dirección de nuestros cursos en Desarrollo Agrícola y Rural, y será útil en especial para quienes, en los países en desarrollo, tienen a su cargo la preparación de proyectos de desarrollo agrícola y rural, ya sean financiados por entero con recursos nacionales o bien en parte con fondos procedentes de fuentes internacionales. Una consideración de importancia esencial en esos proyectos es si los componentes propuestos de producción son remuneradores y atractivos para los agricultores y sus familias. El instrumento estándar para juzgar el efecto que ejercen en el ingreso esos proyectos es el presupuesto de la finca. El presente libro también ayudará a los diseñadores de proyectos a determinar si los proyectos propuestos contribuirán al desarrollo económico general.

AJIT MOZOOMDAR
Director del
Instituto de Desarrollo Económico
del Banco Mundial

PREFACIO

Es considerable el acervo bibliográfico que trata del análisis del ingreso agrícola y del análisis de proyectos agrícolas, pero es poco lo publicado que aclare la diferencia entre ambos o que muestre cómo se hace la transición de uno a otro. El propósito de este estudio es llenar esa laguna ofreciéndose instrucción teórica en lenguaje apropiado para el profano en la materia y orientación práctica a los que tienen la responsabilidad de adoptar decisiones sobre planificación o inversión en materia agrícola o en el campo más amplio del desarrollo rural.

El presente estudio se ha escrito para los participantes en cursos sobre proyectos de desarrollo agrícola y rural impartidos por el Instituto de Desarrollo Económico (IDE) del Banco Mundial o por organizaciones similares. También debe ser provechoso para los estudiantes de países en desarrollo, en particular para quienes actúan de manera práctica en el campo del desarrollo agrícola y rural.

El estilo y la presentación del tema reflejan el origen del estudio en los cursos del IDE en Washington, D.C., y en los países en desarrollo del mundo entero. El material se presenta de manera sencilla y directa de modo que se pueda comprender con facilidad por una amplia muestra representativa de lectores, tanto especialistas como los que no lo son. El estudio no pretende ser un tratado sobre agricultura, ya que mucha gente de la que participa en proyectos de planificación agrícola no es especialista agrícola. Tampoco aspira a ser un tratado de teoría económica, en razón de que la mayoría de los especialistas que deben proporcionar los datos técnicos para la planificación agrícola no han recibido adiestramiento formal en economía. Por consiguiente se ha simplificado gran parte del examen teórico asociado con frecuencia al análisis del ingreso de la finca y al análisis de proyectos agrícolas. En todo el estudio se pone interés especial en la aplicación de los aspectos más prácticos de la preparación de proyectos.

Muchas de las ideas que se exponen en este estudio se han inspirado en dos fuentes principales. Las secciones que tratan del análisis del ingreso de la finca y la preparación de presupuestos parciales se han fundamentado en las técnicas presentadas por los autores de la obra *The Farm as a Business*, publicada para el Ministerio de Agricultura, Pesquerías y Alimentos por Her Majesty's Stationery Office en Inglaterra. En las secciones relacionadas con el análisis de proyectos agrícola influye la estrecha asociación mantenida con J. Price Gittinger, a quien estoy profundamente agradecido por su estímulo y guía intelectual como mi Jefe de División en el Instituto de Desarrollo Económico.

En la preparación de este estudio he recibido el beneficio considerable de las deliberaciones y debates sostenidos con mis colegas del Instituto de Desarrollo Económico, en particular de William A. Ward, William I. Jones, Orlando Espadas, Arnold von Ruemker, Jack Upper y J. D. von Pischke. Cientos de participantes en los

cursos de proyectos de desarrollo agrícola y rural impartidos en Washington, D.C., y en las ciudades de otros países han leído borradores anteriores y ofrecido enjuiciamientos de mucho valor. Quiero expresar mi agradecimiento especial a Raymond Frost, quien fuera Director del Instituto, y a Bernard Chadenet, antiguo Vicepresidente del Banco Mundial, por su estímulo. También tengo contraída una deuda de gratitud con el Profesor Pan A. Yotopoulos del Instituto de Investigación de Alimentos de Stanford University, así como a los miembros del comité editorial del Banco Mundial y a su grupo de críticos por sus observaciones sumamente útiles y sus enjuiciamientos constructivos.

Josephine Woo realizó una labor excelente al transformar borradores anteriores preparados con el vocabulario peculiar del aula a un estilo más adecuado para un público lector más amplio. Tahany Habib tuvo la tarea más ardua de todas al mecanografiar una y otra vez lo que parecía ser una corriente interminable de borradores. Virginia deHaven Orr corrigió para la imprenta el manuscrito final y dirigió la producción del libro, y Pensi Kimpitak preparó las cifras.

MAXWELL L. BROWN

1

INTRODUCCION Y RESUMEN

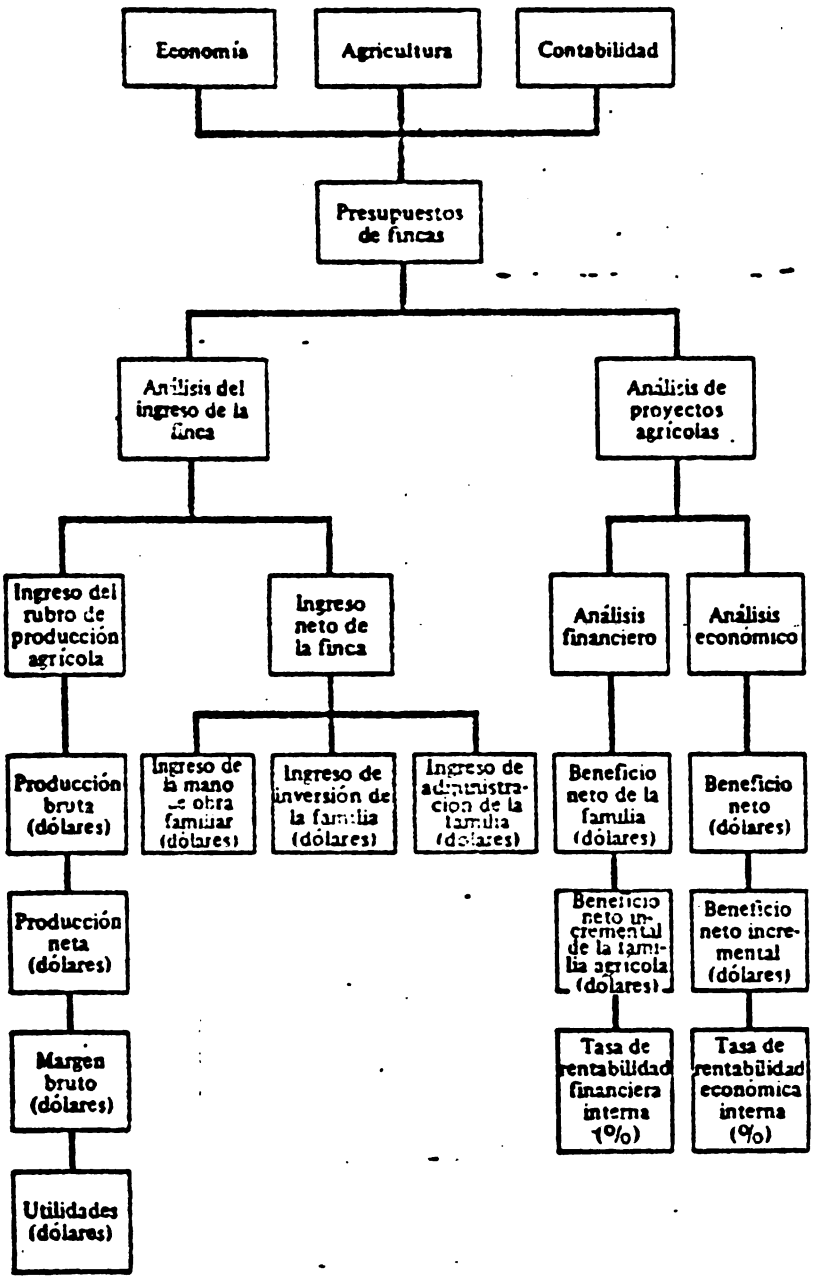
Un presupuesto es simplemente un plan para coordinar las corrientes de entrada y salida de recursos a fin de lograr un conjunto dado de objetivos. La elaboración de presupuestos de fincas tiene por mira organizar los recursos de una finca con objeto de maximizar las utilidades o, con más frecuencia, la satisfacción de la familia. Tradicionalmente se considera como una subdivisión de la economía de la administración rural. Producto híbrido de contabilidad, agricultura y economía, esta rama del saber se nutre del material contenido en las ciencias físicas, biológicas y sociales y se ocupa de la organización de la finca en términos de eficiencia y obtención continua de utilidades. El análisis de proyectos agrícolas sigue líneas paralelas al análisis de administración de fincas, al que se superpone en muchos aspectos, pero también incorpora algunas modificaciones básicas

Los presupuestos para el análisis de administración de fincas se preparan principalmente para evaluar la eficiencia de una finca particular o de un grupo de fincas dentro de un período de contabilidad prescrito usualmente un año. En el análisis de proyectos agrícolas, por otra parte, los presupuestos proporcionan la base para evaluar y comparar la relativa rentabilidad de las distintas posibilidades de inversión. Ese análisis puede comprender una finca, o un grupo de fincas (al que se califica de zona del proyecto), en el que se invierte algún insumo, o conjunto de insumos, claramente definido, y del cual fluye una corriente de beneficios y costos que se proyecta durante un período específico (denominado la duración del proyecto), usualmente de varios años.

Esencialmente, el análisis de la administración de fincas considera cada año del proyecto desde un enfoque microscópico, en tanto que el análisis de proyectos agrícolas examina toda la duración del proyecto partiendo de un enfoque telescópico. El análisis de la administración de fincas refleja la eficiencia y rentabilidad del proyecto sobre una base anual, mientras que el análisis de proyectos agrícolas utiliza las diferencias anuales entre los beneficios y los costos para calcular un índice correspondiente a la rentabilidad en el curso de toda su duración. Ese índice puede expresarse en términos de una tasa de rentabilidad interna, un valor neto actual o una relación beneficios-costos.

En el presente estudio no se examina todo el campo de la administración de fincas. En lugar de ello se concentra en sólo un aspecto del tema, el análisis del ingreso de la finca, que es un complemento necesario del análisis de proyectos agrícolas, debido a la importancia que reviste el considerar la rentabilidad de un proyecto no sólo en términos agregados en el curso de la duración de la inversión, sino también con carácter anual.

Figura 1-1. Etapas en el análisis del ingreso de la finca y en el de proyectos agrícolas



ANALISIS DEL INGRESO DE LA FINCA Y ANALISIS DE PROYECTOS AGRICOLAS

El análisis del ingreso de la finca refleja la rentabilidad de una finca anualmente. Puede enfocarse desde dos ángulos: el que considera la finca como un todo, o bien el que tiene en cuenta cada rubro de producción de ella. El primer enfoque conduce al cálculo del ingreso neto de la finca, que representa la recompensa que recibe la familia agrícola por su inversión de mano de obra, capital y administración de la finca durante el año particular que se analiza[1]. La rentabilidad de cada rubro de producción puede medirse en varias etapas, a saber: produccion bruta, producción neta, margen bruto y utilidades, en que cada etapa subsiguiente tiene en cuenta más elementos de costo.

En el análisis de proyectos agrícolas, la rentabilidad se expresa como un índice que caracteriza el desempeño del proyecto en el curso de toda su duración, no sólo un año cada vez. En el análisis de proyectos agrícolas también se pueden aplicar dos enfoques: el financiero y el económico. El primero evalúa el proyecto en términos de su atractivo para la familia agrícola o para otras entidades que participen en el proyecto. En el análisis económico el proyecto se considera desde el punto de vista de la sociedad en conjunto. En la figura 1-1 se ilustra la distinción entre el análisis del ingreso de la finca y el análisis de proyectos agrícolas y se muestran algunas de las etapas intermedias en cada uno de ellos.

RESUMEN DEL ESTUDIO

Este estudio muestra la progresión lógica del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas, poniéndose de relieve en cada etapa los tipos de presupuestos que se precisan y las diferencias en la metodología utilizada en cada tipo de análisis.

Análisis del ingreso de la finca

El capítulo 2 comienza con un análisis de la estructura de la industria agrícola. Se identifican tres grupos de fincas: comercial, de subsistencia y semisubsistencia. Las metodologías presentadas en este estudio se han elaborado para aplicarlas a las fincas de semisubsistencia, pero también se pueden utilizar para analizar fincas comerciales. El estudio muestra que, aun cuando no se disponga de un sistema de contabilidad en las fincas comerciales, es posible preparar presupuestos como base para calcular la producción bruta, la producción neta, el margen bruto y la rentabilidad de cada rubro de producción. Mediante la agregación de los costos y beneficios de los presupuestos de cada rubro de producción y la introducción de ciertos ajustes, se calcula el ingreso neto de la finca.

---

[1] Reino Unido, Ministerio de Agricultura, Pesquerías y Alimentos, *The Farm as a Business* (Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1958), pág. 18.

Presupuestos parciales

El agricultor utiliza análisis de los rubros de producción a fin de preparar presupuestos que proporcionan la base para adoptar decisiones administrativas acerca de la finca, como si se han de introducir, expandir, reducir o eliminar determinados rubros de producción y cómo ajustar la organización de la finca con objeto de elevar la rentabilidad. El capítulo 3 introduce la técnica de la preparación de presupuestos parciales, que sólo es apropiada cuando el cambio que se prevé es tan pequeño que ejercerá un efecto mínimo en la organización del resto de la finca.

Transición a la preparación de presupuestos completos y al análisis de proyectos

Cuando el cambio propuesto es grande o cuando una inversión va a ejercer un efecto a largo plazo en la organización, deben prepararse presupuestos completos. El capítulo 4 muestra que la metodología del análisis de proyectos se traslapa con la preparación de presupuestos completos, aunque esto último se asocia usualmente con el análisis de una sola finca y el análisis de proyectos con un gran número de ellas. Al pasar del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas, el marco cronológico cambia de un año determinado a toda la duración del proyecto, y las ocasiones en que ocurren los costos y se perciben los beneficios asumen significación especial en el análisis. Se introduce la técnica de actualización para expresar los costos y beneficios en el curso de la duración del proyecto en valores presentes, proporcionándose así una base de comparación. En este capítulo también se ilustra el cálculo de la relación beneficios-costos, el valor neto actual y la tasa de rentabilidad interna.

Presupuestos para tierras, mano de obra y capital

En el capítulo 5 se examina la importancia de preparar presupuestos para tierras, mano de obra y capital. El presupuesto de tierras ayuda a los agricultores a seleccionar las secuencias de cultivo y las combinaciones que producirán el mejor ingreso y aumentarán la productividad de los suelos. El presupuesto correspondiente a la mano de obra reviste importancia particular debido a que ésta suele ser el insumo más sustancial que aporta la familia agrícola a las fincas de semisubsistencia. En primer lugar se preparan perfiles de mano de obra para cada rubro de producción. Después se agregan esos perfiles a fin de preparar el presupuesto de la mano de obra, el que muestra la oferta y la demanda de ésta para toda la finca. Se establece una distinción entre la mano de obra de la familia y la asalariada, toda vez que se tratan de manera diferente tanto en el análisis financiero como en el económico.

El capital se examina como un recurso físico (por ejemplo, equipo, materias primas e insumos producidos en la finca) y como un recurso financiero que representa el valor monetario de las partidas de costos y beneficios. Se hace una distin-

ción entre el presupuesto que se precisa para calcular la tasa de rentabilidad y el que se necesita para determinar la liquidez de la finca. Cuando los recursos financieros de la finca como negocio y lugar de domicilio están entrelazados de tal manera que no se pueden diferenciar los dos aspectos, debe elaborarse un presupuesto correspondiente a los recursos financieros del complejo finca-hogar y no meramente para la finca.

Modelos de fincas

Un modelo de finca es una representación simplificada de una finca típica incluida en el proyecto. Se utiliza a fin de tipificar las diferentes situaciones agrícolas que pueden encontrarse en un proyecto. La preparación de modelos de fincas cumple dos funciones importantes: facilitar el análisis del atractivo de los proyectos para diferentes grupos de agricultores y preparar la agregación de los costos y beneficios totales del proyecto. La índole de éste determinará el número de modelos necesarios. Para hacer proyecciones relativas a los modelos de cultivos y ganado se utilizan sistemas diferentes.

Los modelos de fincas deben reflejar lo que es probable que haga o no haga cada grupo de agricultores y no lo que el analista desearía que hiciera el agricultor. Por consiguiente, deben formularse supuestos ajustados a la realidad en cuanto a las tasas de adaptación, tanto en términos de la introducción escalonada de la zona que se va a someter a la influencia del proyecto cada año durante el período de ejecución como de la proyección de los aumentos de productividad.

Análisis financiero

En esta fase del análisis los modelos representados en el proyecto se evalúan desde el punto de vista de quienes aportan capital al proyecto y comparten las compensaciones de éste. Para mostrar el rendimiento de la inversión de la familia agrícola, se calcula la tasa de rendimiento después del financiamiento, de modo que se incluyen las entradas por concepto de préstamos y las salidas correspondientes al servicio de la deuda. Con objeto de calcular la tasa de rendimiento de todo el capital invertido en el proyecto, se calcula esa tasa antes del financiamiento y se omiten del análisis los préstamos y el servicio de la deuda. Las principales partidas que figuran en la preparación del análisis financiero son las entradas (valor bruto de la producción, recibo de préstamos, donaciones, subsidios y valor en renta de la finca); las salidas (costos de inversión, gastos de explotación y servicio de la deuda); el beneficio neto de la familia con y sin el proyecto y el beneficio incremental neto de la familia agrícola.

Análisis económico

El análisis económico de un proyecto refleja la rentabilidad económica de éste desde el punto de vista de la sociedad en conjunto, es decir, indica si el proyecto

utiliza de la manera más eficiente los recursos del país en lo que se refiere a producir el ingreso nacional. El análisis trata de la corriente de recursos reales, por lo tanto se excluyen los pagos de transferencia. Asimismo, en el análisis los recursos se valoran en términos de su costo de oportunidad, que puede ser diferente del precio que rige en el mercado. Por consiguiente, al hacer la transición del análisis financiero al económico, se realizan ajustes con objeto de eliminar distorsiones en los precios de las divisas, los insumos y los productos.

El análisis económico incorpora los costos de inversión fuera de la finca y la provisión de servicios comunes, que no se incluyen en el análisis financiero, y se prepara ya sea mediante la agregación de datos tomados de los modelos de fincas y añadiéndole después los costos fuera de la finca, o bien mediante la agregación de los presupuestos de los rubros de producción. En cualquiera de los casos, debe prestarse atención al escalonamiento que lleva en sí la ejecución del proyecto.

Este estudio se ocupa principalmente del calculo de la tasa de rentabilidad económica, ya que es la medida de valor del proyecto que se utiliza más comúnmente por las instituciones crediticias internacionales. La tasa de rentabilidad tiene ciertas limitaciones, sin embargo, y en circunstancias en las que hay que comparar proyectos que se excluyen mutuamente, el valor actual neto es la base más fiable para la ordenación por categoría de los proyectos.

Pese a la importancia del análisis económico, la eficiencia económica no es el único criterio para seleccionar los proyectos que han de ejecutarse. A veces los factores sociales y políticos ejercen influencias más intensas, pero esto no invalida la importancia del análisis economico, ya que su valor no radica meramente en calcular la tasa de rentabilidad economica, el valor actual neto o la relación beneficios-costos. Dados los supuestos relativos a las políticas del gobierno y a las disponibilidades de recursos, el análisis económico proporciona el marco en el cual la aportación de un proyecto al ingreso nacional se puede evaluar y comparar con otros proyectos. Pero lo que hace que el esfuerzo merezca la pena de realizarse es todo el proceso de preparar los presupuestos y de trazar cada uno de los pasos del análisis en forma coordinada y sistemática, de tal modo que pueda someterse a prueba cada uno de los supuestos y de que el diseño del proyecto pueda contrastarse y mejorarse.

2

ANALISIS DEL INGRESO DE LA FINCA

En ocasiones se expone el argumento de que el laboreo es sólo una manera de vivir adoptada por algunas personas por razones hereditarias, o por el deseo de ser su propio patrón, o por amor a la naturaleza, o por alguna otra consideración subjetiva. Esas consideraciones, sin embargo, no deben interpretarse en el sentido de que los agricultores no son sensibles a los precios, o de que carecen de motivación para interesarse por las utilidades. A fin de comprender las actitudes de los agricultores es menester analizar la estructura de la industria agrícola.

LA ESTRUCTURA DE LAS EXPLOTACIONES AGRICOLAS

En términos generales, las explotaciones agrícolas se pueden dividir en tres grupos. En un extremo figuran las sociedades, asociaciones y cooperativas, con directores retribuidos y otras características de la empresa comercial integrante del sector industrial. En el otro extremo se encuentra el tipo puro de finca a nivel de subsistencia, en el qué la familia tiene muy poco contacto con el mercado. Entre ambos se tiene la finca familiar, en parte comercial y en parte de subsistencia. La mayoría de las fincas de los países en desarrollo pertenece a esta última categoría. Por lo tanto, el comprender los principios que rigen el proceso de adopción de decisiones en esas fincas es importante para el éxito de cualquier proyecto agrícola concebido para contribuir al desarrollo económico de un país.

Podemos considerar que a la explotación agrícola puramente comercial la motiva el objetivo primordial de obtener utilidades, y que la finca de semisubsistencia, semicomercial, es motivada por objetivos múltiples que contribuyen a maximizar la satisfacción de la familia. "La satisfacción se acrecienta en virtud de los beneficios de la producción agrícola y se reduce a causa del costo de sacrificar alimentos, tiempo de asueto, dinero o de los riesgos que se corren[1]." El obtener utilidades de la parte de la cosecha que se vende es importante, pero los recursos no se asignan teniendo como mira suprema el lograr el máximo de utilidades. Un mayor volumen de utilidades aumenta la satisfacción de la familia, pero sólo hasta cierto grado. Pero a algunos niveles, la maximización de utilidades pudiera figurar en segundo término supeditada a la satisfacción de la familia, y la selección de rubros de producción y procesos productivos que dan mayor seguridad y satisfacción a la familia pudiera tener prioridad sobre el logro de utilidades.

---

[1] Martin Upton, *Farm Management in Africa* (Londres: Oxford University Press, 1973).

El mejor enfoque que se puede adoptar con respecto a la finca de semisubsistencia, semicomercial, es considerarla como el complejo agrícola de una unidad familiar. Una relación similar existe en algunas industrias de pequeña escala, pero esto no es característico de las operaciones comerciales usuales, en que la familia que aporta capital al negocio está alejada con frecuencia de la empresa, tanto desde el punto de vista físico como directivo. Por el contrario, la familia agrícola de la finca de semisubsistencia es una entidad económica y social completa. Los miembros de la familia no sólo comparten el trabajo de la finca, sino que el bienestar de cada uno de ellos influye de manera directa en la administración de la finca en términos de asignación de recursos, distribución del ingreso y acumulación de capital. La vigorosa interrelación finca-unidad familiar afecta a zonas importantes de formulación de decisiones como son el elegir entre rubros de producción generadores de ingreso o actividades no generadoras de ingreso o tiempo de asueto, entre el ingreso futuro y el presente, entre la producción para el mercado y la producción para el hogar, entre la producción para un mercado especializado y la producción para varias posibilidades de comercialización, entre el consumo de la familia (incluidos educación, recreo y salud) y la inversión en la finca y entre los rubros de producción a plazos largo y medio.

El que exista esa vigorosa interrelación entre la finca y la unidad familiar no debe interpretarse como una indicación de que los agricultores de los países en desarrollo no son sensibles a los precios[2]. De manera análoga, la decisión del agricultor de producir cultivos tradicionales o de subsistencia menos rentables que los comerciales, no es reflejo necesariamente de que sean indiferentes a los rendimientos económicos. El laboreo lleva consigo un riesgo toda vez que el agricultor no tiene control sobre su medio ambiente económico o físico y trata de reducir sus riesgos mediante la selección juiciosa de los rubros de producción, la diversificación de cultivos y la distribución de la producción en el curso de la temporada de cultivo. Como indica la investigación realizada por Upton en Africa:

> "Las personas en su mayoría son evasoras de riesgos, lo que quiere decir que elegirán actividades menos arriesgadas aun cuando quizá no sean las más lucrativas en promedio durante un cierto período de años. El cultivar cosechas tradicionales para consumo del hogar, así como cultivos comerciales puede proporcionar protección contra varios riesgos: el de que se malogre el cultivo comercial, o el de que desciendan los precios de éste, o el de que se eleven los precios de los cultivos alimentarios de primera necesidad en los mercados locales. Muchos agricultores maximizarían el promedio de sus utilidades produciendo sólo cultivos comerciales, pero maximizan su satisfacción evitando riesgos[3]."

El comportamiento del agricultor debe examinarse en relación con el conjunto de circunstancias en que opera. Las relaciones familiares, la dimensión de las fincas,

---

[2] Raj Krishna, "Agricultural Price Policy and Economic Development", publicado en *Agricultural Development and Economic Growth*, ed. M. H. Southworth y B. F. Johnston (Nueva York: Cornell University Press, 1967), págs. 497-540.

[3] Upton, *Farm Management in Africa*, pág. 8.

el grado de fragmentación, la distancia que le separa de los mercados, los servicios de transporte, las fuentes de información, los canales de comunicación, la estructura del mercado y las condiciones incontrolables de la producción son algunas de las influencias que inhiben una reacción más positiva del agricultor a los estímulos económicos. No obstante, para todos los efectos prácticos, en tanto que el individuo se dedique a invertir su tiempo, esfuerzo o recursos de capital a fin de combinar insumos para crear productos, está entregado a una actividad que tiene por mira producir un ingreso.

EL TERMINO "INGRESO"

El término "ingreso" se emplea con frecuencia en calidad de sinónimo de vocablos como renta, entradas, ventas, ganancias, beneficios y utilidades, pero cada una de esas palabras tienen una connotación diferente. Se han propuesto varias definiciones para expresar el termino "ingreso de la finca". Se ha interpretado como (a) el valor bruto de todos los bienes producidos en la finca, ya sea que éstos se vendan en efectivo o no; (b) el efectivo recibido de la venta de bienes producidos en la finca; (c) las entradas netas percibidas por la venta de productos agrícolas, descontados los anticipos hechos para insumos como forraje, semilla y fertilizante; (d) la utilidad percibida de un rubro de producción, y (e) la utilidad percibida de la finca en conjunto. El uso de una sola expresión, susceptible de ser interpretada de diferentes maneras, induce a confusión porque el contexto no siempre da un indicio del significado que se propone.

En este capítulo se examinan diversos términos que representan varios elementos del ingreso de la finca. La propia expresión "ingreso de la finca" se empleará en general con referencia a la rentabilidad de la finca como un todo.

ANALISIS DE LOS RUBROS DE PRODUCCION DE LA FINCA

A los efectos del presente estudio, la finca se considera como una sociedad constituida por uno o más rubros de producción. Estos se definen como diferentes subdivisiones de la finca, dedicada usualmente cada una de ellas a la producción de un tipo de cultivo o la cría de un género de ganado. Una finca pudiera consistir en un solo rubro de produccion o varios. Un fenómeno interesante de las fincas pequeñas es el cultivo mixto, en que diversos productos se cultivan al mismo tiempo en la misma parcela de terreno, en una combinación tan intrincada que resulta prácticamente imposible aislar la superficie que corresponde a cada cultivo. En casos semejantes, cada combinacion de cultivo mixto deberia ser considerada, a todos los efectos prácticos, como un solo rubro de producción.

Los estudios relacionados con esos rubros son importantes en el análisis del ingreso de la finca ya que contribuyen a explicar la estructura interna de la finca en su conjunto y a mostrar la aportación relativa de cada rubro a toda la organización. En ocasiones la finca en conjunto pudiera estar operando con un buen nivel de utilida-

des, pero uno de sus rubros de producción pudiera tener un rendimiento un tanto deficiente. Los estudios de los rubros de producción: (a) examinan la interrelación de cada uno de los rubros de una finca y su relación con ésta en conjunto; (b) evalúan la rentabilidad de cada rubro en relación con los recursos utilizados; (c) comparan la eficiencia relativa de los varios rubros de la finca; (d) comparan la eficiencia de los rubros de una finca determinada con la de los rubros de otras fincas de tipo, tamaño y condiciones de laboreo semejantes, y (e) ofrecen una base para adoptar decisiones racionales acerca del tipo y magnitud del rubro de producción, para calcular los costos de producción y fijar el precio de los productos de la finca.

Facilita el realizar estos estudios el llevar las cuentas de la finca. En los casos en que no se dispone de éstas, los datos esenciales se pueden extraer de los estados financieros corrientes suplementados por registros físicos, por el diario de la finca y por otros datos disponibles referentes a ésta. Sin embargo, se plantean problemas reales, en particular con las fincas pequeñas, en aquellos casos en que el agricultor no lleva un registro apropiado de las transacciones relativas a la explotación de la finca. Cuando se dan esas circunstancias es posible de todos modos analizar el rubro de producción, pero la confiabilidad del estudio dependerá de la memoria del agricultor y de la habilidad del analista para extraer los datos y eliminar los sesgos que puedan existir.

En la explotación típica de una finca pequeña, la mano de obra familiar suele constituir el principal insumo. Los desembolsos en efectivo son bastante bajos en general y se limitan a los cultivos comerciales. Usualmente es posible determinar la cantidad y valor de los insumos y productos correspondientes a casi toda la producción de cultivos comerciales. Con bastante frecuencia una junta de comercialización, una cooperativa o algún otro organismo de compraventa financia el cultivo, compra la producción, recupera el préstamo y remite el saldo al agricultor con algún estado de cuenta en el que se muestra la cantidad y el valor de cada partida de insumo y producto. Si el agricultor financia un cultivo estacional mediante sus propios recursos, los gastos correspondientes a los insumos podrían concentrarse al comienzo de la temporada y los ingresos procedentes de la producción al término de ella.

Cuando parte del producto se consume en la finca, el ingreso de las ventas fuera de la finca subestima la producción y el valor de la producción de la finca consumida en ella debe estimarse y agregarse a los ingresos derivados de las ventas. Sin embargo deberá hacerse un ajuste para tener en cuenta los productos intermedios.

Normalmente cada rubro de producción representa un producto final ya sea para la venta o su consumo directo por la familia agrícola. La producción de esos rubros se puede identificar con facilidad y ofrece poca dificultad el evaluar su aportación a la rentabilidad de la finca. Los problemas se plantean en el caso de productos intermedios, como cultivos forrajeros o granos alimentarios, que se utilizan como insumos en una fase más avanzada del proceso de producción en la finca. En esos casos el producto intermedio se puede tratar como un rubro de producción aparte o bien como parte integrante del rubro de producción que lo utiliza en calidad de insumo.

Algunas veces quizá sea útil considerar el producto intermedio como el de un

rubro de producción aparte. Entonces podría compararse el costo de producirlo en la finca con el costo de compra de un producto de calidad comparable para verificar si sería preferible producir el artículo en la finca o comprarlo. La comparación también puede indicar si sería mejor vender el producto en su fase intermedia o utilizarlo como insumo para algún otro rubro de producción que opera sin utilidades en la finca. Es posible, por ejemplo, que un agricultor sea un productor eficiente de forraje, pero un ganadero deficiente, y que el rubro de producción ganadera en conjunto quizá muestre utilidades, debido a que la producción eficiente de forraje esté subsidiando la ineficiente producción ganadera. Si existe un mercado para el forraje y el grano producidos, puede que las utilidades se incrementen concentrándose en la producción forrajera y suspendiendo la actividad ganadera.

El ingreso del rubro de producción se puede evaluar por medio de cuatro medidas diferentes: la producción bruta, la producción neta, el margen bruto y las utilidades.

Producción bruta de los rubros de producción de la finca

La producción bruta representa una medida preliminar del ingreso que evalúa el comportamiento de un rubro de producción puramente en términos de los beneficios que rinde, sin tener en cuenta los costos de producirlos. La producción bruta de un rubro se calcula multiplicando el volumen de productos comerciables finales por su precio medio al nivel de la finca. La producción final excluye normalmente los productos intermedios. El volumen total de producción se puede calcular ya sea multiplicando la superficie total dedicada al cultivo por el rendimiento medio de la unidad de superficie del producto comerciable (con exclusión de los productos intermedios), o bien mediante la agregación de la cantidad total de productos consumidos en la finca y en el hogar, vendidos, suministrados a la mano de obra o regalados.

Cuando se comparan las producciones brutas correspondientes a los rubros de producción individuales de la finca, el valor de los productos intermedios se incluiría en la producción bruta, pero al calcular la producción bruta total correspondiente a todos los rubros de producción de la finca, debe excluirse el valor de los productos intermedios con objeto de evitar la doble contabilidad.

En general, la puerta de la finca representa el punto de primera venta y señala la línea divisoria entre el ingreso puramente derivado de la producción y el obtenido del proceso de comercialización. Sería incorrecto, por lo tanto, calcular la producción bruta del rubro de producción utilizando el precio al por menor al que el agricultor vendería su producto en el mercado del poblado o en cualquier otro lugar fuera de la finca. En esos casos, los costos y márgenes de comercialización se deducirían de la producción bruta calculada a precios al por menor para llegar a la producción bruta al precio al nivel de la finca. Ese precio es un promedio ponderado que tiene en cuenta el que los precios varían de acuerdo con la calidad del producto, la época de la venta y el canal de comercialización. El precio al nivel de la finca se utiliza también para valorar los productos y subproductos comerciables

Cuadro 2-1. Producción bruta de coles correspondiente a un año

Renglón	*Primera cosecha*	*Segunda cosecha*	*Promedio*	*Total*
Superficie cultivada	3	2	–	5
Rendimiento por acre (t)	6	5	5,6	–
Producción (t)	18	10	–	28
Precios a nivel de la finca por toneladas (dólares)	160	200	174	–
Producción bruta (dólares)	2.880	2.000	–	4.880
Producción bruta por acre (dólares)	960	1.000	976	

– No aplicable.
Fuente: Cuadro adaptado de los datos preparados por la Dependencia de Planificación Agrícola del Ministerio de Agricultura de Jamaica.

que no se venden pero se consumen en el hogar, se proporcionan a la mano de obra, se regalan o se utilizan como forraje y semilla.

Dado que es posible producir más de un cultivo a corto plazo en el lapso de un año, debe establecerse una distinción entre la producción bruta correspondiente a una estación y la que abarca el ciclo de un año. En el cuadro 2-1 se muestra cómo se calcula la producción bruta de un cultivo a corto plazo para el año. La superficie de cada cultivo se multiplica por el rendimiento medio para obtener el volumen de producción, que después se multiplica por el precio medio a nivel de finca para obtener la producción bruta correspondiente a ese cultivo. La producción bruta de coles que abarca el año es la suma de la producción bruta correspondiente a las dos cosechas producidas durante el año. La producción bruta por acre correspondiente al año se obtiene dividiendo la producción bruta total del año por la superficie total de coles cultivadas durante el año.

Cuando el remanente de existencias se lleva de un período de producción a otro, como en la producción ganadera, la producción bruta se puede definir de manera más precisa como la diferencia entre el valor asignado a las existencias al cierre, más las ventas (incluidos los productos comerciables y los subproductos consumidos en la finca o regalados) y el valor asignado a las existencias a la apertura, más las compras[4]. En el cuadro 2-2 se presenta un ejemplo hipotético sencillo de cómo se calcula la producción bruta para un rubro de producción ganadera. En ese ejemplo el agricultor se dedica al engorde de novillos en 15 acres de pastos mejorados. Compra terneros con un peso aproximado de 350 libras y un costo de alrededor de $40 por 100 libras de peso vivo. Vende los animales engordados en un plazo de un año con un peso medio vivo de 800 libras a un precio medio de $35 por 100 libras. El agricultor comienza con diez terneros al principio del año, los que alimenta y vende como ganado engordado durante el año, y compra otros 15 terneros que conserva en el hato al final del año.

En una situación más compleja el agricultor podría dedicarse tanto a la cría co-

[4] Reino Unido, Ministerio de Agricultura, Pesquerías y Alimentos, *The Farm as a Business* (Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1958), pág. 13.

Cuadro 2-2. Producción bruta del rubro ganadero en el curso del año

Renglón	Número y tipo de ganado	Costo (dólares)		Total (dólares)
Valoracion de cierre (al final del año)	15 novillos @	240	= 3.600	
más Ventas (durante el año)	10 novillos @	280	= 2.800	6.400
menos Valoracion de apertura (al comienzo del año)	10 terneros @	200	= 2.000	
más Compras (durante el año)	15 terneros @	140	= 2.100	4.100
Producción bruta (dólares)				$2.300
Número de acres				15
Producción bruta por acre (dólares)				$ 153

mo al engorde. El método de calcular la producción bruta sería el mismo. Al final de cada año el agricultor realizaría un inventario del rebaño y valoraría cada categoría de animales de acuerdo con los precios prevalecientes. La valoración de cierre con respecto a un año sería la valoración de apertura del siguiente.

El mismo principio se aplica al calcular la producción bruta correspondiente a un rubro de productos lácteos, pero el valor de la leche producida se agregaría a la producción bruta del ganado.

En el análisis de la administración de fincas, la producción bruta se expresa a menudo en relación ya sea con la cantidad o el valor de algún insumo esencial. Las relaciones que se utilizan comúnmente son la producción bruta por acre o la producción bruta por dólar (u otra unidad monetaria) del costo total, la mano de obra, el fertilizante o combustible. Cuando se expresa en términos semejantes, la producción bruta proporciona una base preliminar para comparar la eficiencia relativa de un rubro de producción con el de otros de la finca o de otras fincas organizadas de manera similar.

Producción neta de los rubros de producción de la finca

La producción neta de un rubro se obtiene mediante la sustracción de los forrajes y semillas comprados de la producción bruta del rubro[8]. Esta medida del ingreso del rubro de producción reviste importancia particular para los rubros de producción ganadera en las que el forraje comprado se puede sustituir por forraje producido en la finca. La producción neta proporciona una base para comparar la utilización de la tierra en fincas ganaderas que tienen normas diferentes en cuanto a la alimentación del ganado. Por ejemplo, una finca que depende en gran medida del forraje comprado pudiera reflejar un nivel más impresionante de producción bruta que una finca similar que confía más en la producción de su propio forraje. El comprar éste equivale prácticamente a incrementar la superficie dedicada a la produc-

[8] *Ibid.*, pág. 20.

Cuadro 2-3. Margen bruto de la producción de coles de un año

Renglón		*Primera cosecha*		*Segunda cosecha*		*Total*
Producción bruta (dólares)		2.880		2.000		4.800
Costos variables (dólares)[a]						
Semilla	15		10		25	
Fertilizantes	318		212		530	
Fungicidas	72		48		120	
Insecticidas	45		30		75	
Gasolina y petróleo	150	600	100	400	250	1.000
Margen bruto (dólares)		2.280		1.600		3.880
Superficie de cultivo		3		2		5
Margen bruto por acre (dólares)		760		800		776

a. La mano de obra no constituyó un costo variable en este ejemplo.
Fuente: La misma que para el cuadro 2-1.

ción de forraje. Por lo tanto, la producción neta proporciona una medida mejor que la producción bruta para comparar la capacidad productiva de la tierra destinada a la producción ganadera.

Margen bruto de los rubros de producción de la finca

Por razones de comodidad los costos se pueden dividir en dos grupos principales: los costos variables y los fijos. El margen bruto de los rubros de producción se obtiene sustrayendo de su producción bruta los costos variables[6], como se ilustra en el cuadro 2-3. Los costos variables ascienden y descienden según la magnitud de la producción y el nivel de la operación. Los costos variables de algunas partidas, como forraje, semilla, fertilizantes, materiales de rociado y mano de obra temporera, se pueden controlar en cierta medida y no se efectúan cuando no hay producción. Los costos fijos, correspondientes a partidas como impuestos, seguro, intereses, mano de obra regular y depreciación de edificios y maquinaria se efectúan tanto si hay producción como si no la hay. El concepto del margen bruto es particularmente útil en la preparación de presupuestos parciales y en los análisis de programación linear.

Utilidad de los rubros de producción de la finca

La utilidad de los rubros de producción se calcula sustrayendo de la producción bruta de los rubros su costo estimado total de producción. Cuando se calculó

[6] Clifford Selly y David Wallace, *Planning for Profit* (Farm Economics Branch, University of Cambridge, 1961), pág. 4.

Cuadro 2-4. Mano de obra necesaria para la producción de un acre de coles (días-hombre)

Operaciones	*Ago.*	*Sept.*	*Oct.*	*Nov.*	*Dic.*	*Ene.*	*Total*
Rozar	5	...	...	...	...	...	5
Arar y gradar	40	...	...	...	...	...	40
Abrir agujeros y refinar	...	26	...	...	...	...	26
Poner semillas	...	7	...	...	...	...	7
Fertilizar	...	3	...	...	9	...	12
Escardado y recibimiento	...	...	20	15	15	...	50
Rociar	...	...	4	4	2	...	10
Cosechar, limpiar y empacar	...	...	...	...	7	7	14
Transportar	...	...	...	...	...	...	...
Total	45	36	24	19	33	7	164

...Cero o insignificante.
Fuente: La misma que para el cuadro 2-1.

arriba el margen bruto de los rubros de producción, se tuvieron en cuenta los costos variables pero no los fijos. Ahora, al calcular las utilidades de los rubros de producción debe considerarse el costo total de la producción, tanto el fijo como el variable. A ese efecto los costos se pueden dividir en tres categorías generales: mano de obra, materiales y otros cargos. En los cuadros 2-4 y 2-5 se ilustra el proceso de calcular el costo total de la producción. La utilidad de los rubros de producción se calcula sustrayendo de la producción bruta el costo total de la producción, como se muestra abajo para el primer cultivo de coles en el cuadro 2-1:

Renglón	*Cantidad*
Rendimiento por acre	6 toneladas
Precio a nivel de finca	$160/tonelada
Produccion bruta por acre	$960
Costo total de la producción	$819
Utilidad del rubro de producción por acre	$141

La mano de obra que se precisa en la finca se suministra por la familia agrícola o bien por personal asalariado. La mano de obra familiar no representa una partida de costo en la contabilidad de los sistemas convencionales. Ahora bien, para estimar todos los costos posibles al calcular la utilidad correspondiente a cada rubro de producción se da por supuesto que toda la mano de obra es asalariada.

El costo total de la mano de obra se puede estimar por dos métodos diferentes. El primero simplemente agrega el costo imputado de la mano de obra familiar al costo real de la asalariada. El segundo método estima el tiempo que se necesita para realizar todas las operaciones (cuadro 2-4) y después multiplica el resultado por la tarifa de salarios de la zona (cuadro 2-5). La cantidad de mano de obra requerida para llevar a cabo operaciones similares en diferentes fincas puede variar debido a diferencias en la calidad de la mano de obra, el nivel de aptitud y experiencia y los incentivos que se ofrezcan. Sin embargo, a los efectos de calcular el costo de la pro-

Cuadro 2-5. Costo total de la producción de un acre de coles

Renglones	Tasa y cantidad	Costo estimado (dólares)	Total (dólares)
(a) Operaciones de la mano de obra			
Rozar	$2.00 por cuadrado, 10 cuadrados[a,b]	20	
Arar y gradar	$6.00 por cuadrado, 10 cuadrados[b]	60	
Abrir agujeros y refinar	$3.50 por día, 26 días	91	
Poner semillas	$3.50 por día, 7 días	24	
Fertilizar	$3.50 por día, 12 días	42	
Escardado y recibimiento	$3.50 por día, 50 días	175	
Rociar	$3.50 por día, 10 días	35	
Cosechar, limpiar y empacar	$3.50 por día, 14 días	49	
Transportar	...	30	526
(b) Materiales			
Semilla	$4.00 por libra, 1 libra	4	
Fertilizantes	$6.60 por saco, 16 sacos	106	
Fungicidas	$1.20 por libra, 20 libras	24	
Insecticidas	$2.00 por libra, 15 libras	30	
Gasolina y petróleo	$5.00 por semana, 10 semanas	50	214
(c) Otros cargos			
Imprevistos	5 % de (a) + (b)	37	
Cargos por tierras	$20 por acre anualmente	20	
Intereses	6 % de (a) + (b) semestralmente	22	79
Total			819

...Cero o insignificante.
a. Un acre = 10 cuadrados.
b. Las operaciones de rozado, arado y gradado se compensan sobre la base del monto de tierras trabajadas.

ducción y las utilidades de los rubros de producción, basta con utilizar el promedio de las necesidades de mano de obra obtenido de fincas de tipo y tamaño similares, que operan en condiciones aproximadamente semejantes. (Los presupuestos de la mano de obra se examinan con mayor amplitud en el capítulo 5 en relación con su cálculo en el análisis de proyectos agrícolas.)

Los costos de los materiales son los de cálculo más fácil ya que, en general, constituyen los costos variables, que pueden identificarse sin dificultad. Como se muestra en el cuadro 2-5, el costo de los materiales se obtiene multiplicando las cantidades necesarias por el precio unitario de cada artículo.

Otros cargos incluyen partidas como depreciación, alquiler, impuestos, intereses, imprevistos materiales y otros costos indirectos. El costo de producción correspondiente a un rubro no incluye por entero el precio de compra de bienes que duran más de un período de producción. En lugar de ello, el valor de aquella porción del bien agotado para el rubro de producción se estima y refleja como un cargo por depreciación. Esta se puede calcular por varios métodos, de los cuales los más popu-

lares son el de depreciación en línea recta y el de depreciación por saldo decreciente. En el primero de ellos, la depreciación total estimada —el precio de compra menos el valor de desecho— se distribuye de manera uniforme sobre la vida esperada del bien y cada año se elimina en libros un monto constante. En la depreciación por saldo decreciente, se elimina en libros un porcentaje constante y el monto anual de la depreciación disminuye cada año. Al calcular la porción de la depreciación anual que puede asignarse a un rubro de producción, se tienen en cuenta la usanza, el período de cultivo, el porcentaje de la superficie total de la finca dedicada al rubro de producción u otros factores pertinentes.

El alquiler y los impuestos territoriales se prorratean según la superficie de la finca dedicada al rubro y la duración del cultivo. En aquellos casos en que la tierra es ocupada por el propietario, el costo del alquiler se imputa a un nivel equivalente a la tarifa corriente de alquilar tierras similares. De ese modo se tienen en cuenta todos los costos y el rubro de producción puede compararse con el de otras fincas donde la tierra es alquilada.

El costo de los imprevistos materiales, en caso de que se hayan pasado por alto partidas diversas, es una cifra arbitraria estimada usualmente entre el 5 y el 10 % del costo de los materiales y la mano de obra.

Los intereses se suelen definir como el pago por el uso del capital tomado en préstamo. Dado que las necesidades de capital de la finca se pueden satisfacer en parte por el agricultor y en parte por fuentes externas, suele resultar difícil determinar qué volumen de intereses debe incluirse en el costo. Cómo deben computarse los intereses también depende de las diferentes finalidades de un análisis del ingreso de la finca:

(a) Si la finalidad es obtener el costo de producción de un rubro, los intereses deben imputarse a la tasa del mercado con respecto a todos los costos realizados para el rubro de producción como si todo el dinero necesario para producir el cultivo se hubiera tomado en préstamo;

(b) Si la finalidad es obtener el ingreso neto de la finca (tema que se examina más adelante en este capítulo), sólo deben incluirse en el costo los intereses pagados en realidad sobre el capital tomado en préstamo.

La utilidad del rubro de producción refleja sólo en parte el beneficio que percibe la familia agrícola. La finca también le proporciona empleo. Es posible que en las fincas grandes y complejas tenga que dependerse en gran parte de la mano de obra asalariada, pero en las fincas pequeñas la familia aporta la mayor parte de la mano de obra que se precisa. Al calcular la utilidad del rubro de producción correspondiente al cultivo de un acre de coles en el cuadro 2-5, se partió del supuesto de que toda la mano de obra era asalariada. Ahora bien, si la familia agrícola desempeñó de hecho las siguientes funciones, sus miembros retendrían $381 como compensación por su trabajo:

Operaciones de la mano de obra	*Costo estimado (dólares)*
Abrir agujeros y refinar	91
Poner semillas	24
Fertilizar	42
Escardado y recibimiento	175
Cosechar, limpiar y empacar	49
Total	381

Por consiguiente, el monto total que percibiría la familia agrícola del rubro de producción de coles sería la suma de la utilidad de ese rubro y la compensación por el trabajo de sus miembros, es decir, $141 + $381, o sea un total de $522 por acre.

La mano de obra familiar ayuda a las pequeñas fincas a sobrevivir en períodos de descenso de precios. Por ejemplo, si los cálculos de la utilidad de un rubro de producción se basaran en el supuesto de que el precio a nivel de finca era de $120 en lugar de $160 por tonelada, la producción bruta tendría un valor de $720 en lugar de $960 y se registraría una pérdida de $99 en lugar de una utilidad de $141. Para el agricultor, sin embargo, esto sólo significaría que va a percibir $282, es decir, $99 menos, que se restarían a $381, calculados para la mano de obra familiar. Expuesto de otro modo, esa mano de obra sería compensada a una tarifa inferior a la normal de salarios. Es posible que, en ese caso, algunos agricultores decidan cambiar sus programas de cultivo o abandonar la producción, en tanto que otros quizá acepten esa tarifa baja y continúen produciendo con la esperanza de obtener un mejor precio en el futuro. La reacción del agricultor tal vez esté determinada por el hecho de disponer de otras fuentes de ingreso, por el precio mínimo a que estaría dispuesto a trabajar[7], y por sus expectaciones en cuanto al futuro.

EL INGRESO NETO DE LA FINCA

El ingreso neto de la finca es la principal medida de la rentabilidad, un año tras otro, de la finca considerada en conjunto. Se define como la recompensa por el trabajo, el capital y la función administrativa aportados por la familia agrícola durante el año. En algunos países desarrollados la familia agrícola se define como constituida por el agricultor y su esposa[8], el trabajo realizado por los demás miembros de la familia se computa como mano de obra asalariada. Esa definición, sin embargo, no está en armonía con las características culturales de muchos países en desarrollo, donde la familia agrícola comprende a todos los miembros de la unidad familiar que normalmente habitan en la finca, aportan su trabajo y otros recursos para su operación y comparten los beneficios que se derivan de aquélla.

El ingreso neto de la finca se obtiene sustrayendo de la producción bruta total

[7] El precio mínimo o reservado es la tarifa inferior a la que el agricultor preferiría no aportar su trabajo en lugar de aceptar el empleo.

[8] Reino Unido, Ministerio de Agricultura, Pesquerías y Alimentos, *The Farm as a Business, op. cit.*, pág. 11.

Cuadro 2-6. Programa de cultivos

Cultivos	Calendario de cultivo: Plantado en	Calendario de cultivo: Cosechado en:	Superficie
Maní	Enero	Abril	1.8
Maíz	Enero	Junio	0.9
Batata	Enero	Agosto	1.8
Maíz	Abril	Octubre	0.9
Lechuga	Abril	Agosto	0.9
Tomate	Junio	Octubre	0.9
Tomate	Agosto	Diciembre	0.9
Guisantes	Agosto	Diciembre	1.8
Maní	Octubre	Diciembre	1.8
Superficie total			11.7
Tamaño de la finca (acres)			5.0
Intensidad de cultivo (porcentaje)			230

Fuente: Adaptado de los datos del estudio del Instituto de Desarrollo Económico, "The Appraisal of the Hounslow Irrigation Scheme".

de todos los rubros el costo total correspondiente a todos éstos, excepción hecha de los valores imputados para el trabajo de la familia agrícola y el capital. Al igual que en el cálculo de la producción bruta, al calcular las partidas de costos es menester introducir un ajuste con respecto a la valoración de apertura y cierre de las existencias disponibles. Ese ajuste afecta en particular a renglones como forraje, semilla, fertilizantes, productos químicos y combustibles, que en ocasiones se compran a granel, transfiriéndose las existencias remanentes de un año para otro.

Al computar el ingreso neto de la finca, el costo de compra de bienes que tienen una vida productiva superior a un año se considera en términos de su valor anual de depreciación, el cual se determina por el valor artículo, la vida del bien y el método de depreciación utilizado. En la producción bruta correspondiente a cada rubro se incluye el valor de los subproductos comerciables. Los subsidios y las primas por cultivos deben reflejarse en la producción bruta del rubro respectivo, o agregarse al total de la producción bruta en caso de que resulte difícil asignarlos a los rubros respectivos. Los préstamos no se incluyen en el valor de la producción bruta, de igual modo que su reembolso tampoco se incluye como costo. El costo total también comprende los intereses pagados por el capital tomado en préstamo, pero no el rendimiento sobre el capital invertido por la familia agrícola, ni la compensación por el trabajo de ésta.

En los cuadros 2-6, 2-7 y 2-8, se ilustran los cálculos del ingreso neto de la finca correspondiente a una de cinco acres con sistema de riego, basados en un modelo propuesto para el Plan de Regadío Hounslow de Jamaica[9]. En el cuadro 2-6 se esboza el programa de producción de cultivos para la finca. La intensidad del cultivo,

[9] Instituto de Desarrollo Económico, "The Appraisal of the Hounslow Irrigation Scheme", preparado por los participantes en el Curso de Proyectos Agrícolas (Washington, D.C.: Banco Mundial, 1973), mimeografiado.

Cuadro 2-7. Secuencia de cultivos

Mes	Parcela 1 (1,8 acres)	Parcela 2 (0,9 acres)	Parcela 3 (1,8 acres)
Enero	Maní	Maíz	Guisantes
Abril	Maíz	Lechuga	
Junio		Tomate	
Agosto		Tomate	Guisantes
Octubre	Maní	Maní	
Diciembre			

Fuente: La misma que para el cuadro 2-7.

que se obtiene dividiendo la superficie total cultivada por el tamaño de la finca, es del 230 %. La finca se divide en tres parcelas y la secuencia de cultivos en ellas se ilustra en el cuadro 2-7.

El cuadro 2-8 muestra que el ingreso neto de la finca $2.470, se obtiene sustrayendo de la producción bruta total de todos los rubros ($4.714) el total de los costos variables ($1.494) y los costos generales ($750). Dicho ingreso representa la compensación a la familia agrícola por su mano de obra, inversión de capital y administración de la finca.

El ingreso de la mano de obra familiar es el valor imputado del trabajo manual aportado por la familia agrícola. Ese valor imputado se basa en la tarifa que el agricultor tendría que pagar a la mano de obra asalariada. En el modelo que se presenta en el cuadro 2-8, el trabajo de la familia se valora a la misma tarifa de $3,50 por día que se paga a la mano de obra asalariada.

Cuando el ingreso neto de la finca es igual al ingreso de la mano de obra de la familia, la finca apenas dispone de lo justo para retribuir el trabajo de la familia, sin que reste nada para el pago por concepto de administración o el rendimiento sobre la inversion. Cuando el ingreso neto de la finca es inferior al ingreso de la mano de obra de la familia, ésta es remunerada por su trabajo a una tarifa de salarios inferior al pago que podría obtener si sus miembros fueran empleados como jornaleros en alguna otra finca. En este ejemplo, el ingreso neto de la finca es de $2.470, lo que nos da un excedente de $895 después de haber deducido el ingreso de la mano de obra familiar.

El excedente representa la compensación por concepto de administración y aportación de capital efectuadas por la familia. A continuación se sustrae el ingreso

Cuadro 2-8. Ingreso neto de la finca, de la mano de obra de la familia y el obtenido por concepto de administración e inversión

Renglón	*Maní*	*Maíz*	*Lechuga*	*Tomate*	*Guisantes*	*Batata*	*Total*
Superficie cultivada (acres)	3,6	1,8	0,9	1,8	1,8	1,8	11,7
Rendimiento por acre (t)	0,6	1,4	4,8	6,0	0,92	6,0	–
Producción (t)	2,16	2,52	4,32	10,8	1,66	10,8	–
Precio por tonelada ($)	400	150	150	140	400	60	–
Producción bruta	864	378	648	1.512	664	648	4.714
Costos variables							
Semilla	144	20	22	20	68	–	
Fertilizantes	150	65	63	130	50	46	
Productos químicos	30	25	18	240	32	–	
Estacas	–	–	–	130	–	–	
Mano de obra asalariada	54	15	42	112	18	–	
Total	378	125	145	632	168	46	1.494
Margen bruto	486	253	503	880	496	602	3.220
Costos generales							
Alquiler: Cinco acres a $20 por acre						100	
Mano de obra asalariada: 100 días a $3,50 por día						350	
Otros cargos: Depreciación, intereses, reparaciones, combustibles, etc.						300	750
Ingreso neto de la finca							2.470
Ingreso de la mano de obra de la familia							
Agricultor: 300 días a $3,50 por día						1.050	
Esposa: 150 días a $3,50 por día						525	
Total							1.575
Ingreso obtenido por concepto de administración e inversión							895

– No aplicable.
Fuente: La misma que para el cuadro 2-7.

derivado de la inversión y se obtiene como residuo el ingreso por concepto de administración. El ingreso derivado de la inversión se calcula imputando el mismo tipo de interés para el capital de la familia que el devengado sobre los préstamos. El ingreso por concepto de administración incluye la utilidad de la finca en conjunto que percibe la familia agrícola por asumir riesgos y desempeñar la función administrativa.

Para resumir la relación entre la utilidad del rubro de producción y el ingreso neto de la finca, el análisis del ingreso de la finca se puede dividir en análisis del ingreso de los rubros de producción y el análisis del ingreso neto de la finca. El primero muestra la rentabilidad de cada rubro individual. El análisis del ingreso neto de la finca se utiliza para calcular la rentabilidad de la finca en conjunto. Al calcular la rentabilidad de los rubros de producción, los costos imputados de la mano de obra de la familia y el capital se incluyen en el costo total y se deducen de la producción bruta de cada rubro. Pero al calcular el ingreso neto de la finca, no se in-

cluyen en el costo total los costos imputados de la mano de obra de la familia y el capital. Sólo después de calcularse el ingreso neto de la finca es cuando se deducen los costos imputados de la mano de obra de la familia y el capital. El residuo es el ingreso por concepto de administración. Este, en lo que respecta a la finca, es igual al total de las utilidades de todos los rubros de producción.

EL ESTUDIO FINANCIERO

En una cuidadosa preparación y evaluación de un proyecto, es relevante la función que corresponde al análisis financiero en la unidad o unidades productivas involucradas en el proyecto en cuestión y del mismo en el sentido integral en una situación de con el proyecto y sin él. El estudio financiero tiene su razón de ser por sí mismo; es decir en carácter de análisis previo como parte del estudio de prefactibilidad. Sin embargo, la comparación de una situación sin el proyecto y con el mismo es muy conveniente, principalmente cuando hay distintas posibilidades de inversión.

El estudio financiero dará la pauta para la administración financiera del proyecto, cuando el mismo esté en ejecución y operación. Dicho estudio debe reunir los siguientes requisitos mínimos:

1. Ser actualizado y exhaustivo
2. Ser ordenado, sistemático y claro
3. El analista debe actuar con honestidad cuando hay incertidumbre e indicar las limitaciones de la información con que se trabaja.

Los estudios de administración financiera realizados en forma científica son condición necesaria para el éxito de una inversión; y es precisamente a través de ellos que se detecta de manera anticipada la posible rentabilidad privada de los proyectos y se evita la ejecución de trabajos improductivos y las frustraciones individuales y colectivas.

El estudio financiero debe dar claras respuestas a interrogantes como las siguientes:

1. ¿Cuánto se gastará en el proyecto?

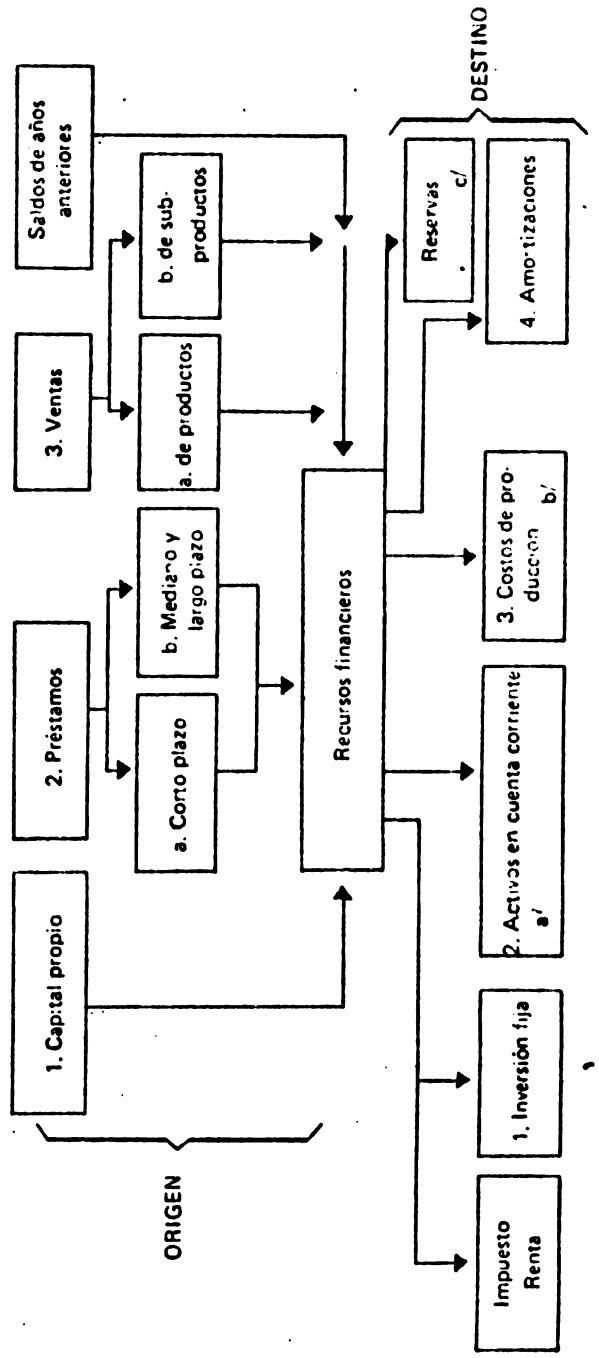
2. ¿Cuál es el flujo de gastos?
3. ¿Cuál es el flujo de ingresos?
4. ¿Cómo será el financiamiento?
5. ¿Cómo se pagarán los pasivos?
6. ¿En qué forma se presentarán los activos?
7. ¿Cuál es la viabilidad financiera del proyecto?

Naturaleza de los recursos financieros

Los recursos financieros durante la vida útil del proyecto pueden separarse en los de carácter **fijo y circulante.** Los primeros se destinan a pago de estudios, organización, terrenos, equipos, instalaciones según sean los requerimientos técnicos. Los recursos circulantes nos mostrarán preferentemente la liquidez y el capital de trabajo. El origen de los fondos en una empresa productiva puede ser de distinta naturaleza (Figura No. 30); el crédito es relevante por su papel de acelerador que, junto con los recursos propios, constituyen la plataforma financiera para arrancar con las inversiones. No hay que olvidar, desde luego, una planificación racional de las ventas, elemento medular en la factibilidad financiera de los proyectos agropecuarios.

La FAO *(25)* (1971) le da gran relevancia al uso y destino de los fondos a la hora de la toma de decisiones y a la certeza de las fuentes de financiación durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto. Sobre la planificación financiera, dicha institución considera que:

> *El plan financiero debe indicar las fuentes, tanto externas como internas de aportación de fondos al proyecto. Una parte de los fondos puede proceder de las utilidades del proyecto, siempre y cuando produzca ya un superávit. Sin embargo, en el caso de un proyecto nuevo, es improbable que exista esta fuente de financiamiento. La financiación externa puede obtenerse de una o más de las siguientes fuentes: capital de acciones obtenido en el mercado interior de capital privado; presupuesto estatal (subvención o préstamos); crédito de la banca interior y por último, prestamos o subvenciones extranjeras.*



a/ Aumento de inventario y de cuentas por cobrar
b/ Excluye depreciación e intereses a largo plazo, pero incluye impuesto territorial e intereses a corto plazo.
c/ Para dividendos, servicios de crédito de mediano y largo plazo, depreciaciones, etc.

FIGURA No. 30. Origen y destino de fondos.

El análisis de un proyecto de inversión puede realizarse desde el punto de vista privado (uno o varios inversionistas privados) o de la administración pública, o sea, cuando el Estado asume responsabilidades de financiamiento, ejecución y control y cuando se pretende proteger los intereses de toda la colectividad *(9)*.

La evaluación consiste realmente en comparar resultados (generalmente numéricos) contra criterios objetivos fijados a priori. Dichos objetivos dependen de las condiciones tecnológicas, de mercado y de políticas vigentes (monetarios y fiscales) además de las condiciones sociales reinantes en el momento del análisis.

La gran preocupación por la evaluación surge en el momento en que los recursos existentes son escasos ante posibilidades de inversión y se debe seleccionar entre ellas según objetivos previstos. La inversión puede conceptualizarse como el acto de comprometer recursos, en la esperanza de obtener algunos beneficios durante un período razonablemente largo de tiempo.

Como paso inicial para la evaluación financiera se debe identificar cuáles son los costos y beneficios del proyecto. Tales costos y beneficios pueden ser de carácter directo originados por la acción específica de invertir y por tanto de cuantificación directa, o de carácter indirecto también originados por la acción específica de invertir pero con influencia sobre terceras personas, empresas, bienes o servicios no "consumidos" directamente en el proyecto. Muchos de ellos son tangibles en tanto que otros serán de tipo intangible y por consiguiente de difícil cuantificación.

Los beneficios directos de un proyecto son de distinta naturaleza. En primera instancia corresponden a la venta de la producción (cultivos, ganado, forestal, etc.), o a variación de inventario de los mismos. La producción para subsistencia así como algunos otros renglones de posible uso, tal como alquileres imputados, etc. deben valorarse como beneficios directos.

El ordenamiento y valoración de renglones de costo directo es una de las cosas más importantes en la evaluación financiera. Una identificación defectuosa así como su respectiva valoración puede dar al traste con la bondad del análisis, pudiéndose encontrar situaciones de subestimación o sobreestimación en los criterios evaluativos. Un posible ordenamiento de costos directos aparece a continuación como una nueva presentación de la que aparece en el cuadro No. 21. Hay que tener presente que algunos son variables y otros son fijos:

1.– **Administración del proyecto:** en este rubro, además de los costos de supervisión y administración, se incluyen los costos de estudios e investigaciones que se ejecuten en la etapa de elaboración y ejecución del proyecto, tales como estudios de suelos, topografía, planeamiento físico, planeamiento a nivel de fincas, demostraciones, habilitación de tierras.

2.– **Infraestructura,** el costo de las obras directamente necesarias al proyecto; mantenimiento de obras públicas.

3.– **Inversiones de las fincas:** incluye aspectos como:
- Máquinas y equipos
- Mejoras en las fincas
- Habilitación de tierras, obras de riego
- Construcciones; mantenimiento; otras.

4.– **Insumos técnicos:** aquí puede señalarse
- Fertilizantes
- Pesticidas
- Semillas
- Otros
- Costo mano de obra y de administración empleada.

5.– **Asistencia técnica**

6.– **Crédito agrícola**
- Costos de administración

Menos:
- Costos de producción en las fincas **sin el proyecto**
- Costos de los servicios públicos **sin el proyecto**
- Costo de la asistencia técnica **sin el proyecto**
- Costos de administración del crédito agrícola **sin el proyecto**

Muchos de los gastos que se hacen en el proyecto darán origen a una serie de activos fijos (cuadro No. 22), que deben ser objeto de análisis principalmente cuando se hacen cálculos de depreciación o se miden algunas razones financieras (con

base principalmente en balances de situación). Su identificación y distribución en forma amplia sobre la cantidad producida anticipa ya una buena gestión del proyecto.

CUADRO No. 22 Clasificación de los activos fijos originados por inversiones en un proyecto.

1 ADQUISICION Y CONSTRUCCION
- Máquinas
- Equipos
- Construcciones
- Edificios
- Reserva forestal

2 FORMACION EN EL PROYECTO
- Formación de pasturas
- Frutales y bosques
- Adquisición de ganado

3 INCREMENTOS POR INTEGRACION
- Vertical
- Horizontal

Como una buena muestra de eficiencia del proyectista está la estructuración de cronograma de gastos, instrumento de gran utilidad para manejar estados de origen y destino de fondos, así como flujos de numerario (también llamados flujos de caja), y serán objeto de análisis más adelante. En la Figura No. 31 se presenta un modelo de cronograma de gastos para una situación de antes del proyecto y otra con el proyecto. El desglose en el tiempo queda a criterio del analista, sin embargo, el uso de meses, semanas o inclusive días es recomendable para proyectos de una vida útil bastante corta.

Como una modalidad del cronograma de gastos también se pueden usar los calendarios de inversiones (Figura No. 32) tanto para los cultivos, los animales o la misma agroindustria. Estos gastos en inversiones (a diferencia de los costos de operación) generalmente se hacen en los primeros períodos del

proyecto; pero dado los altos montos que deben gastarse, es mejor planearlos en el tiempo, para que así se puedan manejar en forma holgada y el flujo de caja del proyecto funcione como un perfil de ejecución (analizado anteriormente en el estudio técnico).

Renglón (rubro)	Período	Antes del proyecto			Con el proyecto
	Año	1	2	3	
	Mes				
	Día				
1					
2					
3					
4					
●					
●					
●					

FIGURA No. 31. Cronograma de gastos

Concepto	Período	Para cultivos	Para animales	Agroindustria
	Año	1 2.....		
	Mes			
	Semana			
	Días			

FIGURA No. 32. Calendario de inversiones de un proyecto

Medidas o criterios de evaluación financiera

Las medidas (criterios) de evaluación de carácter financiero de un proyecto pueden considerar o no el efecto del tiempo. El primer caso considera con carácter dinámico lo que suceda financieramente durante la vida útil del proyecto, planteándose la pregunta ¿Cuánto vale hoy lo que recibirá en el futuro? En caso de que no se considere el efecto del tiempo, el análisis es estático, y trata de probar la factibilidad financiera sin procesos de actualización de datos. En el caso particular de los proyectos agrícolas, el problema está en que consta de una "serie de unidades de decisión que operan en forma interrelacionada pero mantienen su capacidad individual de tomar decisiones" *(44)* Es evidente que cada unidad de decisión (empresas agropecuarias individuales, unidades de apoyo, unidades ejecutoras, agentes financieros) debe tener solvencia técnica y financiera – reflejada principalmente en los flujos de caja o *"cash flow"* de forma que no se presenten cuellos de botella en la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Los precios utilizados en el análisis financiero en las distintas unidades de decisión son los **precios de mercado**, los que permitirán evaluar los costos y beneficios financieros del proyecto indicando el valor efectivo de lo que se vende y se compra. Una actividad difícil es la predicción de precios futuros de insumos y productos; la que exige el empleo de datos y métodos apropiados. Según se expresó en el estudio de mercado, el comportamiento "normal" de los precios en el tiempo es independiente de situaciones atípicas por razones de inflación o desastres naturales así como guerras de corto plazo. Permanentemente se debe tener presente que

> *"la ocurrencia de tendencias actos o variaciones estacionales de los precios, puede determinar que los precios puntuales utilizados en las proyecciones no sean representativos de las expectativas promedio para el período de análisis" (44)*

Ante problemas de inflación lo más prudente es utilizar precios en términos reales, es decir en moneda constante deflactados por un mismo índice quizás indicado por el Banco Central. Miragen et al *(44)* (1982) aceptan este procedimiento de ajustes por inflación recalcando que, en ciertos casos especiales, el uso de moneda constante presenta problemas.

> *"Cuando los costos y beneficios tienen lugar en distintos períodos del año y el nivel de inflación es importante —en especial para el análisis de la capacidad financiera— es necesario realizar un ajuste por tal concepto. De la misma forma el análisis deberá reflejar cambios en precios relativos a un nivel inflacionario diferente en los costos y beneficios del proyecto".*

Por otra parte CEMLA *(10)* (1972), considera que si la inflación afectara a todos los precios por igual no representaría ningún problema especial. Así si todos los precios se elevan en un 10% anual respecto al nivel que tendrían sin inflación, la empresa podría:

a) no incluir la inflación y actualizar a la tasa privada (i) de interés en los análisis financieros.

b) Elevar todos los precios en los años sucesivos mediante los factores 1,1 $(1,1)^2$, $(1,1)^3$, etc., utilizando una tasa de actualización de (10 + i) por ciento.

Resulta evidente que ambos métodos conducen a iguales resultados, aunque hay que recordar que "en las economías en que la inflación se ha vuelto crónica, las tasas reales de interés del mercado reflejan la tasa de inflación esperada" *(10)* pero como el mismo CEMLA sugiere no cabe establecer reglas generales: cada empresa debe prever la evolución de los precios específicos y si acepta incluir la inflación en sus estimaciones, debe ajustar la tasa de actualización.

Cuando se realiza un estudio de factibilidad para una empresa en particular o una finca tipo, se debe conocer la situación de la empresa sin el proyecto y después con el proyecto; de ahí que es prudente conocer la capacidad financiera para poder llevar adelante el proyecto. Un instrumento de análisis es el presupuesto de fuentes y uso de fondos ("cash flow"); que puede usarse simultáneamente con el análisis de

balances de situación y estados de ganancias y pérdidas (para aplicar razones financieras).

Adicionalmente se puede usar el período de recuperación de la inversión, los ingresos por unidad de inversión e indicadores de eficiencia física o económica, etc.

Es fundamental el uso de un buen indicador o criterio, el que se caracterice por ser amplio es decir que incluya todas las partidas de costos y beneficios que origina el proyecto y permita además la evaluación de tales beneficios y costos, de forma que se acepte o se rechace el proyecto en cuestión.

RAZONES FINANCIERAS BASICAS

Los estados financieros básicos son realmente un producto de la contabilidad. El balance general (de situación) y el estado de ganancias y pérdidas son los más relevantes. En proyectos agropecuarios en los que no se da el procesamiento de productos, son conocidas las dificultades para conseguir información contable eficiente; sin embargo cuando no hay estados actuales lo menos que se puede hacer es una propuesta (proyección), de modo que se puedan detectar, mediante indicadores (razones financieras), las perspectivas financieras del proyecto.

En los cuadros No. 23 al 27 se muestran modelos contables, que pueden tomarse como guía para análisis de proyectos ganaderos, agrícolas o afines, sin olvidar que cada tipo de análisis tiene un uso que determina los diferentes tipos de relaciones que se hacen destacar en el análisis. Algunas de estas razones financieras que se pueden usar son las siguientes.

Razón corriente: también conocida como liquidez o razón de capital de trabajo, está dada por la expresión:

$$L = \frac{\text{Activo corriente o circulante}}{\text{Pasivo corriente o circulante}}$$

El activo corriente generalmente está integrado por el efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar e inventario. El pasivo circulante comprende cuentas por pagar, documentos a corto plazo por pagar, vencimiento a largo plazo.

CUADRO No. 23A. Modelo de Sistema Contable para ganadería

1) Plan de cuentas

Cuentas de Activo
- Caja
- Bancos
- Cuentas por cobrar
- Documentos por cobrar
- Inventario de ganado
- Existencias de productos veterinarios
- Existencia de alimentos y concentrados
- Mobiliario y equipo de oficina
- Terrenos
- Edificios e instalaciones
- Herramientas
- Vehículos de trabajo
- Maquinaria
- Animales de trabajo
- Gastos pagados por anticipado

Cuentas deductivas de Activo
- Depreciación acumulada vehículos de trabajo
- Depreciación acumulada de herramientas
- Depreciación acumulada de edificios e instalaciones

Cuentas de Pasivo
- Cuentas por pagar
- Documentos por pagar
- Hipotecas por pagar
- Acreedores prendarios
- Impuestos acumulados por pagar
- Gastos acumulados por pagar

Cuentas de patrimonio
- Capital aportado
- Utilidades no distribuidas

Cuentas de ingresos
- Ventas de ganado
- Ventas de leche
- Otros ingresos

Cuentas de gastos
- Compras de ganado
- Gastos de potreros
- Alimentos o concentrados
- Vacunas y medicinas
- Sueldos y jornales
- Depreciación de herramientas
- Depreciación de vehículos de trabajo
- Depreciación de edificios e instalaciones
- Materiales diversos
- Gastos diversos
- Gastos administrativos

CUADRO No. 24. Modelo de Balance General

ACTIVO		
Circulante		
Caja y bancos	XX	
Cuentas por cobrar	XX	
Ganado de engorde	XX	
Cultivos anuales	XX	
Existencia en bodegas	XX	
Gastos pagados por anticipado	XX	
Total activo circulante		XX
Fijo		
Terrenos	XX	
Construcciones	XX	
Equipo y maquinaria	XX	
Animales de Trabajo	XX	
Ganado de cría	XX	
Cultivos permanentes	XX	
Total activo fijo		XX
Total activo		XX
PASIVO		
Circulante		
Préstamos, bancarios	XX	
Cuentas por pagar	XX	
Impuestos por pagar	XX	
Ingresos recibidos por adelantado	XX	
Total Pasivo Circulante		XX
Fijo		
Hipotecas por pagar	XX	
Préstamos bancarios	XX	
Total pasivo fijo		XX
Total pasivo		XX
CAPITAL		
(diferencia entre Activo y Pasivo)		XX

Fuente: Ferreiro Aparicio C. **Contabilidad Agrícola.** E.U.N.E.D., San José, 1981.

CUADRO No. 23B. Proyecto Agroindustrial de muebles para exportación según vida útil.

ANALISIS FINANCIERO

RAZONES FINANCIERAS	1	2	AÑOS 3	4	5
APALANCAMIENTO					
1. Razón de la deuda	171°/o	262°/o	292°/o	.159°/o	59°/o
ACTIVIDAD					
2. Rotación activo total	0,83	2,05	3,80	3,39	2,77
LUCRATIVIDAD					
3. Margen de utilidad	-0,86x100	-0,34x100	-0,06x100	-0,25x100	-0,30x100
4. Utilidad neta/Activo total	-0,71x100	-0,69x100	-0,23x100	-0,91x100	-0,83x100
5. Gastos equipo/ventas	5°/o	6°/o	5°/o	4°/o	5°/o
6. Gastos administ./ventas	16°/o	9°/o	5°/o	5°/o	5°/o
7. Gastos por jornales/ventas	12°/o	14°/o	13°/o	13°/o	13°/o
8. Gastos por intereses/ventas	10°/o	13°/o	7°/o	5°/o	2°/o
9. Gastos de insumos/ventas	17,24°/o	14,20°/o	13,73°/o	13,08°/o	13,78°/o

FUENTE: Borremiza P. y otro. **Curso preparación y evaluación de proyectos.** San José: U.C.R. Escuela de Economía Agrícola. Facultad de Agronomía.

CUADRO No. 25. Modelo de sistema contable para cultivos

1) Plan de Cuentas

Cuentas de activo

Caja y bancos
Cuentas por cobrar
Documentos por cobrar
Inventario de productos en bodega
Existencias de fertilizantes
Existencia de insecticidas, herbicidas y fungicidas
Terrenos
Edificios e instalaciones
Herramientas
Animales de trabajo
Maquinaria
Gastos pagados por anticipado

Cuentas deductivas de activo

Depreciacion acumulada edificios e instituciones
Depreciación acumulada herramientas
Depreciación acumulada vehículos de trabajo
Depreciación acumulada maquinaria

Cuentas de pasivo

Cuentas por pagar
Documentos por pagar
Hipotecas por pagar
Acreedores prendarios
Impuestos por pagar

Cuentas de patrimonio

Capital
Utilidades no distribuidas

continúa

Cuentas de ingresos

Ventas de arroz,
Ventas de papaya
Ventas de sorgo
etc., etc.
Ventas varias

Cuentas de gastos

Gastos directos (para cada tipo de cultivo)
Jornales siembra
Jornales abonamiento
Jornales desyerba
Jornales recolección
Jornales diversos
Abonos
Semillas
Herbicidas y fungicidas
Sacos vacios
Materiales diversos

Gastos diversos
Transporte
Seguros de cosecha

Gastos indirectos
Jornales
Mantenimiento y Reparaciones
Lubricaciones y combustibles
Repuestos
Depreciaciones (equipo, instalaciones, herramientas, etc.)
Materiales generales

Gastos administrativos y financieros:
Sueldos y salarios
Comunicaciones
Impuestos
Intereses pagados
Papelería y útiles de oficina
Gastos Generales

CUADRO No. 26. Modelo de Presentación del estado de resultados

INGRESOS		
Venta de ganado		XXX
Costo de lo vendido		
Inventario inicial del ganado	XXX	
Más: Compras de ganado	XXX	
	XXX	
Menos: Inventario final de ganado	XXX	XXX
Utilidad bruta en ventas de ganado		XXX
Ventas de leche		XXX
Otros Ingresos		XXX
Total de ingresos brutos		XXX
GASTOS		
Gastos de potreros	XXX	
Alimentos o concentrados	XXX	
Vacunas y medicinas	XXX	
Sueldos y jornales	XXX	
Depreciación herramientas	XXX	
Depreciación vehículos de trabajo	XXX	
Depreciación de edificios e instalaciones	XXX	
Materiales diversos	XXX	
Gastos diversos	XXX	
Gastos administrativos	XXX	XXX
Utilidad Neta		XXX

Fuente Ferreiro A C., Op. cit.

CUADRO No. 27. Modelo resumido de presentación del estado de resultados

Ingresos por venta de arroz		XXX	
Inventario inicial de arroz	XXX		
Más: gastos de producción (anexo 1)	XXX		
	XXX		
Menos: inventario final de arroz	XXX		
Costo de ventas		XXX	
Utilidad bruta en venta de arroz			XXX
Ingresos venta de algodón		XXX	
Inventario inicial de algodon	XXX		
más: gastos de producción (anexo 2)	XXX		
	XXX		
menos: inventario final de algodón	XXX		
costo de ventas		XXX	
Utilidad bruta en venta de algodón			XXX
Utilidad bruta en explotación agrícola			XXX
menos: gastos indirectos de cultivo (anexo 3)			XXX
Utilidad en explotación			XXX
menos: gastos administrativos y financieros (anexo 4)			XXX
Utilidad neta del período			XXX

ANEXO 1 Gastos de producción de arroz

Jornales siembra	XX
Jornales abonamiento	XX
Jornales desyerba	XX
Jornales recolección	XX
Jornales diversos	XX
Semillas	XX
Abonos	XX
Herbicidas	XX
Sacos vacíos	XX
Materiales diversos	XX
Gastos diversos	XX
Transporte	XX
Seguro de cosecha	XX
Total	XXX

ANEXO 2 Gastos de producción de algodón

Jornales siembra	XX
Jornales abonamiento	XX
Jornales desyerba	XX
Jornales recolección	XX
Jornales diversos	XX
Semillas	XX
Abonos	XX
Herbicidas y fungicidas	XX
Sacos vacíos	XX
Materiales diversos	XX
Transporte	XX
Seguro cosecha	XX
Total	XXX

ANEXO 3 Gastos indirectos de cultivos

Jornales	XX
Mantenimiento y Reparaciones	XX
Lubricantes y combustibles	XX
Repuestos	XX
Depreciaciones (equipo, etc.)	XX
Materiales Generales	XX
Total	XXX

Fuente: Ferreiro, A.C Op. cit.

Esta razón es una medida de solvencia a corto plazo e indica la magnitud con que los derechos de los acreedores a corto plazo están cubiertos por activos de fácil conversión. Un valor normal aceptable de este indicador oscila entre 2 y 2,5 veces, cifra que se puede tomar como referencia.

Aunque un análisis completo de la liquidez requiere el uso de presupuestos de efectivo, la razón corriente es útil y fácil de usar.

Razón rápida o prueba del ácido: en el proyecto agropecuario de carácter agroindustrial, la acumulación de inventarios puede ser una inversión que se presenta periódicamente. De suceder así se debe detectar la capacidad para pagar obligaciones a corto plazo sin necesidad de recurrir a la venta de inventarios precipitadamente *(63)*.

Esta razón ilustra la capacidad de pago para atender obligaciones a corto plazo y se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Razón rápida o prueba de ácido} = \frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo corriente}}$$

donde se sabe que el inventario es la forma menos líquida del activo circulante.

Un valor aproximado de 1 se considera bastante aceptable para la razón rápida, con carácter ascendente el pronóstico es favorable.

Deuda sobre activo total: también llamado razón de la deuda indica el porcentaje de fondos totales que han sido proporcionados por los acreedores. Un rango de valor entre 30 y 40°/o se considera relativamente aceptable, tomando como guía de "bondad" la razón de la deuda. Esta razón se calcula con la siguiente ecuación:

$$(D.A.T.) = \frac{\text{Deuda total} \times 100}{\text{Activo total}}$$

Lógicamente valores mucho mayores que los indicados señalan exceso de deudas y poca garantía disponible en caso de nuevo requerimiento de crédito.

RAZONES DE APALANCAMIENTO

Las razones de apalancamiento miden las contribuciones de los propietarios a la financiación, en relación con el aporte de los acreedores de la firma. En alguna oportunidad el capital contable (fondos aportados por el productor) puede ser considerable y de esa forma el riesgo es compartido por el inversionista y los acreedores, aunque lo normal es que el propietario obtenga los beneficios de mantener el control de la empresa con una inversión propia limitada.

Como punto interesante se tiene que las empresas con razones bajas de apalancamiento tienen riesgos menores de perder cuando la economía está en recesión, pero también son menores las utilidades esperadas cuando hay auge económico; por otra parte si la razón de la deuda es demasiado alta, existe el peligro de fomentar la irresponsabilidad por parte de los propietarios.

Rotación de inventarios: es la razón que se determina por:

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario}}$$

Un valor aproximado de 8 a 10 veces da idea de que la empresa no tiene existencia excesiva de inventarios.

Es bien sabido que un exceso de inventarios persistente es una inversión no muy rentable.

Esta razón mide la eficiencia de la empresa en el uso o empleo de los recursos disponibles. El supuesto básico es el equilibrio que debe existir entre la venta y los activos (inventario, cuentas por cobrar, activo fijo, etc.) *(63)*

Período medio de cobro: es una medida de rotación de cuentas por cobrar. Se interpreta como el período de cobro que debe esperar la empresa después de efectuar una venta para recibir efectivo. Se calcula por:

$$\text{Período medio de cobro} = \frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas por día}}$$

El promedio recomendable varía según la naturaleza del proyecto, de los productos, del tipo de venta y del consumidor. Los cuadros de antigüedad aceptables indican que el mayor porcentaje de la cuenta por cobrar debe tener una "edad de cuenta" de 0 a 20 días. *(63)*

En los proyectos agropecuarios, su aplicación es escasa dado que la mayoría de los productos se venden al contado o a crédito pero de muy corto plazo.

Rotación de activos fijos: mide la rotación del activo del capital, indicando el uso del activo fijo con una intensidad apropiada. Para calcular esta razón se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{R.A.F.} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo fijo}}$$

Un promedio para la industria norteamericana de 5 veces se considera normal. Lógicamente nuevos requerimientos de capital están sujetos a la rotación de activo fijo actual.

Rotación de activo total: razón que se calcula por:

$$\text{R.A.T.} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}}$$

Con un valor normal aproximado 50% más abajo que la razón indicada anteriormente da una idea de la cuantía de la producción en la relación con el monto de la inversión en activos. El promedio para la industria norteamericana es de 2,0 veces.

RAZONES DE LUCRATIVIDAD

Definitivamente los indicadores de lucratividad dan una idea concreta de cómo está siendo administrada la empresa productiva.

Margen de utilidad sobre las ventas

$$\text{MUV} = \frac{\text{Utilidad neta de impuestos}}{\text{Ventas}}$$

CUADRO No. 29. Movimiento de numerario de una finca representativa en la zona del proyecto (Unidades monetarias)

[illegible]

recuperación, préstamos, donaciones, subsidios, etc.

Respecto a los costos (egresos) estos pueden ser por compra a proveedores por concepto de materiales, equipo, salario (cargas sociales), impuestos, comisiones, descuentos, gastos diversos (servicios, combustible, kilometraje, mantenimiento, seguros, fletes, viáticos, alquiler, limpieza, financiamiento por pagar, amortizaciones, intereses, diferencias cambiarias, etc.).

El flujo de caja resulta al confrontar los ingresos y los egresos para un período (mensual, trimestral, anual) indicando la posición de liquidez para lograr decisiones acertadas. Un ejemplo ilustrativo aparece en Cuadro No. 30, y una guía del Banco Nacional de Costa Rica en el Cuadro No. 31.

CUADRO No. 30. Proyecto agroindustrial, producción de muebles de madera para exportación.

FLUJO DE CAJA

CONCEPTO	AÑOS 1	2	3	4	5	6
INGRESOS						
Ventas		114 900,00	273 585,00	488 002,50	558 420,00	642 675,00
Préstamo A	300 000,00					
Préstamo B		100 000,00				
Préstamo C			100 000,00			
Total de ingresos	300 000,00	214 900,00	373 585,00	488 002,50	558 420,00	642 675,00
EGRESOS						
Gastos de inversión	138 520,00	15 675,40	24 395,05	26 461,35	30 432,60	
Gastos de administrac.	31 945,10	35 336,30	38 727,50	42 116,70	45 509,90	
Gastos de producción	72 494,35	113 156,15	192 040,95	219 005,95	251 142,10	
Anualidad A		79 139,25	79 139,25	79 139,25	79 139,25	79 139,25
Anualidad B			31 547,00	31 547,00	31 547,00	31 547,00
Anualidad C				40 211,50	40 211,50	40 211,50
Total de egresos	242 959,45	243 307,10	365 849,75	438 483,75	477 932,35	150 897,75
Deficit o superavit	57 040,55	(28 407,10)	7 735,25	49 518,75	80 437,65	491 777,25
Acumulación	57 040,55	28 633,45	36 368,70	85 887,45	166 325,10	658 102,35

Fuente: Bornemisza, P. et al. Estudio de factibilidad de una pequeña agroindustria de muebles de madera para exportación. Costo Preparación y Evaluación de Proyectos. Escuela de Economía Agrícola U.C.R. 1981.

CUADRO No. 31: Proyección de ingresos y egresos para un proyecto ganadero.

CONCEPTO/AÑO	AP Sin proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	4	5	6	7	8	9	10
1. Venta de Ganado											
2. Venta de leche y derivados											
3 Otras ventas											
4. Ingresos brutos (1+2+3)											
5. Préstamo Inversión											
6 Otros préstamos (capital de trabajo)											
7. Aportes prestatarios											
8 Otros ingresos (5+6+7)											
9 Total ingresos (4+8)											
10 Costos de operación											
11. Costos de inversión											
12. Total egresos (10+11)											
13 Ingreso neto (9-12)											
14. Intereses											
15. Amortizaciones											
16. Total cargas financieras (14+15)											
17. Saldo en Caja (13+16)											
18. Saldo acumulado											

Movimiento de caja total: es una propuesta del ILPES *(37)* para el ordenamiento cuidadoso de los costos e ingresos de produccion. El cuadro de fuentes y uso de fondos nos puede servir para detectar el movimiento de caja total del proyecto para toda su vida útil. La ecuación siguiente permite su cálculo

$$MCT = Y - G - T - I - K + F$$

donde

MCT = movimiento de caja total
Y = ingreso corriente neto de impuestos indirectos
G = gastos de operación (excluyendo intereses)
I = pago de intereses sobre el capital
T = impuestos directos
K = gastos de capital
F = crédito de la empresa

Este movimiento de caja, para que sea satisfactorio debe ser mayor que cero, es decir positivo y en una magnitud apropiada a las necesidades de créditos y gastos de operación del proyecto, según la capacidad de endeudamiento de las unidades productivas y las necesidades reales de inversión de las mismas.

Rentabilidad de la inversión: en criterio de ILPES *(37)* si la empresa tiene limitaciones de financiamiento desde el punto de vista del monto y una tasa de interés apropiada, hay que distinguir, (en el desglose hecho para el presupuesto de ingresos y gastos y en el cuadro de fuentes y uso de fondos del proyecto), entre los gastos de capital (inversión) y los gastos corrientes. Si se quiere determinar un índice de rentabilidad que tome en cuenta el desarrollo de los ingresos y de los pagos en el tiempo, se deben comparar los gastos de capital actualizados con los recursos corrientes de caja también actualizados.

Así:

$$R = \frac{\sum_{t=1}^{n} (Y-G-T) / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^{n} K \; (1+i)^t} \times 100$$

donde:

R = rentabilidad de la inversión en términos relativos
Y = ingresos corrientes netos de impuestos indirectos
G = gastos de operación
T = impuestos directos
K = gastos netos de capital
$\frac{1}{(1+i)^t}$ = factor de actualización dado por tablas financieras.

Este índice junto con la tasa interna de retorno (que posteriormente se analizará) permite comparar la rentabilidad del proyecto con la tasa de interés del mercado.

Cuando esta rentabilidad se equipara o es superior a la tasa de interés del préstamo se afirma que el proyecto es rentable y viable desde el punto de vista financiero. El uso de este procedimiento es válido para las evaluaciones privadas de proyectos.

Como un derivado del anterior indicador, sin considerar la influencia del tiempo, se tiene el **ingreso bruto por unidad monetaria de inversión:**

$$I.B.K. = \frac{IB}{K}$$

donde:

IBK = ingreso bruto por unidad de inversión como valor absoluto
IB = ingreso bruto del proyecto (acumulado según vida útil)
K = gastos de inversión

Este indicador cobra importancia en la medida en que permite comparar y discriminar entre proyectos. Si se maneja el inverso de este indicador $\frac{1}{(IB/K)}$ o sea $\frac{K}{IB}$; se encuentran elementos de juicio para dictaminar si el proyecto guarda una relación insumo (capital)/producto que quizás no se ajusta a metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo. La relación capital/producto se podría calcular para las distintas etapas en desarrollo de un proyecto (gestación, crecimiento, estabilización, decrecimiento) considerándose como referencia el pleno desarrollo del mismo y desde luego los valores de proyectos similares o los valores fijados por la Oficina de Planificación. En todo caso no se debe olvidar que países como los nuestros deben realizar inversiones que permitan una tasa mano de obra/capital relativamente alta, de modo que los proyectos realmente contribuyan a elevar el empleo de los recursos humanos, de modo que las tasas de desempleo sean menores que el 10%.

Período de recuperación de la inversión: cualquiera que sea el monto de la inversión siempre es importante determinar cuántos años o meses plazo (una vez que se inicia el proyecto) se cubren los gastos de capital en inversión con los ingresos netos. El período de recuperación de la inversión la define (ILPES) *(37)* como el tiempo en que los ingresos netos acumulados sin actualizar del proyecto, cubren el monto de la inversión.

Lo anterior se puede expresar así:

$$\sum_{t=1}^{n} (I_t - G_t) = K$$

$$t = 1, 2, 3, \ldots\ldots S.$$

donde:

n = número de períodos (tiempo) necesarios para igualar K a los ingresos netos.
K = gastos de capital
I_t = ingreso bruto del proyecto en determinado período
G_t = gastos (costos) del proyecto en determinado período

Dependiendo de si los créditos son onerosos o no, el pe-

ríodo de recuperación deseable puede ser a corto o mediano plazo. Desde luego, la condición del ente reproductor (animal, vegetal) involucrado en el proyecto, así como el tamaño del proyecto y la ambición de liquidez del propietario, darán la pauta sobre un corto o largo plazo aceptable de recuperación.

Detectar el período de recuperación de la inversión es importante tanto para el usuario del crédito como para el prestamista. La racionalidad del uso del recurso así lo exige.

CEMLA (1972) presenta la modalidad siguiente para calcular el período de recuperación de la inversión, también llamado **período de repago** *("Playbac period" o "Pay off period") (10)*

$$\text{No. de años} = \frac{K}{\text{B.B.M.A.}}$$

donde:

K = gastos de inversión

B.B.M.A. = beneficio bruto medio anual, o sea la medida aritmética entre gastos e ingresos de operación en la vida útil del proyecto sin incluir depreciaciones.

Con el Cuadro No. 32 se ilustra la posición del CEMLA.

CUADRO No. 32. Proyecto A: Registro de ingresos y gastos

AÑOS	INGRESOS	GASTOS	BENEFICIO BRUTO
1	₡ 25000	₡ 18000	₡ 7000
2	30000	19000	11000
3	35000	20000	15000
4	37000	20000	17000
5	37000	20000	17000
6	37000	20000	17000
7	37000	20000	17000
8	35000	20000	15000
9	34000	21000	13000
10	33000	22000	11000
$\bar{X}$	34000	20000	14000

Así, si el proyecto requiere inversiones por ₡ 100000 el período de recuperación será:

$$\frac{100000}{14000} = 7,1 \text{ años}$$

La importancia de este indicador es su sencillez, así como el hincapié que hace en la pronta recuperación del capital, principalmente cuando hay limitaciones financieras y no se puede esperar mucho tiempo para llegar al punto de equilibrio. Las deficiencias que se le pueden atribuir son dos: no considera la importancia de los beneficios netos pasado el punto de equilibrio; desconoce la visión social del proyecto.

Hay algunas características interesantes del indicador:

"Cuando los beneficios netos son constantes en el tiempo, el indicador sólo se calcula en relación con los beneficios netos después del pleno desarrollo, así el período de recuperación es igual a la proporción capital/producto. En el caso extremo de que no haya retrasos en la ejecución y de que los beneficios constantes aparezcan de inmediato y duren indefinidamente, el recíproco del indicador es igual a la Tasa de utilidad interna (r)" (25).

EL FINANCIAMIENTO

Dado que el crédito es un instrumento de desarrollo agrícola, su manejo adecuado es básico para acreedores y deudores. Las características de un buen sistema de financiamiento son relativas según el espacio y tiempo de uso del crédito y según la "línea" productiva de que se trata; sin embargo en términos generales se requiere:

1.—Agilidad administrativa de la fuente de crédito;

2.—Equidad administrativa del crédito;

3.—Criterio social para financiar la producción;

4.—Enriquecimiento de la moralidad y la credibilidad entre los agentes del crédito (acreedor y el prestatario)

5.—Incremento de la productividad del factor capital compatible con un uso adecuado de mano de obra (relación capital/trabajo) adaptado a un país con problema de desempleo.

6.—Oportunidad y suficiencia en la entrega y recibos de fondos

7.–Estímulo a la capitalización de las empresas para lograr el autofinanciamiento paulatinamente por parte de los usuarios del crédito.

Los sistemas de financiamiento pueden ser internos (Sistema Bancario Nacional, financiamiento privado, proveedores, etc.) o externos (Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Agencia para el Desarrollo Internacional, Banco Centroamericano de Integración Económica). En cada caso, hay sus reglas específicas de concesión de crédito. Independientemente de la fuente de crédito, debe prevalecer la racionalidad en el uso de este recurso y un sentimiento permanente en pro de la soberanía nacional, así como vigilancia constante por la conservación del ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos.

La amortización de préstamos

La relación entre la vida útil del proyecto, punto de equilibrio en el tiempo, períodos de gracia, pago de interés y amortizaciones del préstamo son elementos interrelacionados y según la forma como esa interrelación se dé, así será más o menos viable el proyecto desde un punto de vista financiero. Los períodos de gracia han de ser consecuentes, con la vida útil del proyecto, el comportamiento del ciclo productivo de la actividad, la naturaleza del producto y el plazo en que se espera la recuperación del crédito.

La amortización de préstamos se puede hacer por un sistema regresivo (amortización constante por período y pago total decreciente) o un sistema de anualidad constante (cuando los pagos por períodos siempre son por el mismo monto, el que cubre amortización e intereses). Las tablas de interés simple y compuesto son de gran ayuda para estructurar cuadros de amortización. *(33)*

La anualidad constante se calcula mediante la siguiente expresión:

$$A = \frac{C\, i\,(1+i)^n}{(1+i)^{n+1} - 1} \qquad A = \frac{C\, i\,(1+i)^n}{(1+i)^{n} - 1}$$

donde:

A = cifra por pagar por período.
i = tasa de interés
n = número de años
C = capital por pagar

A continuación se presenta un caso para un préstamo de ₡ 100000 a 6 años plazo y una tasa de interés de 8%/o anual; usando para el cálculo la anualidad constante. (Cuadro No. 33).

CUADRO No. 33. Amortización de un Préstamo de ₡ 100 000 en un proyecto ganadero

1 Año	2 Capital p/pagar (saldo) 2–4	3 Intereses 2x8%/o	4 Amortización 5–3	5 Anualidad
1	100000	8000	13632	21632
2	86368	6910	14722	21632
3	71646	5732	15900	21632
4	55746	4460	17172	21632
5	38574	3085	18547	21632
6	20027	1602	20027*	21632
7	0	0	0	0

* Normalmente requiere algún ajuste por variación de cálculos o traslape de períodos

CUADRO No. 34. Amortización por el sistema regresivo para un préstamo agropecuario de ₡ 1000000
Tasa de interés 6%/o anual. Tres años de gracia, 4 años plazo

	Años						
	1	2	3	4	5	6	7
Deuda	1000000						
Interés	–	60000	60000	60000	45000	30000	15000
Amortización	–	–	–	250000	250000	250000	250000
Servicio total de la deuda	–	60.000	60000	310000	295000	280000	265000
Saldo deuda	1000000	1000000	1000000	750000	500000	250000	0

Para simplificar el método de amortización constante por período y pago total decreciente, se presenta el Cuadro No. 34. Debe recordarse que estos cuadros tienen gran relación con el flujo de caja del proyecto así como con la corriente de gastos del mismo.

En la medida que el análisis financiero permita al analista de proyectos tener respuesta a las siguientes preguntas: ¿cuánto inverti? ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿cómo financiar?, ¿con qué situación de caja se trabajará?, ¿cuándo se recuperará la inversión? ¿cuándo y con qué cantidad de producción se empieza a obtener utilidades? ¿con qué solvencia (rentabilidad) financiera concluirá el proyecto?; en ese mismo tanto podremos decir que la evaluación financiera ha sido apropiada y eficaz.

Quedan pendientes las siguientes cuestiones: ¿quién gana con el proyecto? ¿quién pierde con el proyecto?, ¿tiene el proyecto significado y por tanto justificación social?, ¿puede el Estado y la sociedad avalar la inversión?. Estas preguntas y otras relacionadas se podrán contestar usando los instrumentos que se describen en el siguiente capítulo sobre evaluación económica de proyectos agropecuarios.

capítulo IX

EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS AGROPECUARIOS

INTRODUCCION Y NATURALEZA

En el capítulo anterior se esbozó el concepto *viabilidad financiera* de un proyecto. La determinación de la viabilidad se obtiene mediante la respectiva evaluación y ésta, a su vez contempla la estructuración de *flujo de ingresos y gastos directos a precios de mercado.*

Cuando se intenta medir el *efecto* de un proyecto en la economía de un país, una región o una unidad productiva, se realiza la *evaluación económica* del mismo. La medición de los efectos puede ser una tarea sencilla para proyectos pequeños o harto complicada para inversiones de gran envergadura y de carácter integral.

Sobre la importancia de la evaluación del proyecto, ILPES *(37)* afirma "La evaluación significa la planificación económica, y financiera de las acciones dentro del proyecto, con el fin de medir si un sacrificio en los recursos públicos y privados, será compensado con los beneficios por recibirse durante la vida del proyecto".

La evaluación puede hacerse para una inversión específica única, donde el objetivo es medir la *viabilidad económica,* o analizar varias opciones de inversión en proyectos complementarios o excluyentes, donde es necesario discriminar para lograr una eficiente asignación de recursos.

Gittinger *(35)* afirma que la *decisión nacional* de invertir es un acto político que exige juicios acertados; en tanto que el análisis (evaluación) de proyectos no sustituye esos juicios, sino que *suministra un medio más efectivo para aclarar los criterios, y disminuir las posibilidades de error.*

Por otra parte el mismo autor afirma: "Una vez reunidos los factores técnicos subyacentes y formulados los juicios sobre administración y organización, el análisis económico (evaluación social), y financiero (evaluación privada) debe hacer una aportación de decisiva importancia. Un buen análisis del proyecto permite formular juicios más exactos sobre cuál de las distintas posibilidades de desarrollo ofrece mayores probabilidades de acelerar más el crecimiento de los ingresos".

La evaluación como proceso presenta un problema típico de comportamiento de la economía y su estudio: el manejo de variables que ya están plagadas de incertidumbre e imprecisiones desde el punto de vista de la cuantificación. Entre las principales dificultades tenemos:

1.— Imprecisión de la política de desarrollo económico y social en nuestros países. Por ejemplo se piensa que la acumulación de capital interno es la solución, pero se olvida cómo deben distribuirse las utilidades para que haya crecimiento económico para todos.

2.— Relacionada con lo anterior está la falta de un sistema de planificación definido, persistente, sólido, flexible y versátil que responda a una estrategia integral para la solución de los problemas nacionales.

3.— La evolución de la economía y de las mismas condiciones naturales de la producción agropecuaria da cabida a la incertidumbre en las estimaciones de valores para los recursos usados en los proyectos; encontrándose en unos casos una *sobreestimación* y en otros una *subestimación* tanto en los costos como en los beneficios del mismo.

LOS TIPOS DE EVALUACION

Los distintos proyectos son diferentes en sus objetivos, ejecutores y beneficiarios. Cuando la iniciativa privada —individual o en forma de sociedades— es el ejecutor y beneficiario, el objetivo básico es maximizar utilidades y prevalece la *evaluación privada o empresarial* (llamada por algunos autores como evaluación financiera). Por otro lado, cuando interesa el beneficio de un grupo o de una región en concordancia con objetivos nacionales, la evaluación será de carácter social. Ambas formas de evaluación no son necesariamente excluyentes. En casi todos los casos en la evaluación de proyectos (sean privados o públicos) se hace evaluación financiera. Al menos para los proyectos públicos sería ideal hacer también la evaluación financiera limitada sólo por la disponibilidad de tiempo para realizarla.

Por otra parte, para algunos proyectos privados de gran magnitud o que pueden tener importantes repercusiones en la economía, es indispensable hacer una evaluación para determinar su conveniencia social.

Cada tipo de evaluación tiene sus características propias; el Cuadro No. 35 permite esclarecer las diferencias entre una evaluación social y una privada.

La gran cantidad de literatura surgida durante los últimos años demuestra el interés que ha despertado el análisis beneficio-costo entre los economistas. Hay varias razones para ello *(51)* entre las que podemos citar:

1.— El crecimiento del sector público y la consecuente participación en la estructura económica y social de los países.

2.— El aumento en la cantidad de proyectos de inversión con gran absorción de recursos privados y públicos, y evidentes repercusiones sobre los precios y productos de los agentes económicos.

3.— El rápido desarrollo en los años recientes de las técnicas de investigación de operaciones y análisis de sistemas, tanto en el sector privado como en el público.

Ante la magnitud y naturaleza de muchos proyectos privados y públicos se hace necesario el *análisis de beneficio-costo desde el punto de vista social,* donde se tratan de conocer las repercusiones indirectas de un proyecto al no usarse los recursos en inversiones alternativas.

En la *evaluación social,* el objetivo básico es identificar los beneficios de la inversión, dando a cada tipo de recursos el valor asignado por la sociedad lo que supone la eliminación de imperfecciones de mercado. Se trata así de evitar subevaluación o sobreevaluación del costo social de los recursos y se trata de llegar a decisiones racionales y asignaciones eficientes de los recursos.

CUADRO No. 36. PROYECTO PARA PRODUCCION DE PALMITO DE PEJIBAYE EN 8 HA. SIQUIRRES, LIMON

Cuadros de costos e ingresos actualizados al 25°/o de descuento. Serie desigual e igual.

Año	Costo total sin act. colones	Fact. descuento 25°/o	Costo total actualizado colones	
1	349687,30	0,800	279749,84	
2	223110,57	0,640	142790,76	
3	305976,62	0,512	156660,02	
4	282496,46	0,410	115823,54	Serie
5	268476,15	0,328	88060,18	Desigual
6	244996,45	0,262	64189,07	
7	167694,89	0,210	35215,93	
8	162965,20	0,168	27378,15	
		TOTAL Σ	909867,15	

Año	Ingreso sin act. colones	Fact. descuento 25°/o	Ingreso total actualizado colones	
1	349687,30	0,800 Serie desigual		
2	262500	0,640		
3	354375			
4	354375			
5	354375			
6	354375	3,329-1,440=1,889*	669414	Serie igual o uniforme
7	354375			
8	354375			
		Σ	1117164	

* El cálculo del factor de actualización para una serie uniforme se ha hecho siguiendo el método propuesto por Gittinger en su obra "Tablas de interés compuesto y de descuento" (33) partiendo del principio de que el factor de valor actualizado de una anualidad constante (Factor de capitalización) es el subtotal acumulativo de los factores de descuento. El procedimiento usado fue sustraer el valor actualizado de la anualidad constante de los primeros dos años (serie desigual en este caso) al valor actualizado de la anualidad constante hasta el año 8 que es la vida útil en este proyecto, de tal forma que da 1,889 que es el factor de actualización de la serie uniforme (del 3° al 8° año) y al multiplicarlo por el valor de la anualidad uniforme (₡ 354375) nos da ₡ 669414 que sería el valor actualizado para toda esa serie uniforme.

Los resultados obtenidos por un método o el otro no varían sustancialmente. El calcular por serie uniforme puede implicar más pasos aunque a la postre permite economizar tiempo principalmente para series largas y con cifras de varios dígitos.

INDICADORES DECISIONALES

Debido a la escasez de recursos para inversión en un país como el nuestro, es necesario seleccionar aquellos proyectos que indiquen una rentabilidad superior a una previamente establecida. En la inversión agropecuaria, en muchas oportunidades se presenta una única opción de proyecto, y cuando se presentan varias se hacen esfuerzos para que no sean excluyentes. Para tomar decisiones en pro de una eficiente asignación de recursos existen los siguientes indicadores:

El valor actual neto (VAN)

Este criterio de evaluación es un medio de orientación y de equiparación del flujo de costos brutos actualizados, respecto a la corriente de beneficios brutos también actualizados, a una apropiada tasa de actualización.

El valor actual neto como indicador es una cifra absoluta, que tiene cierta ventaja sobre los demás criterios y también la desventaja de no poder obtener regla de jerarquización; dando una medida de las ganancias actualizadas del proyecto.

Matemáticamente el VAN responde a la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=0}^{n} \left[\frac{B_t}{(1+r)^t} - \frac{C_t}{(1+r)^t} \right] = \sum_{t=0}^{n} \left[\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right]$$

Donde:

B_t = Beneficio actualizable en el período t

C_t = Costo por actualizar en el período t
n = Período de años
t = Período 0, 1, 2.....n
r = Tasa de descuento

La regla de decisión económica en este criterio consiste en que al final de la vida útil del proyecto, el VAN sea positivo (VAN > 0). Se usa una tasa de descuento apropiada, que generalmente es el costo de oportunidad del capital, de la cual depende el valor absoluto del VAN, en una relación de tipo inversa (Figura No. 36) donde después de cierto valor crítico" de la tasa de descuento el VAN se torna negativo.

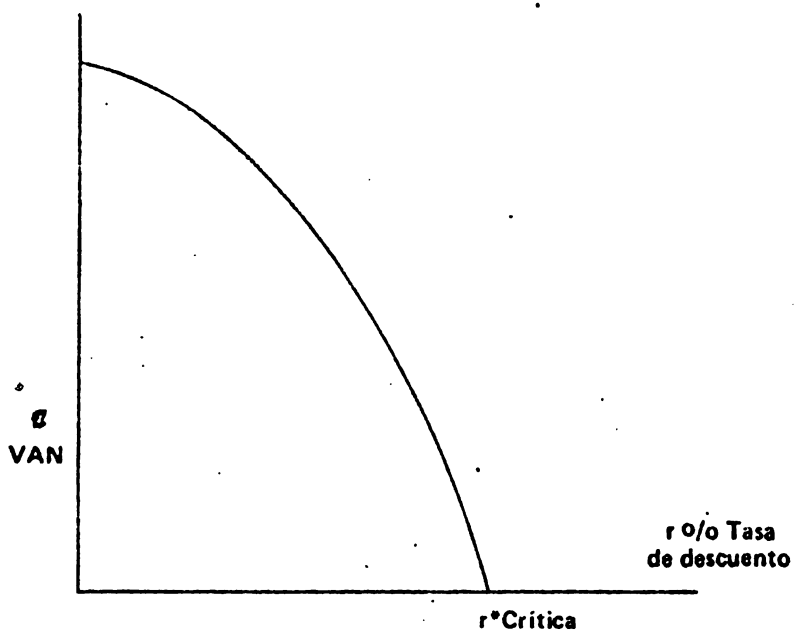


FIGURA No. 36. Relación entre el valor actual neto y la tasa de descuento.

Cuando en un proyecto se analizan varias opciones similares en montos de inversión, el VAN permite decidir entre ellos, seleccionando el proyecto que presente el VAN más alto.

Con respecto a este indicador, Aguirre *(1)* (1971) apunta lo siguiente:

"si el valor presente obtenido es positivo, el retorno o valor de la inversión es mayor que la tasa de interés a la que se descontó. Mientras más alto sea el valor presente al nivel de interés dado, mejor es la inversión en términos financieros"

Para un proyecto apícola de 90 colmenas en los cerros de Escazú (San José) y para una vida útil de 5 años el VAN fue de ₡ 41079,85; tal como se desprende de la información que se presenta en el Cuadro No. 37 *(59)*

CUADRO No. 37 Proyecto apícola para 90 colmenas. 1980.
Resumen de costos y beneficios a precios corrientes.

PERIODO	C. TOTALES Sin actualizar	BENEFICIOS Sin actualizar	FACTOR ACTUAL 10%	COSTO ACTUALIZADO	BENEF. ACTUALIZADO
1	117648,50	63990	0,909	106942,50	58166,90
2	102473,85	113142,50	0,826	84643,40	93455,70
3	101955,80	122420,10	0,751	76568,80	91937,50
4	101768,50	132420,70	0,683	69507,90	90469,30
5	71318,65	143320,30	0,621	44288,85	89001,90
TOTAL	495165,35	575371,60		381 951,45	423031,30

VAN = ₡ 423031,30 – ₡ 381951,45 = ₡ 41079,85

La relación beneficio/costo (B/C)

Es una variante del valor actual neto que relaciona flujos de beneficios y costos actualizados pero en forma relativa. Es un índice que tiene la limitación de no considerar la escala del proyecto entre varias opciones por lo que es de menor utilidad en decisiones respecto a inversiones, sobre todo cuando se tienen que comparar con inversiones pequeñas. La ventaja que posee es que su interpretación es fácil.

Su expresión matemática corresponde a:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

Donde:

Bt = beneficios en el período t
Ct = costos en el período t
t = 0, 1, 2. . . . . .n
r = tasa de actualización

La relación beneficio costo es un indicador práctico y útil en la determinación de si un proyecto es recomendable. La regla de decisión económica consiste en encontrar si el valor actual del flujo de beneficios es superior al valor actual de la corriente de costos en la vida útil del proyecto, ante una tasa de descuento apropiada que normalmente es el *costo de oportunidad del capital.*

Un proyecto se considera recomendable, según este indicador, si la relación B/C es mayor que 1, (B/C > 1). Se puede tener una gama de valores según sea el *análisis de sensibilidad usado.* En el caso del proyecto apícola citado, el valor de B/C fue de 1,11.

La tasa interna de rendimiento o rentabilidad (TIR)

También bajo ciertas condiciones, se le llama *eficiencia marginal de la inversión.* Es un criterio de carácter compuesto que corresponde a una tasa de descuento que hace el valor actual de los beneficios brutos exactamente igual al valor actual de los costos brutos durante la vida útil del proyecto.

La TIR da el rendimiento de la inversión con el fin de compararla con la tasa de interés o el costo de oportunidad del capital imperante para inversiones optativas. La regla de decisión señala la aceptación o recomendación del proyecto cuando la TIR es superior al costo de oportunidad del capital. Para efectos de evaluaciones privadas de proyectos, se tiene como regla que si la TIR es superior a la tasa de interés del mercado, el préstamo para la inversión se justifica, y el proyecto se puede financiar con préstamos que como máximo tengan una tasa de interés igual al valor de la TIR.

El uso de la TIR es apropiado cuando se trabaja con un proyecto independiente, con la limitante de que no toma en consideración la escala del mismo, por lo tanto no es recomendable para evaluar proyectos alternativos de inversión.

Además de esa deficiencia, la TIR adolece de la posibilidad de soluciones múltiples en especial en aquellos proyectos que requieren inversiones fuertes posteriores a las iniciales, las que implican mayores costos sobre los beneficios en ciertos períodos t. Gráficamente se puede representar esta situación según se muestra en la Figura No. 37.

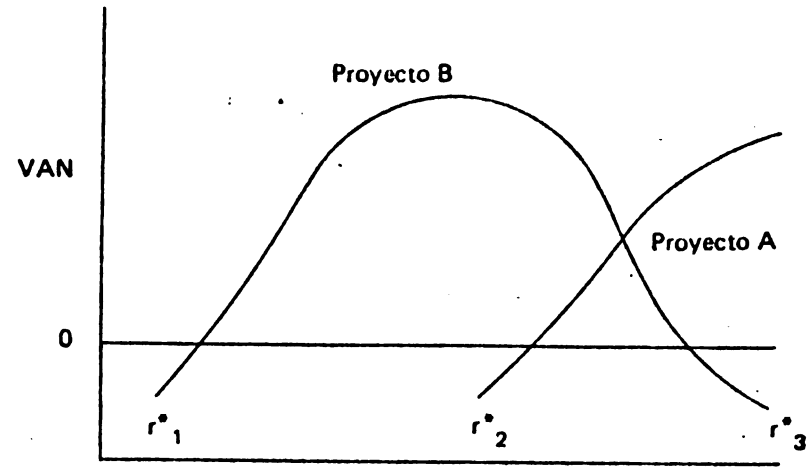


FIGURA No. 37. Soluciones múltiples para la TIR.

El uso de la TIR como indicador decisional supone implícitamente que los beneficios netos en los períodos t se reinvirtieron a una tasa de descuento igual a la misma TIR.

La expresión matemática para la obtención de la TIR es la siguiente:

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1 + r^*)^t} = 0$$

Donde:

Bt = beneficios en el período t
Ct = costos en el período t
r* = tasa interna de rendimiento
t = período 0, 1, ... n.

Para efectos de cálculo de la TIR, se puede usar un proceso iteractivo manual *(34)* o usar rutinas de computadoras previamente diseñadas.

La TIR se podría calcular también usando la siguiente expresión:

$$TIR = r_1 + (r_2 - r_1) \frac{\sum_{t=1} B_{n_1}}{\sum_{t=1}^{n} \left| B_{n_1} - \left(- \sum_{t=1}^{n} B_{n_2}\right) \right|}$$

O sea:

TIR = Tasa de actualización inferior Ej: 10% + Diferencia entre tasas de actualización Ej: r_1 = 10% r_2 = 40% $(r_2 - r_1)$ = 30% [Valor actual del beneficio neto a la tasa de actualización inferior. / Diferencia absoluta entre los valores actuales de los beneficios netos a las tasas de actualización.]

Como condiciones para este procedimiento (que también es iterativo) tenemos las siguientes:

1.– Si con la r_2 el flujo neto actualizado (Σ B n 2) es negativo, se concluye que el proyecto no puede pagar una tasa de interés tan alta y recuperar además la inversión del capital. Por lo tanto debe seleccionarse una tasa de actualización más baja.

2.– Si Σ B n_1 es mayor que cero, el valor de los beneficios de los fondos del proyecto es mayor que el valor actual de los costos; entonces el proyecto podría pagar una tasa de interés más alto y recuperar además el capital invertido. De ahí que se pueda estrechar el margen actualizado a una tasa más alta.

3. Cuando la TIR adquiere un valor relativamente bajo, es conveniente conocer el costo de oportunidad del capital con fines comparativos. En esto difiere del VAN y de la relación B/C, donde por principio metodológico se requiere conocer ese costo de oportunidad para determinar las tasas de actualización con fines de evaluación económica (social). Para el proyecto apícola que nos ocupa, con una tasa r_1 = 10% y r_2 = 50% el valor de la TIR fue de 0,849, lo que indica la poca tolerancia del proyecto a tasas de interés muy altas.

Ventajas y desventajas de los indicadores

Sobre los alcances y limitaciones de cada indicador, se presenta el Cuadro No. 38, que sirve a su vez como un resumen del tema de los criterios de decisión.

BENEFICIOS Y COSTOS DE UN PROYECTO: SU VALORACION

Para el análisis financiero y económico, el paso básico es identificar y cuantificar cuáles son los posibles beneficios (ingresos) y gastos (costos) del proyecto. El problema de exactitud puede presentarse desde el mismo estudio técnico donde se estiman rendimientos y se establecen requerimientos. Conforme se avanza en el análisis, las dificultades de categorización y cuantificación tienden a aumentar. Pueden presentarse problemas de valoración, de actualización financiera y de estimación del impacto del proyecto en la economía nacional o regional.

Los beneficios del proyecto pueden tener carácter de *directos (primarios) o indirectos (secundarios).* Los primeros generalmente se miden por una mayor producción de un bien y venta a un precio determinado, así como por una posible reducción de costos de producción. Los beneficios secundarios pueden ser *tangibles o intangibles;* en ambos se debe hacer un esfuerzo por cuantificarlos o por lo menos describirlos, ayudando en esta forma a tomar la decisión de invertir.

Respecto a los beneficios por mejora de calidad, Gittinger advierte:

"Es preciso ser cauteloso al estimar los beneficios de mejora de calidad, ya que resulta fácil sobreestimarlos, tanto en

CUADRO No. 38

Comparación de los criterios de evaluación usados para determinar el mérito de una inversión

Concepto	Relacion beneficio -costo B/C	Valor presente neto (Valor actual neto) VAN	Tasa de rendimiento TIR
1. Criterio de decisión	Acéptense los proyectos con una relación B/C igual o mayor que uno cuando se descuenta al costo de oportunidad del capital. Inicíese con la relación B/C más alta.	Acéptense los proyectos con VAN positivo cuando se descuenta al costo de oportunidad del capital	Acéptense los proyectos con una TIR, mayor que el costo de oportunidad del capital. Comiéncese con la TIR más alta
2. Selección entre proyectos que no son mutuamente excluyentes	Proporciona jerarquización correcta entre proyectos que no son mutuamente excluyentes.	Proporciona selección correcta sólo si se aceptan todos los proyectos con el VAN positivo actualizado al costo de oportunidad del capital.	Proporciona jerarquización correcta entre proyectos que no son mutuamente excluyentes y se selecciona aquel proyecto que traiga una TIR mayor al costo de oportunidad del capital.
3. Opciones mutuamente excluyentes	Proporciona jerarquía correcta si se toma el proyecto mayor con una relacion B/C mayor que uno descontada al costo de oportunidad del capital. Si se usa otra tasa de descuento puede indicar seleccion incorrecta.	Da selección correcta si se toma el proyecto con el mas alto VAN al costo de oportunidad del capital.	Puede dar selección incorrecta. Deben descontarse las diferencias de los flujos en efectivo.
4. Jerarquización y comparación de las jerarquizaciones	Si se comparan beneficios brutos con costos brutos da lo mismo que la TIR correcto en caso de proyectos que no son mutuamente excluyentes.	No da jerarquización para orden de implementación. Solo dice que se acepten todos los proyectos por arriba del costo de oportunidad del capital.	Jerarquiza proyecto igual que la relación B/C. Puede jerarquizar incorrectamente alternativas mutuamente excluyentes.

FUENTE Chanta, T.L. *Apuntes mimeografiados sobre evaluación de proyectos.* Centro de Economía Agrícola, Chapingo, Mexico, 1976.

lo que se refiere a su rápidez como a su importancia " *(34)*.

Este mismo autor considera además como beneficios directos los siguientes:

1.— Cambio de lugar y momento de la venta del producto (transporte y almacenamiento)

2.— Cambio de forma (por clasificación y elaboración)

3.— Ganancias (reducción de costos) por mecanización

4.— Reducción de pérdidas (por ejemplo proyecto de sanidad vegetal y animal)

5.— Reducción de costos de transporte (proyecto de infraestructura de caminos y puentes).

Los beneficios indirectos o secundarios están relacionados con el concepto de *externalidad, economías y diseconomías* del proyecto. La consideración de estos costos es de rigor en una evaluación social. Hay discrepancia entre los autores de cómo cuantificarlos para que reflejen el verdadero costo de oprotunidad social. Algunos consideran que los ajustes se podrán hacer mediante el uso de *multiplicadores,* mientras que otros piensan que la utilización de *precios cuenta* reflejan los verdaderos costos de oportunidad.

Respecto a los costos del proyecto, también estos pueden ser directos o indirectos. Los primeros son relativamente fáciles de determinar pues corresponden a conceptos como bienes y servicios, mano de obra, costo de la tierra, impuestos; subsidios etc. Los costos secundarios presentan una situación similar a la apuntada para el caso de los beneficios, y para contemplarlos se debe tener conciencia del problema de *diseconomías* (costo marginal social es mayor que costo marginal privado) y proponer algunas medidas correctivas viables en el proyecto analizado.

La asignación de valores apropiados (precios) a los rubros de costos y beneficios requiere un poco de cuidado y sentido común. Así, por ejemplo, la venta del producto del proyecto se puede hacer en ámbito de finca o en el mercado, dando lugar a márgenes de mercadeo por concepto de costos de transporte, valor agregado por forma, espacio, etc. No se debe olvidar que también hay que considerar los precios diferenciales por calidades así como la imputación de un valor a lo consumido en la finca. El problema de la incertidumbre

de los precios futuros de fluctuaciones anuales o inflación, se pueden obviar al hacer el *análisis de sensibilidad* en la evaluación, de modo que se capte la posible variación de la rentabilidad del proyecto ante el cambio en los precios y renglones de beneficio–costo.

Cuando los precios de mercado no reflejan el verdadero valor del insumo o del producto, se debe recurrir al uso de *precios cuenta o sombra* que reflejan mejor la diferencia que puede haber entre el beneficio y costo social con respecto a los beneficios y costos a precios de mercado (privados).

La FAO, en un enfoque para proyectos forestales, admite la dificultad de tiempo, recursos financieros y a veces de información confiable que existe para calcular precios cuenta aceptables:

> *"El elemento final que hay que tener en cuenta al decidir si se debe utilizar el precio de mercado para un insumo o producto o si debe determinar el precio de cuenta, es el que se refiere a la facilidad con la que puede elaborarse un precio cuenta aceptable. En casi todos los análisis de proyectos el analista se encuentra con limitaciones de tiempo y de presupuesto. No tendrá tiempo para la determinación de los precios de cuenta de cada insumo o producto que interese y para el cual se prevee una discrepancia entre el precio de mercado y su valor económico. Para muchos insumos o productos cuyo precio de cuenta resulta difícil de determinar, habrá que optar entre emplear una estimación aproximada de un precio de cuenta adecuado o emplear el precio de mercado, aún cuando se reconozca que llegan a ser una medida imperfecta de valor económico"* (24)

Aguirre *(1)* (1981) presenta varios métodos relativamente sencillos para estimar los precios sombra de la mano de obra y las divisas.

Para la mano de obra debe plantearse la pregunta de si el salario real se equipara al salario legal, de no ser así se requiere un FACTOR de ajuste.

$$\text{F.A. de salario M.O.} = \frac{\text{S.R.}}{\text{S.L.}}$$

donde:
F.A. = porcentaje o factor de ajuste
S.R. = salario real
S.L. = salario legal

El factor de ajuste puede ser > 1, $= 1$; o < 1
Si es > 1 indica que el salario real (el que realmente se paga) es mayor que el mínimo por lo tanto, la cuenta de salarios se debe reducir en el porcentaje de exceso.

En el caso de que sea < 1 indica que el salario real es menor que el legal, lo que implica que se debe aumentar la cuenta de mano de obra en el porcentaje de diferencia.

Una posibilidad es usar el valor del producto marginal de la mano de obra (V.P. mg M.O) mediante funciones de producción, por ejemplo, la de Cobb-Douglas

$$Y = a x_1^{b_1} x_2^{b_2}$$

donde el pago de la mano de obra sea algún factor; luego se hacen las comparaciones con el salario real o el mínimo y se hacen los ajustes del caso.

El precio de sombra de las divisas como elemento monetario escaso no siempre es reflejado por el precio oficial (menos aún cuando no hay uniformidad cambiaria), de ahí que es conveniente hacer los cálculos y ajustes del caso. La fórmula por Harberger y Dasgupta es la que recomienda Aguirre para países en vías de desarrollo ya que solo exige información sobre comercio exterior.

Tal fórmula es la siguiente:

$$\text{P.S.D.} = 1 + \sum_{i=1}^{n} t_1 \frac{\partial X_i}{\partial R}$$

Donde:
P.S.D. = precio sombra de las divisas
X_i = importación neta de un bien privado i
t_i = diferencia que existe entre el precio del bien en ám-

bito local y el precio internacional por el producto que se importa.

$R = \sum_{i=1}^{n} X_i$ sumatoria de la importación neta de todos los bienes desde i hasta n

El autor en una evaluación social del proyecto de riego en la Cuencia del Río Itiquís (1977), cuyo informe se incluye en esta obra como Anexo No. 2, aplicó el precio de cuenta para la inversión propuesto por las Naciones Unidas (1972)

(20)

$$p^{INV} = \frac{(1 - S)q}{(i - S)q}$$

donde:

p^{INV} = precio cuenta de la inversión
i = tasa de actualización social
q = tasa marginal de rendimiento de la inversión
S = tasa marginal de reinversión de utilidades en toda la economía, expresada como una fracción de utilidades totales.

Para el caso de la mano de obra y en coordinación con OFIPLAN (hoy llamado MIDEPLAN) se encontró que la mano de obra tiene un valor que corresponde a un 60°/o del salario mínimo vigente dando un exceso λ de 40°/o que fue el factor de ajuste.

En lo referente a las divisas, al momento del estudio (1977) se encontró que el cambio oficial estaba subestimado en un 16°/o (δ) respecto al cambio de tipo social o sea el verdadero valor de la divisa, considerándose tal cifra el elemento de ajuste para todo el flujo monetario en divisas del proyecto.

Para que sirvan de ejemplos de evaluación social de proyectos agropecuarios, el autor presenta además de la información de la investigación sobre riego en el río Itiquís en Alajuela antes mencionada, un informe la distribución de beneficios en el proyecto de riego de la Cuenca Baja del Río Tempisque (Anexo No. 3).

Tales investigaciones ya publicadas respectivamente en

Agrociencia (México) y **Agronomía Costarricense** (Costa Rica) le permitieron al autor llegar a las siguientes conclusiones que pueden servir de guía para estudios futuros.

1. La información sobre beneficios y costos del proyecto debe ser estructurada por un grupo de trabajo en el cual debe tomar parte el evaluador.

2. El grupo de trabajo debe efectuar los desgloses según los requerimientos metodológicos.

3. La mayor o menor complejidad en la aplicación metodológica queda a criterio del evaluador; se sugiere sin embargo que entre mayor sea la magnitud y relevancia del proyecto, más ambiciosa y detallada sea la evaluación social.

4. Para efectos de valoración de los parámetros requeridos se debe trabajar estrechamente con la Oficina encargada de calcularlos, de modo que se logren valores representativos y funcionales.

5. La reagrupación de objetivos por evaluar queda a criterio del evaluador, pero se debe tener sentido común y conocimiento más o menos riguroso de la política del Gobierno bajo el cual se formula y ejecuta el proyecto.

6. Se debe precisar con cuidado lo que significa ganancia o pérdida para la región o grupo social afectado por el proyecto; de modo que al evaluar objetivos como el de redistribución regional o por grupos, los resultados sean consistentes con la realidad.

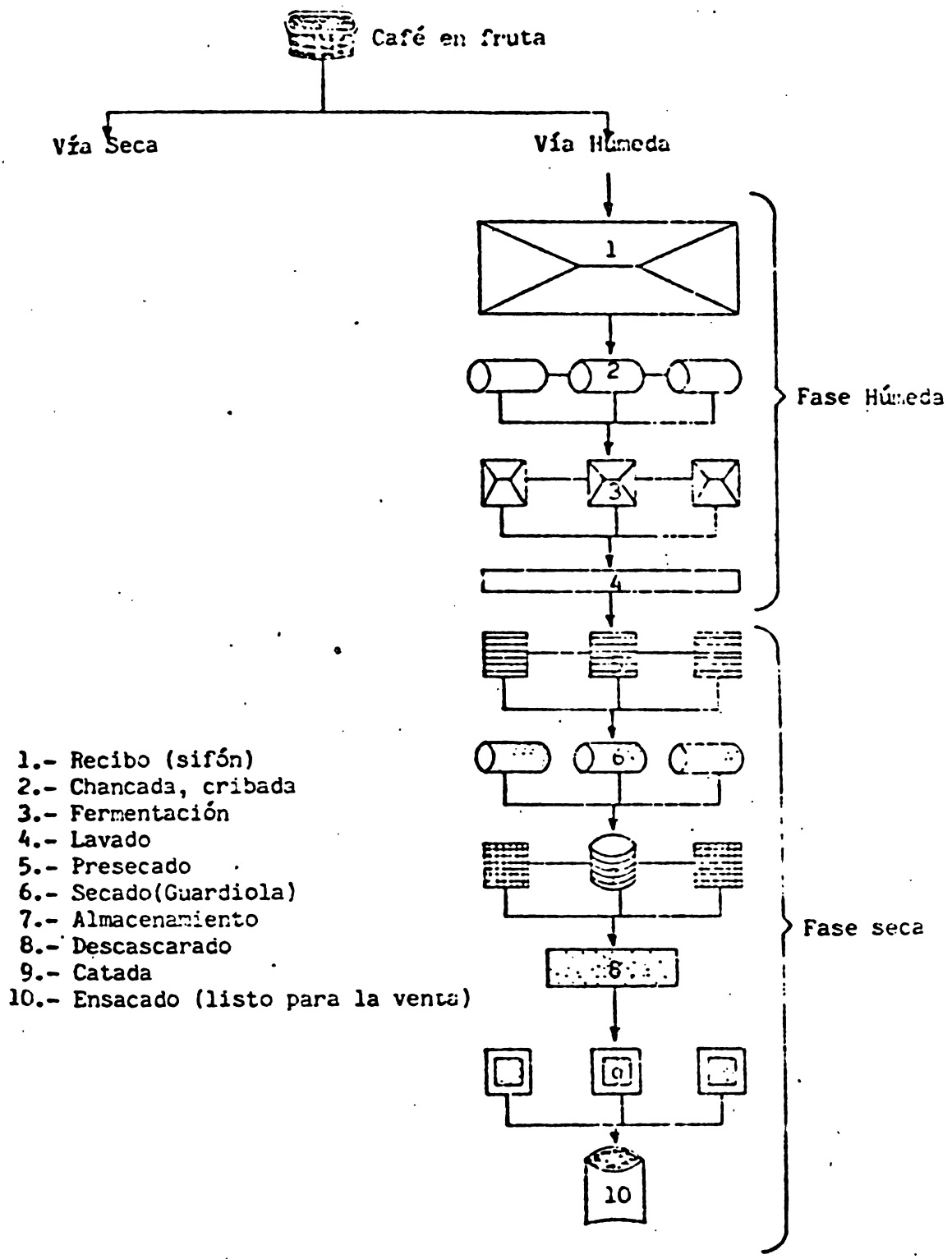


Figura Nº 1

Principales pasos en el beneficiado de café en Costa Rica (vía húmeda)

CUADRO Nº 8

Costa Rica: Costos de beneficiado de café oro (46 Kg).

Año cafetalero 1979-1980

Por tamaño de beneficio ^

CONCEPTO	PEQUEÑOS		MEDIANOS		GRANDES	
	₡	%	₡	%	₡	%
Gastos Elaboración	6,65	1,84	13,31	3,58	12,71	3,37
Gastos Operación	29,40	8,15	32,10	8,63	37,99	10,07
Gastos Administración	23,45	6,50	36,55	9,82	37,06	9,83
Gastos Financieros	36,37	10,08	29,82	8,01	14,53	3,85
Mano de obra	46,90	12,99	37,37	10,04	37,12	9,84
Costo total energéticos	11,90	3,30	21,28	5,72	20,27	5,37
Acarreos	11,78	3,26	9,89	2,66	14,50	3,85
Interés sobre el capital invertido	77,38	21,44	80,55	21,64	87,83	23,29
Impuesto ad-valorem	117,15	32,45	111,31	29,91	115,16	30,53
TOTALES	360,98	100,00	372,18	100,00	377,16	100,00

^ Considerando el renglón total en energéticos.

CUADRO Nº 11

Costa Rica: Costos de beneficiado de café oro (46 Kg.)

Año cafetalero 1979-1980

A nivel nacional

CONCEPTO	COSTO (₡)	(%)
Gastos Elaboración	12,53	3,34
Gastos Operación	37,37	9,69
Gastos Administración	36,27	9,66
Gastos Financieros	18,71	4,99
Mano de obra	37,67	10,04
Gastos Electricidad	6,85	1,83
Gastos Leña	4,15	1,11
Gastos Combustibles	9,05	2,41
Acarreos	13,44	3,58
Interés sobre capital invertido	85,83	22,87
Impuesto Ad-valorem	114,49	30,50
TOTALES	375,36	100,00

CONTENIDO

2.- Descripción de la Zona del Proyecto

a. Localización
b. Clima
c. Suelos
d. Uso actual
e. Uso potencial

3.- El Cultivo

a. Almácigos
b. Establecimiento
c. Segundo año y mantenimiento

4.- Programación de la Siembra

a. Justificación
b. Calendarización

5.- Administración

a. Descripción

6.- Estimación de Costos

a. Prespuesto de inversiones

a.1 Almacigo
a.2 Establecimiento
a.3 Construcciones
a.4 Maquinaria, equipo y materiales
a.5 Reposición de activos

b. Costos de Operación

b.1 Costos Variables
b.1.1 Costos de Producción
b.1.2 Costos de recolección y transporte
b.1.3 Alquiler de terreno
b.1.4 Operación de equipo

b.2 Costos Fijos
b.2.1 Administración
b.2.2 Depreciación
b.2.3 Misceláneos
b.2.4 Operación del vehículo

7.- Estimación de ingresos

a. Proyección de la producción e ingresos

Capítulo V:

Estudio Financiero

a. Flujos de Fondos

CUADRO 10

PROGRAMACION DE LA SIEMBRA EN HAS.

ANO	1	2	3	4	5	6	Hasta el Año 20
o	2.5	3.0	6.0	6.0	0.3	0.3	0.3
	20	30	40	80	80	-	-
miento	0	20	50	90	170	250	250
do	20	50	90	170	250	250	250

CUADRO 17

COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

ANO	1	2	3	4	5	6	7	Hasta el 20
as. en mantenimiento		20	50	90	170	250	250	250
osto		1275740	3189350	5740830	10843790	15946750		

CUADRO 18

COSTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE

roducción esperada	0	100	950	2200	4000	7200	10000	10000
osto		165000	1567500	3630000	6600000	11880000	16500000	165 0000

CUADRO 19

PROGRAMACION Y COSTO DE ALQUILER DE TERRENO

ectáreas	25	55	95	175	255	255	255	255
osto	125000	275000	475000	875000	1275000	1275000	1275000	1275000

PROYECTO PARA SIEMBRA DE 250 HA DE CAFE

	INGRESOS	COSTOS
1	0.	[illegible]
2	50 000.	[illegible]
3	4750000.	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]
5	[illegible]	[illegible]
6	[illegible]	[illegible]
7	[illegible]	[illegible]
8	[illegible]	[illegible]
9	[illegible]	[illegible]
10	[illegible]	[illegible]
11	[illegible]	[illegible]
12	[illegible]	[illegible]
13	[illegible]	[illegible]
14	[illegible]	[illegible]
15	[illegible]	[illegible]
16	[illegible]	[illegible]
17	[illegible]	[illegible]
18	[illegible]	[illegible]
19	[illegible]	[illegible]
20	[illegible]	[illegible]

PROYECTO PARA 250 HA DE CAFE

LOS SIGUIENTES PARAMETROS CORRESPONDEN
AL ANALISIS DE SENSIBILIDAD
PARA AUMENTOS EN COSTOS E INGRESOS

PROGRAMA PARA CALCULAR LA RELACION INGRESOS/COSTOS

COSTOS ↓ / INGRESOS →	0	10	20	30	40
0	0.895	0.964	1.073	1.208	1.431
10	0.813	0.875	0.976	1.098	1.301
20	0.745	0.820	0.895	1.006	1.193
30	0.687	0.756	0.795	0.895	1.060
40	0.638	0.715	0.671	0.757	0.895

PROGRAMA PARA CALCULAR EL VALOR ACTUAL NETO

COSTOS \ INGRESOS	0	10	20	35	60
0	-11129771.73	-1692911.97	7743911.91	7367[illegible]47.73	45191209.4
10	-21679533.15	-12242979.31	-2207[illegible]05.45	11349810.33	34941409.9
20	-32229335.59	-22792106.73	-13337612.94	7991[illegible]2.90	24391612.5
35	-48[illegible]4017.74	-3[illegible]17706.65	-29[illegible]1779.02	-1[illegible]5[illegible]847.24	8566916.4
60	-74428710.31	-64991696.45	-55[illegible]4672.60	-41[illegible]9636.81	-17807577.1

PROGRAMA PARA CALCULAR LA T.I.R.

COSTOS \ INGRESOS	0	10	20	35	60
0	14.539795	20.523862	25.699819	32.51[illegible]51	41.328[illegible]
10	7.810547	14.539795	20.019775	27.011475	36.806152
20	0.000000	8.440430	14.539795	21.877931	31.790321
35	**********	-2.624512	6.015361	14.539795	24.964355
60	**********	**********	**********	1.301758	14.539795

LOS SIGUIENTES PARAMETROS CORRESPONDEN
AL ANALISIS DE SENSIBILIDAD
PARA AUMENTO EN COSTOS Y DISMINUCION EN LOS INGRESOS

PROGRAMA PARA CALCULAR LA RELACION INGRESOS/COSTOS

COSTOS \ INGRESOS	0	10	20	35	60
0	0.895	0.805	0.716	0.581	0.366
10	0.813	0.732	0.651	0.529	0.325
20	0.745	0.671	0.596	0.485	0.296
35	0.6[illegible]	0.59[illegible]	0.530	0.431	0.265
60	0.555	0.503	0.447	0.363	0.224

2. Aspectos teóricos de las técnicas de análisis

2.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

2.1.1 Desarrollo histórico

Las técnicas estadísticas del análisis multivariante buscan describir sus métodos en términos de un pequeño número de parámetros y facilitar su interpretación con ilustraciones tendientes a encontrar unas pocas variables derivadas que expliquen el problema.

En general, los orígenes del análisis multivariante están íntimamente conectados con el desarrollo de los métodos de correlación , que fueron estudiados por Sir Francis Galton y que aparecieron por primera vez en 1877 en un documento titulado "Typical laws of heredity in man". También son importantes los estudios efectuados por Karl Pearson y por Yule que trabajaron sobre el problema de la correlación múltiple (11).

Si bien en la actualidad los métodos del Análisis de Componentes Principales y del Análisis de Factores, que forman parte de las técnicas del análisis multivariante, tienden a verse uno como la generalización del otro o como un caso particular, la verdad es que se originaron en forma distinta, en campos de estudio diferentes. El primero se basó en el desarrollo de métodos para identificar criminales y el segundo, en el campo de la investigación sicológica acerca de la naturaleza de la inteligencia del hombre. Esta inquietud se presentó en Londres-Inglaterra hacia fines del siglo pasado y principios de este.

Entre los primeros documentos importantes que se reportan se hallan los de Karl Pearson, cuando en 1901 sienta las bases estadísti-

cas al descubrir una solución teórica para el problema de los ejes principales, en términos de cuadrados mínimos, en el artículo titulado "On lines and planes of closest fit in systems of points in space". Asimismo, son relevantes los documentos de H. Hottelling que presentan una discusión del problema de los ejes principales y la rutina de los métodos para su cálculo, que aparecen en "Analysis of a complex of statistical variables into principal components" (11).

Por otra parte, Charles Spearman (quien es considerado como el pionero en el desarrollo de la técnica del Análisis de Factores y como padre del mismo ya que dedicó 40 años de su vida a esta tarea), a raíz de estudios efectuados sobre la capacidad mental o inteligencia del hombre, realizados por Galton y Herbert Spencer, comenzó también a investigar y experimentar llegando a desarrollar hacia 1904 su Teoría de Dos Factores. Ella dio pie para que otros investigadores incursionaran también en este campo generando valiosos aportes (11).

Hacia 1904 Burt publica un extenso estudio titulado "Experimental tests of general intelligence", más tarde, alrededor de 1917, mejora sus trabajos y amplía conceptos; luego Kelley, en 1928, reafirma experimentalmente lo efectuado por Burt, siempre dentro del campo de la sicología.

Alrededor de 1935, L. Thurstone introduce el Análisis Factorial Múltiple con factores ortogonales y rotaciones oblicuas, donde generaliza algunos conceptos expuestos anteriormente por Spearman, aspecto que permitió un avance más rápido de la técnica, aunque en ese momento existían controversias entre los seguidores de Spearman (sobre todo

Burt y Vernon) y los de Thurstone, acerca de aspectos relativos a conceptos sobre la inteligencia (11).

Otros investigadores importantes son Guilford, Moursey y Thorndike. Finalmente, además, citaremos a Godfrey Thomson quien tuvo una actuación relevante en este campo (1919, 1939), indicando que "... los factores no son entidades unitarias; ellos se originan naturalmente y matemáticamente a partir de una teoría de traslape de muchas y muy pequeñas realidades...". Por otra parte, Bartlett elaboró los aspectos estadísticos del modelo de Thomson, mostrando que de él emergían entidades estadísticas con todas las propiedades del factor general, factor de grupo y factores específicos (1937, 1953).

2.1.2 Terminología

Dirección del coseno: Uno de los conjuntos de cosenos de los ángulos, definido para un punto, y cada ángulo siendo medido entre uno de los ejes de referencia y el vector que conecta el punto referido con el origen.

Factor definido: Cada variable se expresa en términos lineales de "n" componentes, cada uno de los cuales se define como una combinación lineal de las "n" variables originales; o sea que, hay tantas componentes como variables se estudian, pero el interés está en conocer si algún número de componentes explica una alta proporción de la varianza total. El modelo puede expresarse de la siguiente manera:

$$Z_j^{\vee} = a_{j1} F_1 + a_{j2} F_2 + \ldots + a_{jn} F_n$$

donde los "n" nuevos componentes intercorrelacionados son denotados por F.

Factor inferido: Se parte del supuesto de que una variable está influenciada por algunos determinantes propios que no comparte con ninguna otra. La parte compartida se denomina parte común, mientras que la otra es llamada parte única. En este sentido, el modelo se puede expresar así:

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \ldots + a_{jm}F_m + d_jU_j, \text{Tal que } j=1,2,3,\ldots, n$$

donde:

a_j = variable j en forma estandarizada

F_i = factores hipotéticos

U_j = factor único para j variables

a_{ji} = coeficiente de regresión múltiple estandarizado de las j variables en los i factores (cargando factores).

d_j = coeficientes de regresión estandarizados de j variables sobre un único factor j

La diferencia principal con los factores definidos radica en la sustitución de la diagonal principal de la matriz de correlación, por las estimaciones de la comunalidad de cada variable.

Hiperplano: El espacio de (N-1) dimensiones, definido por un vector perpendicular referido a aquel. Por ejemplo: en dos dimensiones, cada eje de coordenadas es el hiperplano para el otro; en tres dimensiones,

el plano definido entre cualquiera de dos de los ejes de coordenadas es el hiperplano para el tercer eje.

Matriz de factores: Matriz cuyos datos de entrada son las cargas factoriales obtenidas de un análisis de factores o de componentes principales; el arreglo de la matriz es tener tantas columnas como factores extraídos haya y tantas hileras como variables se tengan.

Normalizar o estandarizar: Dividir cada uno de los conjuntos de números entre la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de todos los números del conjunto, con lo que la suma de cuadrados del nuevo conjunto es de uno (1,00).

Peso o carga del factor: La carga factorial se define como la correlación para cualquier variable particular y el factor extraído. Explica la dimensión representada por el factor sobre el cual tiene la carga más alta. Los criterios para evaluar el tamaño de las cargas factoriales son:

c.f. < 0,15	carga baja:	la variable no se asocia con el factor.
0,15 ≤ c.f. ≤ 0,30	carga moderada:	su asignación al factor queda a juicio del investigador.
c.f. > 0,30	carga alta:	la variable se asocia con el factor sobre el que se carga así.

Porcentaje de inercia explicado (por un factor): Se define como la suma de la varianza de todas las variables que están explicadas por un solo factor. Constituye un término que al dividirse entre el número to-

tal de variables, muestra la proporción de varianza que ese factor explica.

En análisis factorial y análisis de componentes principales, este valor coincide con el valor característico (o eigenvalue) de la matriz de correlación entre las variables.

En el desarrollo del proceso resultan tantos factores (o componentes) como variables se tengan, pero como lo que interesa es reducir información, entonces se deberán seleccionar solo aquellos factores que sean significativos para hacer reducciones de datos, es decir, aquellos factores que obtengan los valores característicos más altos.

Dentro del proceso contenido en el Statistical Package for the Social Sciences, se consideran estadísticamente significativos los factores iniciales con el valor característico mayor o igual a uno (1,00), en forma convencional. Sin embargo, para el presente estudio se pidió trabajar con factores iniciales cuyo valor característico fuese mayor o igual a 0,20, con el fin de guardar la mayor cantidad de información posible.

No obstante, "... el número de factores óptimos puede determinarse por criterios estadísticos, porcentaje de varianza explicado por los factores, o por criterios pragmáticos referentes a la interpretabilidad y significado de los factores ..." (10).

2.1.3 Aspectos teóricos del A.C.P.

El método del análisis de Componentes Principales (ACP) comienza obteniendo la matriz de correlaciones entre las variables originales. En este sentido, "... la naturaleza y alcance de las variables incluidas

en el análisis tienen implicaciones cruciales en los resultados de los factores y en su posible interpretación, ..., igualmente importante es la selección de las medidas apropiadas de asociación ..." (10).

Una vez efectuado ese paso, se continúa con la extracción de los factores iniciales, para lo cual se calcula una matriz de correlaciones entre las variables y los factores comunes, en función de los vectores y valores propios de la matriz de correlación entre variables originales. Es decir, la obtención de la nueva matriz comienza por la extracción de las componentes principales, donde ésta es cuadrada, de dimensiones(pxp), y cada una de sus columnas identifica a un factor. (4)

El análisis del sentido o la interpretación de los factores se efectúa sobre esta matriz, en función del signo y de la intensidad de la correlación de cada factor con las variables originales (4). De esta forma, se puede detectar la magnitud de los pesos o cargas que afectan a cada uno de los factores, con lo que se puede determinar cual o cuales son las variables que inciden sobre cierto factor, lo que hace posible interpretar por ejemplo, acerca del tamaño, tipo de explotación, uso del suelo, etc. en las diferentes unidades observadas.

Así, las "nuevas variables" (factores o componentes) pueden definirse como transformaciones matemáticas exactas de los datos originales, es decir, que este enfoque hace uso de factores definidos. Asimismo, se encuentra que los factores iniciales son usualmente extraídos de tal manera, que un factor es independiente del otro, o sea que los factores son ortogonales (no están correlacionados). (10)

Es importante mencionar que el enfoque del ACP "... no requiere de suposiciones particulares acerca de la estructura fundamental de las variables ..." (10). En realidad, los únicos supuestos básicos son "...

que los factores latentes son factores independientes, que su número es igual al número de variables originales y que son los únicos que actúan sobre las variables. Es decir, cada variable respuesta se expresa en forma lineal en función de un conjunto de factores comunes independientes y estos son los únicos que actúan sobre las variables ..." (4).

Con lo que se persigue hallar la mejor combinación lineal de las variables, "... mejor en el sentido de que una combinación particular de variables debe contener la más alta proporción de la varianza de los datos totales, antes que ninguna otra combinación lineal de variables ..." (10).

De esta forma, la primer componente se verá como la mejor reducción lineal de los datos presentados, mientras que la segunda componente se define como la segunda mejor combinación de las variables, bajo la condición de que esta sea ortogonal a la primera, con lo cual explica la proporción de la varianza no explicada por la primera componente. Esto significa que, la segunda componente explica la varianza residual mayor después del efecto de remover la primera componente. Así, las componentes restantes se definen en forma similar hasta que toda la varianza de los datos quede explicada. (10)

Los últimos factores, dado que sus correlaciones con las variables pierden intensidad, resultan difíciles de interpretar y sus contribuciones a las varianzas de las respuestas son de poca importancia, por lo que, generalmente se trabaja solo con unos cuantos factores que casi siempre resultan ser los primeros, correspondiendo también a aquellos que explican el mayor porcentaje de la varianza total.

"... Los supuestos de linealidad de la relación entre variables y factores y de independencia entre factores permiten expresar la va

rianza de cada variable como suma de aportes independientes de cada uno de los factores. Con estas contribuciones se hace el análisis individual de las variables a los efectos de determinar cuales factores explican mejor a las mismas ..." (4).

Por último, se llega a la rotación de los factores para obtener los factores finales; existen dos opciones básicas para la rotación, ya sea en forma ortogonal, o bien, la forma oblicua.

Con la primera opción se encuentra que los factores ortogonales son matemáticamente más simples de manejar, puesto que no están correlacionados; mientras que con la segunda alternativa se halla, que si bien los factores oblicuos son quizás empíricamente más realistas, tienen el problema de que podrían estar correlacionados. No obstante, la escogencia del método rotacional la hace el investigador, con base en las necesidades particulares (teóricas y prácticas) del problema en cuestión, buscando "... el modo de conseguir que los factores obtenidos sean simples y teóricamente más significativos ..." (10).

Lo anterior es importante en el sentido de que "... hay muchas formas estadísticamente equivalentes para definir las dimensiones fundamentales del mismo conjunto de datos, ... en realidad ..., la configuración exacta de la estructura factorial no es única, ..., además de que ninguna de las soluciones estadísticas del factor tienen igual significancia en términos teóricos: unas son más simples y parcas, otras son más informativas y cada una indica algo levemente distinto acerca de la estructura de los datos ..." (10).

A manera de resumen, el manual del SPSS presenta un cuadro que trae los pasos básicos para el Análisis de Componentes Principales (y el Análisis de Factores), así como las alternativas a seguir por el inves-

tigador, el cual se presenta a continuación:

PASOS DEL ANALISIS DE FACTORES	OPCIONES PRINCIPALES	METODOS A SEGUIR
1. Preparación de la matriz de correlaciones.	a. Correlación entre variables	a. Análisis Factorial-R
	b. Correlación entre unidades	b. Análisis Factorial-Q
2. Extracción de los factores iniciales.	a. Factores definidos	a. Solución en análisis de componentes principales (ACP)
	b. Factores inferidos	b. Solución clásica: análisis de factores (AF)
3. Rotación de los factores finales	a. Factores no correlacionados	a. Factores ortogonales o rotación
	b. Factores correlacionados.	b. Factores oblicuos o rotación.

Para el presente trabajo se utilizaron las siguientes alternativas:

- En la preparación de la matriz de correlaciones se usó el Análisis Factorial - R, es decir, que nos lleva a una matriz de correlación entre variables o atributos.
- La extracción de los factores iniciales se hizo con base en una solución de Análisis de Componentes Principales, obteniéndose así factores definidos.

- La rotación de los factores finales fue efectuada con el método ortogonal, lo que generó factores no correlacionados.

2.2 Elementos de Clasificación Automática Jerárquica

2.2.1 Generalidades

El análisis de clasificación automática o de conglomerados, permite resolver el problema de la tipificación de empresas agropecuarias con base en un número elevado de variables (3).

Mediante esta técnica, se pueden agrupar las explotaciones en conglomerados o "clusters" tales que las diferencias entre los elementos que forman parte de un conglomerado sean mínimas y la diferencia entre conglomerados sea máxima (3). Para ello, se parte de la consideración de distancias o medidas de disimilaridad entre objetos (fincas)o, inversamente, de medidas o coeficientes de similaridad, existiendo diversas opciones para su construcción (9).

Los métodos de conglomeración se clasifican en dos categorías: jerárquicos y no jerárquicos.

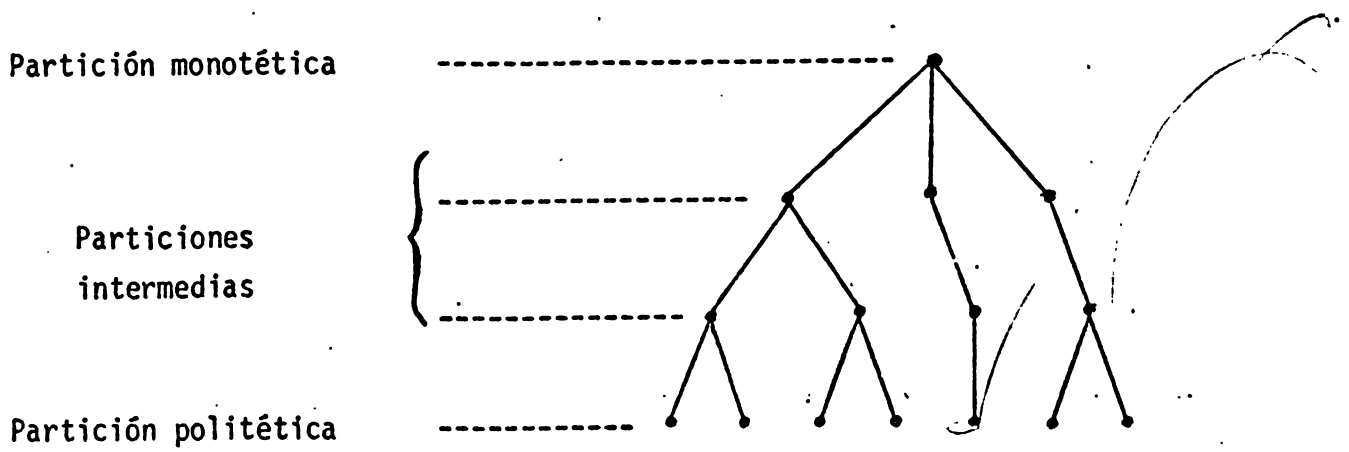
En los métodos jerárquicos los objetos se van uniendo en forma secuencial y dos o más de ellos que se hayan unido en cualquier etapa del proceso de conglomeración pasan a constituir una unidad que no se separará hasta finalizar el proceso clasificatorio. Así, en cada paso se obtiene una partición que es, en cierto modo, la mejor para ese nivel (3, 9).

En los métodos no jerárquicos de conglomeración no se da un en-

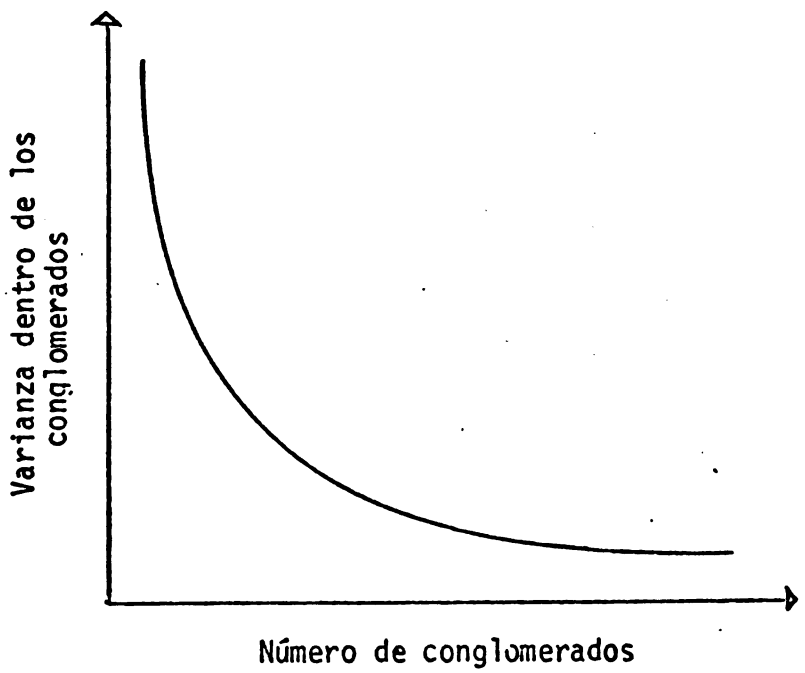
lace secuencial rígido de objetos, sino que se desarrolla un proceso iterativo guiado por la optimización de alguna función objetivo (9).

Harrison J., citado por Alonso (3), señala diferencias entre las técnicas estadísticas, que divide en técnicas algorítmicas y técnicas heurísticas. Las primeras son "aquellas que garantizan llegar a una solución que es óptima en un sentido previamente definido", mientras que las segundas "ayudan al descubrimiento e interpretación de hechos y verdades, pero que solo proporcionan soluciones que son buenas, generalmente en un sentido no tan bien definido".

Son las técnicas heurísticas las más utilizadas por ser de mayor aplicación práctica y porque además, es muy difícil definir una partición globalmente óptima de un conjunto dado. Por lo tanto,"no surge del procedimiento cuáles y cuántos son los conglomerados que nos dan una partición óptima, se obtiene con ellas solamente una jerarquía de agrupamientos que cubre casos desde la partición monotética (todas las empresas en un cluster), hasta la partición politética (cada empresa es un cluster) (3).



Cuanto mayor sea el número de conglomerados, la varianza dentro va disminuyendo mientras que la varianza entre clusters va aumentando. Esto significa que "a medida que se reduce el número de conglomerados, los elementos agrupados van siendo cada vez menos homogéneos". (3)



2.2.2 Definición de Jerarquía

Para el presente estudio, se utiliza un método de clasificación automática jerárquica, cuyo objetivo es el de obtener una clasificación exhaustiva y jerárquica de una colección finita de objetos — fincas cafetaleras para cada zona, en nuestro caso —, donde:

$$\Omega = \{ x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , \ldots , x_N \}$$

Como se mencionó antes, se utilizará un método de clasificación jerárquico, por lo que se hace necesario definir una jerarquía binaria.

H es una jerarquía binaria sobre Ω si: $H \subset \mathcal{P}(\Omega)$ y cumple con las siguientes propiedades:

a) $\{ x \} \in H$, para $\forall\ x \in \Omega$

b) $\Omega \in H$

c) $h \in H \Longrightarrow \begin{cases} \text{o bien, } h = \{ x \}, & \text{para } \forall\ x \in \Omega \\ \text{o bien, } h = h_1 \cup h_2, & \text{con } h_1 \text{ y } h_2 \in H \text{ disjuntos} \end{cases}$

Terminología: $h \in H \Longrightarrow h \equiv$ grupo

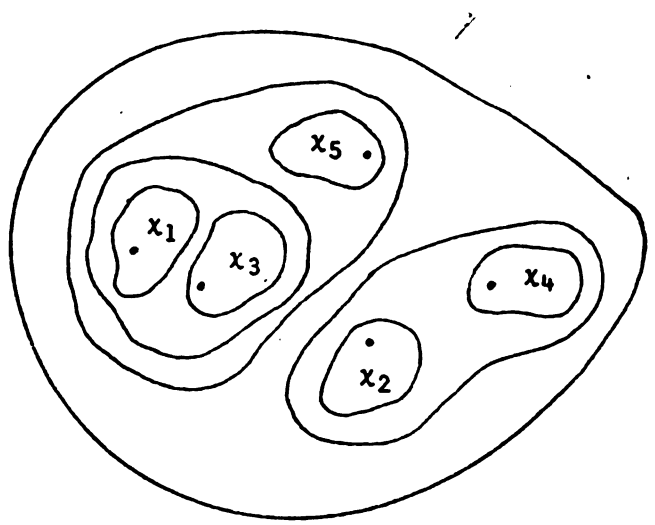
<u>Ejemplo 1</u>:

$$\Omega = \{ x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 \}$$

$$H = \left\{ \{x_1\}, \{x_2\}, \{x_3\}, \{x_4\}, \{x_5\}, \{x_1, x_3\}, \{x_2, x_4\}, \{x_1, x_3, x_5\}, \Omega \right\}$$

H es una jerarquía binaria sobre Ω

Gráficamente:



Uno de los aspectos que hacen más atractivos y difundidos a los métodos jerárquicos de conglomeración, es la posibilidad de llevar la sucesión de particiones a una representación gráfica de fácil interpretación. Tal representación está constituída por un árbol o dendrograma asociado a la jerarquía de particiones, donde los nodos del dendrograma corresponden a los conglomerados de una partición y las ramas llegan a los grupos de la partición siguiente. (9). Para efectuar dicho árbol es necesario realizar una indexación.

2.2.3 Indexación de una Jerarquía

Un índice para una jerarquía binaria sobre Ω es una función

$$\delta : H \longrightarrow \mathbb{R}^+$$

que cumple que : $\delta(\{x\}) = 0, \ \forall x \in \Omega$

y además : $h_1 \subset h_2 \Longrightarrow \delta(h_1) \leq \delta(h_2)$

Si $h \in H$ entonces al valor $\delta(h)$ lo llamamos "índice del grupo h". Normalmente se escoge una indexación δ que cumpla con el requisito siguiente:

$$h_1 \subsetneq h_2 \Longrightarrow \delta(h_1) < \delta(h_2) \quad \text{(indexación estricta)}$$

Al par (H, δ), donde H es una jerarquía sobre Ω y δ es una indexación para H, se le llama "jerarquía indexada".

Representación gráfica de una jerarquía indexada (H, δ)

Tomando en cuenta el ejemplo anterior (N° 1), suponga que δ indexa a H de la siguiente forma:

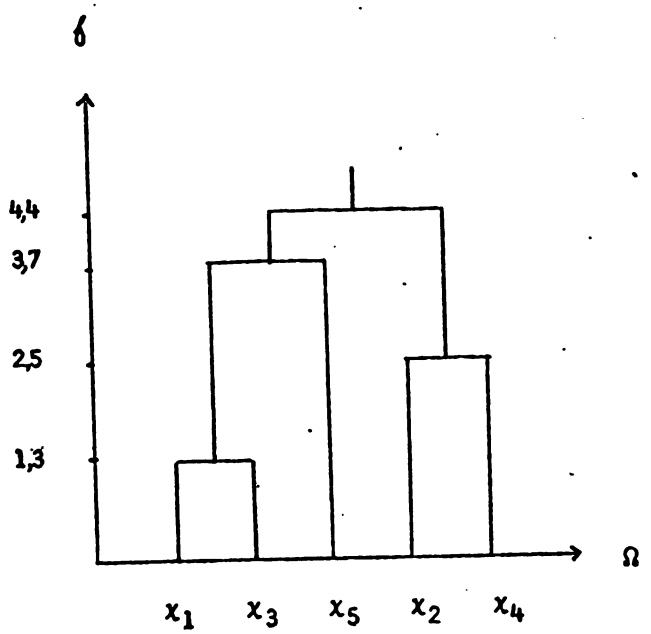
$\delta(\{x\}) = 0 \quad , \forall x \in \Omega$

$\delta(\{x_1, x_3\}) = 1,3$

$\delta(\{x_2, x_4\}) = 2,5$

$\delta(\{x_1, x_3, x_5\}) = 3,7$

$\delta(\Omega) = 4,4$



En la práctica se escoge una indexación δ (de todas las posibles indexaciones) que respete tanto el orden de formación de los grupos

como la disimilaridad, o medida de cercanía, entre ellos.

En general, "se tienen resultados más significativos cuando los δ niveles representan el grado de homogeneidad dentro de cada grupo: la forma de asociar tal escala depende del método utilizado para clasificar. La idea más importante asociada a un dendrograma es de que: para cada nivel δ se puede cortar el dendrograma a esa altura y obtener una partición". (9) Por otra parte, "de acuerdo con los objetivos de la clasificación y en base a criterios más o menos arbitrarios, se debe optar por alguna de las particiones intermedias" (3).

2.2.4 Disimilaridades

Dentro del proceso de clasificación automática o conglomeración, es indispensable "la elección de una medida de asociación entre los elementos de $\mathcal{X}$ (definido en nuestro caso como Ω); estas medidas pueden ser de dos clases: de disimilaridad o de similaridad".(9)

2.2.4.1 Definición

Una disimilaridad δ sobre $\Omega \times \Omega$ es una función: $\delta : \Omega \times \Omega \longrightarrow \mathbb{R}$ que satisface las siguientes propiedades:

a) $\delta(x, x') \geq 0 ; \quad \forall x, x' \in \Omega$ (no negatividad)

b) $\delta(x, x) = 0 ; \quad \forall x \in \Omega$ (consistencia)

c) $\delta(x, x') = \delta(x', x)$ para $\forall x, x' \in \Omega$ (simetría)

Si en la definición anterior se cambia la segunda propiedad por:

$\delta(x,x) \geqslant \delta(x,x')$ para $\forall x,x' \in \Omega$ se tiene entonces una medida de similaridad. "Dada la analogía de las propiedades que las caracteriza, existen formas de construir una medida de similaridad a partir de disimilaridades y vice-versa". (9)

Las disimilaridades generalizan el concepto de distancia entre los objetos a clasificar. Casos particulares de ellas son las distancias, las cuales satisfacen adicionalmente otras propiedades, tales como la "desigualdad triangular":

$$\delta(x, x') + \delta(x',x'') \geqslant \delta(x, x''), \text{ para } \forall x, x', x'' \in \Omega$$

y la propiedad siguiente:

$$\delta(x, x') = 0 \Longrightarrow x = x', \text{ para } \forall x, x' \in \Omega$$

2.2.4.2 Métodos para calcular distancias

La escogencia de una medida de disimilaridad apropiada reviste de gran importancia en un estudio de clasificación automática, ya que es a partir de ese concepto que se miden las cercanías entre los objetos. Así, "al construir las medidas de disimilaridad entre explotaciones, se está resumiendo la información que se posea sobre las empresas, por lo que se debe elegir una métrica que minimice esta inevitable pérdida de información" (6).

Dentro de la amplia gama de tipos de disimilaridad que aparecen en la literatura, destacan las llamadas distancias euclídeas, las

cuales son de la forma:

$$d_Q^2 (x,x') = (x-x')^t . Q . (x-x') = \sum_{i=1}^{p} \sum_{j=1}^{p} q_{ij} (x_i-x'_i) (x_j-x'_j)$$

donde: $Q = (q_{ij})$ con $i = 1,2, \ldots,p$ y $j = 1, 1, \ldots,p$, es una matriz simétrica y definida positiva.

"Es conveniente normalizar o estandarizar los valores de las variables antes de construir las distancias, para que el peso relativo de cada variable no quede determinado esencialmente por las unidades de medida". (3)

Diferentes escogencias de la matriz Q nos llevan a diferentes distancias, cada una de ellas útil para aplicaciones específicas. Por ejemplo, cuando $Q = I_p$ (matriz identidad), se trata de la distancia euclídea clásica, la cual tiene la forma:

$$d_Q^2 (x,x') = \sum_{i=1}^{p} (x_i - x'_i)^2$$

"Alonso (3) indica que "en la determinación de las distancias se pueden proponer atributos que deben pesar más que otros, por ser más relevantes, de acuerdo con los objetivos de la clasificación ensayada, por lo que se puede encarar la ponderación de las variables asignándoles pesos relativos diferenciales".

Tomando:

$$Q = \begin{pmatrix} 1/\sigma_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & 1/\sigma_p \end{pmatrix}$$

con σ_i = desviación estándar de la variable i-ésima se obtiene la distancia

$$d_Q^2 (x,x') = \sum_{i=1}^{p} 1/\sigma_i \; (x_i - x'_i)^2$$

la cual posee la propiedad de ponderar cada variable (para el cálculo de la distancia) por el factor $1/\sigma_i$ esto es, por un factor inversamente proporcional a la dispersión de la variable v_i.

Este esquema de ponderación de variables es muy apropiado cuando las variables están medidas en escalas distintas y son no correlacionadas entre sí.

Una generalización de la distancia anterior surge cuando se emplea $Q = V^{-1}$, donde V es la matriz de varianzas—covarianzas total entre las variables $v_1, v_2, \ldots, v_p$. Esta distancia es conocida en la literatura como "distancia de Mahalanobis", y es útil cuando se trabaja con variables altamente correlacionadas y con escalas de medición distintas.

$$d_Q^2 (x,x') = (x - x')^t \cdot V^{-1} \cdot (x - x')$$

Asimismo, las variables pueden ponderarse de acuerdo con la importancia relativa que se les asigne, construyendo para ello una matriz diagonal con los pesos relativos (w) quedando definida la distancia:

$$d_Q^2 (x,x') = (x - x')^t \cdot W^t \cdot V^{-1} \cdot W \cdot (x - x')$$

Generalmente se encuentra que las variables empleadas para construir las medidas de disimilaridad están correlacionadas, lo que

provoca que "variables altamente correlacionadas van a pesar más al definir las distancias". (3)

Sin embargo, existen formas de enfrentar este problema, entre los que están la citada "distancia de Mahalanobis", la"correción" de Ivanovic y el método utilizado en este trabajo que se fundamenta en un tipo de disimilaridad euclídea muy conocida: la distancia euclídea clásica, posterior a una transformación apropiada de las fincas (u objetos) mediante la técnica del análisis de componentes principales (ACP). Aquí, la disimilaridad toma la forma:

$$d^2 \text{ (finca i, finca j)} = \sum_{k=1}^{p} (\ell_{ik} - \ell_{jk})^2 \cdot \frac{1}{\lambda_k}$$

donde: ℓ_{ik} , ℓ_{jk} : son los valores transformados de las fincas i y j, en la k-ésima componente principal de un ACP sobre la matriz de correlaciones.

λ_k : es el porcentaje de inercia explicado por la componente número k

La distancia anterior coincide con una del tipo d_Q^2, aunque la expresión concreta de la matriz Q no es sencilla. Debido a que el ACP encuentra las "componentes" de mayor importancia (combinaciones de variables), el esquema empleado constituye una excelente manera de ponderar las variables adecuadamente.

Alonso (3), citando a Green et al, señala que ellos realizaron "un análisis de componentes principales sobre las variables ri-

ginales y luego construyeron las medidas de disimilaridad a partir de los valores de las dos primeras componentes", sin embargo, el problema de aplicar este procedimiento es la pérdida de información que se produce en la medida que se retiene un poder explicativo de la varianza inferior al 100%.

2.2.5 Agregaciones

Las medidas de agregación entre grupos generalizan el concepto de distancia entre ellos; así, "estos métodos de conglomeración se aplican a partir de la matriz de distancias (D) entre observaciones y se plantean con base en una representación gráfica en la cual cada observación se representa por un punto. Estos puntos van siendo, luego, enlazados de acuerdo con las distancias calculadas". (3)

De nuevo existe una amplia gama de agregaciones que han sido propuestas y estudiadas con detalle en este campo; algunos de los métodos que se basan en dichos diagramas son el de enlace singular (single link) propuesto por Florek y Sneath, el de enlace completo (complete link) propuesto por Sorenson y los métodos de enlace promedio de Sokal y Michener (3).

Para este estudio, se consideraron fundamentalmente dos tipos de agregación: promedio de las distancias e incremento de la inercia.

2.2.5.1 Promedio de las distancias (Sokal y Michener, 1958)

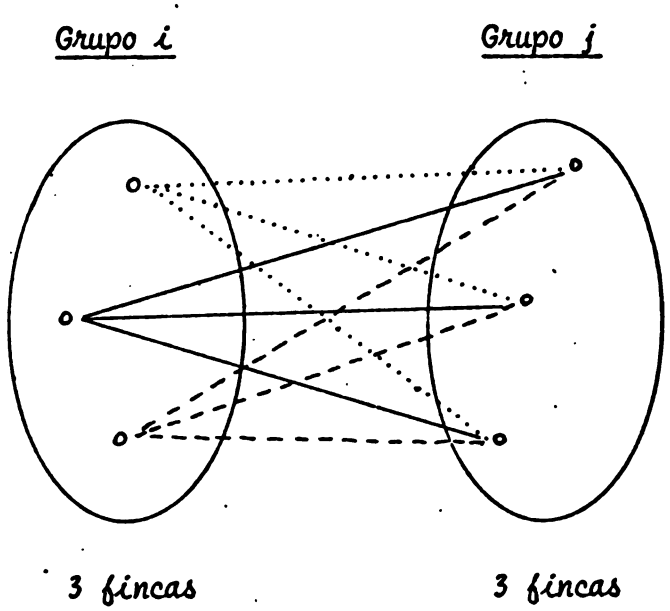
Este método calcula las disimilaridades al cuadrado

ponderándolas de acuerdo con el número de elementos que componen a los conglomerados:

$$\text{Agregación (grupo } i\text{, grupo } j) = \frac{1}{N_i N_j} \cdot \sum_{\substack{x \in \text{grupo } i \\ x \in \text{grupo } j}} d^2 (x, x')$$

donde: N_i y N_j son los tamaños (cantidad de fincas) en los grupos número i y número j, respectivamente.

Gráficamente:



La agregación entre grupos se promedia con la suma de todas las disimilaridades.

2.2.5.2 Incremento de la inercia (Ward, 1963; Jambú, 1978)

El algoritmo de Ward es jerárquico y de tipo aglomerativo; a partir de la partición politética va agrupando elementos o conglomerados para llegar a la partición monotética.

En cada iteración se consideran todas las uniones posibles entre conglomerados y se elige la que produce el menor incremento en la suma de cuadrados dentro de ellos.

$$\text{Agregación (grupo } i\text{, grupo } j) = \frac{\text{Inercia (grupo } i \cup \text{grupo } j)}{N_i + N_j} - \frac{\text{Inercia (grupo } i)}{N_i} - \frac{\text{Inercia(grupo } j)}{N_j}$$

donde:

Inercia es una medida de cohesión interna (o dispersión) del grupo con respecto al centro de gravedad (o finca promedio del grupo).

Si h es un grupo (de fincas): $\text{Inercia } (h) = \frac{1}{N_h} \cdot \sum_{x \in h} d^2 (x, \bar{x}_h)$

donde:

$\bar{x}_h$ es el vector que contiene como coordenadas los promedios de las fincas en cada una de las características consideradas (componentes principales).

$\bar{x}_h \equiv$ centro de gravedad del grupo h.

Aquí d debe representar a una distancia sobre Ω (más que una disimilaridad).

Los dos tipos de agregaciones anteriores son altamente compatibles entre sí, en el sentido de que en estudios de clasificación automática tienden a engendrar agrupaciones similares. En este estudio se utilizó el promedio de las distancias como medida de agregación principal, aunque cuando la clasificación no se efectuaba (por problemas computacionales tales como "acarreo de redondeo" y graficación) se empleó la agregación del incremento de la inercia de Ward como sustituta.

INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS
AGRICOLAS Y ECONOMICOS

INDICES DE EFICIENCIA ECONOMICA PARA LA INDUSTRIA BENEFICIADORA DE CAFE

SAN JOSE, COSTA RICA

1986

INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS
AGRICOLAS Y ECONOMICOS

INDICES DE EFICIENCIA ECONOMICA PARA LA INDUSTRIA BENEFICIADORA DE CAFE

Convenio, ICAFE-Escuela Economía Agrícola U.C.R.

Ing. Agr. EDGAR ROJAS ROJAS
ICAFE

Dr. JORGE MOYA RODRIGUEZ
Escuela de Economía Agrícola
U.C.R.

SAN JOSE, COSTA RICA

1986

I N D I C E

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO:

FIGURAS:

INDICES DE EFICIENCIA ECONOMICA PARA LA INDUSTRIA BENEFICIADORA DE CAFE

I. INTRODUCCION:

1.1 IMPORTANCIA:

En el presente estudio se puede apreciar algunos índices de eficiencia derivados para la industria nacional de beneficiado de café.

El beneficiador, podrá encontrar el costo promedio de los principales rubros que afectan la industria, lo que le ofrece bases suficientes para comparar y analizar los costos de la planta de beneficio bajo su responsabilidad.

Con este sistema se pueden detectar deficiencias, cuando hay costos superiores a los que para cada rubro se señalan en este trabajo, y por tanto, debe llevar a la superación de las fallas detectadas.

En última instancia, lo que se pretende es derivar reglas de eficiencia de costos para los diferentes rubros especificados.

Cabe señalar que existen algunas limitantes para este tipo de análisis, en primer lugar las contabilidades de las firmas beneficiadoras no son uniformes ya que no utilizan el mismo procedimiento contable y en segundo lugar la información que se presenta es de una muestra y no de la totalidad de la industria.

1.2 OBJETIVO:

Establecer algunos índices de eficiencia económica para la industria beneficiadora de café.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 LOCALIZACION DEL ESTUDIO:

La investigación abarca todas las firmas beneficiadoras que integraron la muestra para el "Estudio de costos de beneficiado cosecha 1983-1984". La misma fue de 47 beneficios distribuidos en las ocho zonas en que se divide el país para el proyecto (cuadro Nº1).

2.2 METODOLOGIA DE ANALISIS:

Con base a la información recolectada sobre costos de beneficiado para la cosecha 1983-1984, se analizan los siguientes puntos:

2.2.1 La relación del costo unitario de beneficiado VRS tamaño de planta. Para una mayor interpretación y visualización de la comparación entre las dos variables se construye un gráfico donde se ordena la producción por firma en forma ascendente. Además se resalta el costo promedio por unidad y la producción promedio procesada.

Lo anterior nos permite determinar el grado de eficiencia de las diferentes firmas beneficiadoras al comparar su posición con respecto al costo promedio, además nos permite analizar si existen economías de escala en la industria beneficiadora de café.

2.2.2 Análisis comparativo para las variables más importantes. El análisis incluye variables tales como: mano de obra, materiales e implementos, "combustible-electricidad-lubricantes-leña" y costos adminis

trativos.

Se construye un gráfico para cada una de las variables mencionadas, resaltando el promedio y cuatro bandas que se definen a continuación:

CUADRO Nº 1

COSTA RICA. DISTRIBUCION DE LA POBLACION NETA DE BENEFICIOS Y ASIGNACION DE LA MUESTRA POR ZONAS

ZONA	POBLACION 1|	MUESTRA 2|
VALLE CENTRAL	48	19
TURRIALBA, JUAN VIÑAS Y OROSI	15	6
SAN CARLOS Y SARAPIQUI	3	3
EL GENERAL	4	3
COTO BRUS	6	6
ATENAS, PALMICHAL Y PURISCAL	3	3
LEON CORTES, TARRAZU Y DOTA	5	4
GUANACASTE	4	3
T O T A L ...	88	47

1| El número de beneficios, tanto particulares como cooperativas, que procesaron café en la cosecha 1983-1984, fue de 97 firmas, se redujo a 88, pues de las 97 firmas, se excluyeron nueve que no realizan el proceso completo o que son de carácter experimental.

2| El cálculo del tamaño de muestra por zonas se hace mediante el uso de la fórmula desarrollada por Neyman.

a) La primera banda denota las firmas beneficiadoras más eficientes, que son aquellas que se encuentran en la banda inferior del gráfico y que tienen costos unitarios por debajo de la línea del promedio menos un error standar ($\bar{X}$-s).

b) La segunda banda define a los beneficios eficientes, que son los ubicados entre la línea del promedio menos un error standar ($\bar{X}$-s) y el promedio de costos ($\bar{X}$).

c) La tercera banda denota a los beneficios ligeramente deficientes, que son aquellos que se encuentran en la banda formada por la línea del promedio de costos ($\bar{X}$) y la línea del promedio más un error standar ($\bar{X}$+s).

d) La cuarta banda o superior del gráfico ubica aquellos beneficios que son deficientes en el uso de los factores de producción, tienen costos por encima del promedio más un error standar ($\bar{X}$+s).

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 RELACION DEL COSTO UNITARIO DE BENEFICIADO CON RESPECTO AL TAMAÑO DE PLANTA

Dentro de la industria beneficiadora de café nacional, el comportamiento de los costos de beneficiado para la cosecha 1983-1984 fue irregular, el mismo se observa en el cuadro Nº 2 y figura Nº 1 al ordenarse la producción por firma en forma ascendente.

Para un mejor análisis se construye la siguiente tabulación cruzada, que en cada celda contiene la información en el orden indicado en la esquina superior izquierda de la misma.

CUADRO Nº 2

COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DE BENEFICIADO

COSECHA 1983-1984

Producción unidades (46 kg. café oro)	Costo Total (Ø / unidad)
2,215.75	917.04
2,48[illegible].67	863.18
3,674.30	732.29
4,047.10	705.00
4,676.14	612.83
5,036.49	543.31
6,153.30	559.64
6,624.64	436.43
7,830.10	702.09
8,157.94	518.18
9,242.20	631.72
10,640.71	1,[illegible]7.94
13,674.13	475.13
15,000.80	739.74
16,323.20	434.84
17,077.55	470.10
17,882.44	737.01
18,127.80	403.86
18,580.55	536.47
19,130.19	693.50
19,777.74	611.55 *
19,840.11	1,319.36
0,100.2	840.50
20,937.1[illegible]	793.03
21,324.96	703.72
21,626.56	828.74
21,643.64	691.08
21,883.81	394.96
24,339.77	9[illegible].81
26,672.23	634.79
28,210.43	601.76
28,968.88	416.05
30,950.22	540.59
32,148.14	511.24
32,245.56	494.71
33,120.10	437.77
[illegible]	613.71
43,396.48	490.93
44,350.77	446.43
47,176.31	600.13
47,769.98	358.18
51,153.70	643.60
58,576.27	333.69
60,143.14	496.76
66,310.17	673.37
74,020.18	352.0
130,859.00	320.12

* Costo promedio

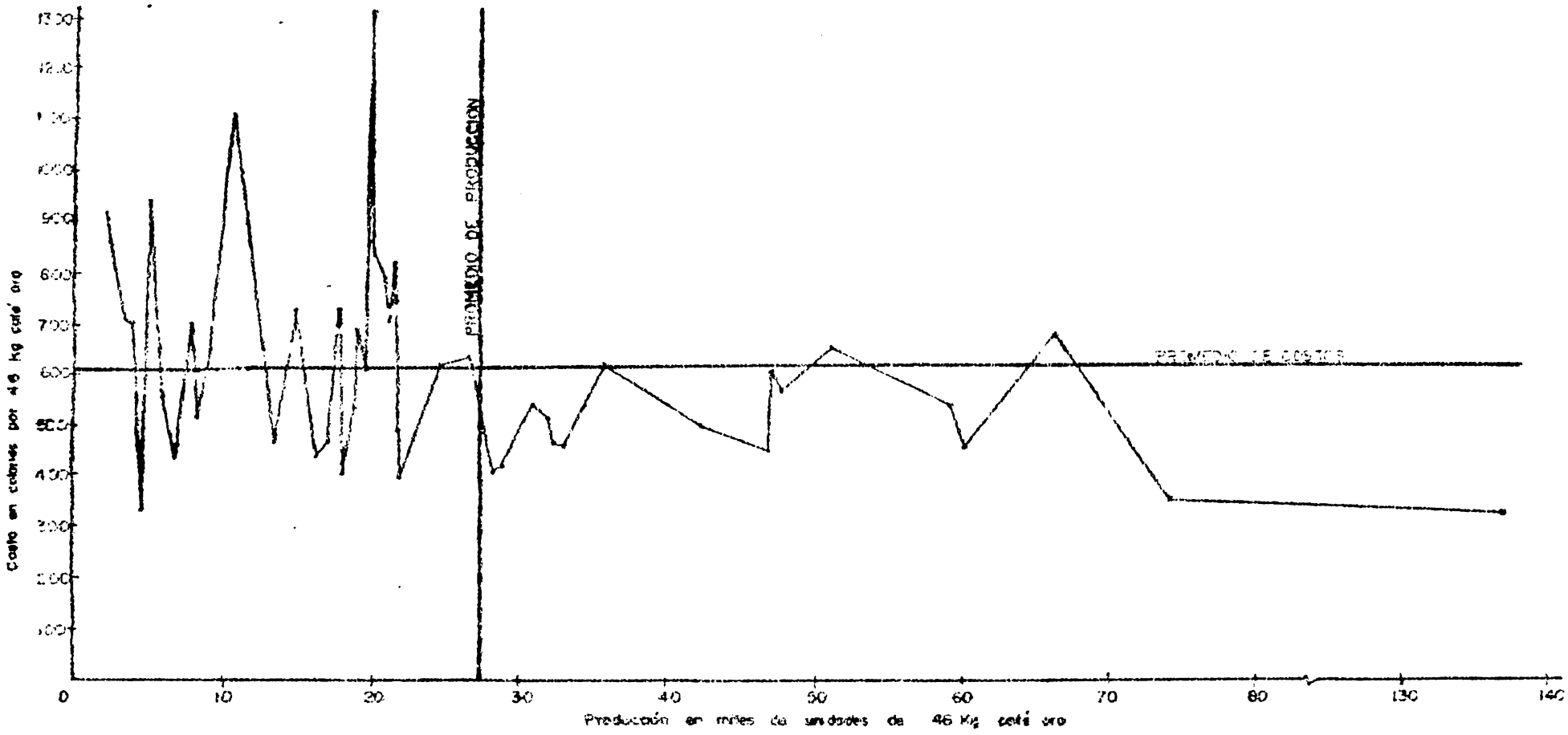


Figura 1.

Relación del costo unitario de beneficiado. Producción procesada En miles de unidades de 46 Kg. de café oro. Cosecha 1983-1984.

TABULACION CRUZADA

Conteo % Hilera % Columna % Total	Niveles de producción (unidades de 46 kg. de café oro)		TOTAL HILERAS
	Beneficios 0--27.225	Beneficios mayores a: 27.225	
Beneficios con Costos unitarios menores que el promedio	11 44% 37,93% 23,91%	14 56% 82,35% 30,43%	25 54,35%
Beneficios con costos mayores que el promedio	18 85,71% 62,07% 39,13%	3 14,29% 17,65% 6,52%	21 45,65%
TOTAL COLUMNA	29 63%	17 37%	46

Como ejemplo de su utilización puede observarse que el 82,35% de los beneficios con producción mayor a 27,225 unidades tienen costos inferiores al promedio, mientras que solo el 37,93% de las firmas pequeñas o menores de 27.225 unidades presentan costos inferiores al promedio.

Lo anterior da base para suponer que existen ciertas economías de escala en la industria del beneficiado de café y que las plantas se hacen más eficientes cuando pasan de este promedio de producción. Es importante mencionar que existen 11 beneficios que sí han logrado mantener un costo de beneficiado inferior al promedio de la industria, con producciones más bajas que el promedio (27.225 unidades de 46 kilogramos de café oro).

3.2 EFICIENCIA COMPARATIVA DE LAS FIRMAS BENEFICIADORAS NACIONALES CON RESPECTO A DIFERENTES FACTORES DE PRODUCCION:

3.2.1 MANO DE OBRA:

En cuanto a los costos de mano de obra, 29 beneficios (61,70 por ciento) presentan costos inferiores al promedio de la industria que fue de 90,17 colones por 46 kilogramos de café oro, con un error standar de 46,01 colones por unidad (figura 2).

La eficiencia comparativa de los beneficios con respecto a la variable mano de obra se presenta a continuación:

FIRMAS BENEFICIADORAS	ABSOLUTO	RELATIVO
Más eficientes	5	10,64
Eficientes	24	51,06
Ligeramente deficientes	12	25,53
Deficientes	5	10,64
Promedio Industria	1	2,13
T O T A L	47	100,00

3.2.2 MATERIALES E IMPLEMENTOS:

Con respecto a los costos de materiales e implementos, 28 beneficios (59,57 por ciento) presentan costos inferiores al promedio de la industria que fue 42,83 colones por 46 kilogramos de café oro con un error standar de 6,97 colones por unidad (figura 3).

La eficiencia comparativa de los beneficios con respecto a la variable materiales e implementos se describe a continuación:

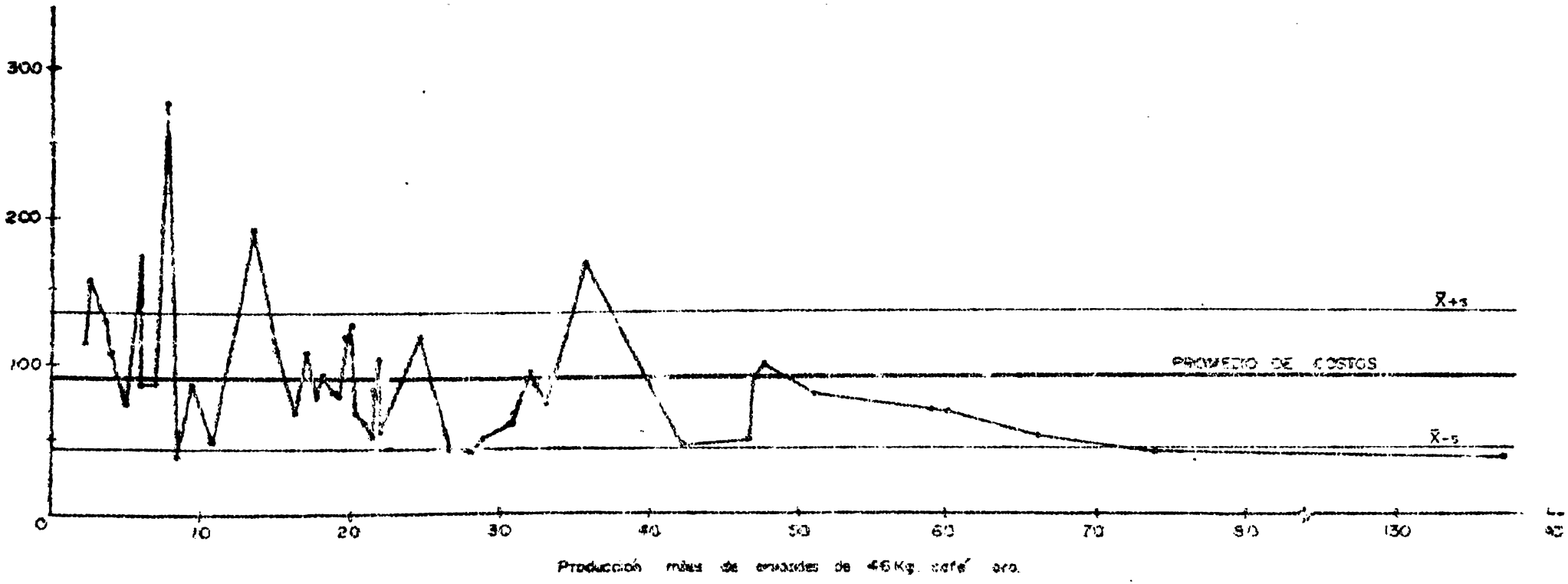


Figura 2 :

Eficiencia comparativa de las firmas beneficiadoras con respecto a la variable Mano de Obra Cosecha 1983-1984.

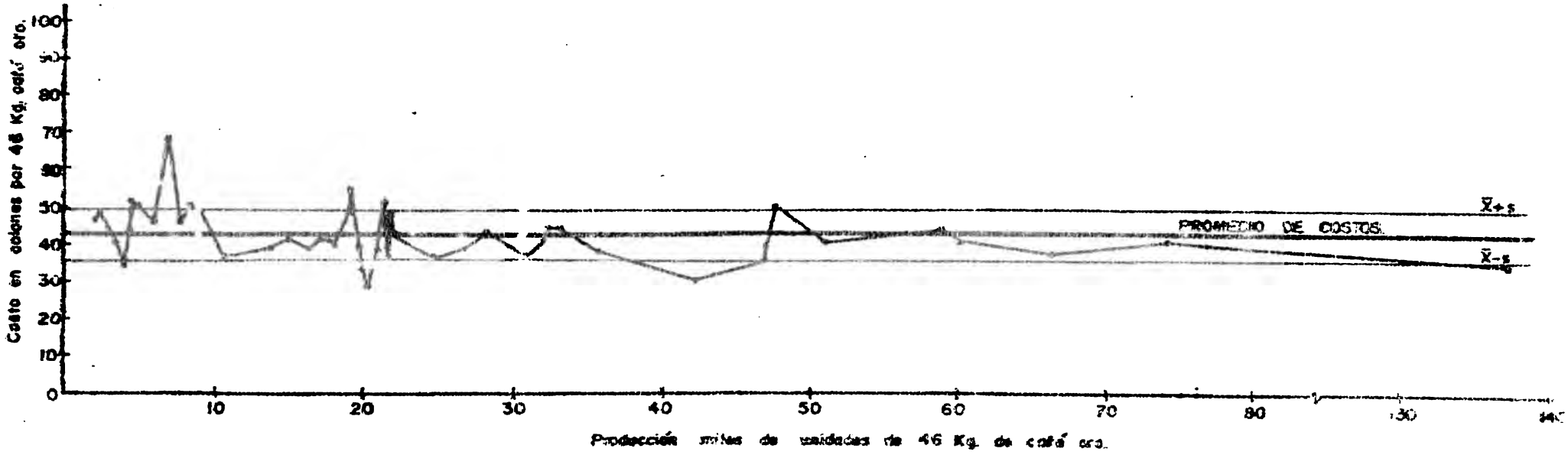


Figura 3:

Eficiencia comparativa de las firmas beneficiadoras con respecto a la variable Materiales e Implementos.

Cosecha 1983-1984

FIRMAS BENEFICIADORAS	ABSOLUTO	RELATIVO
Más eficientes	5	10,64
Eficientes	23	48,94
Ligeramente deficientes	11	23,40
Deficientes	7	14,89
Promedio Industria	1	2,13
T O T A L	47	100,00

3.2.3 COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, LUBRICANTES Y LEÑA:

En lo referente a costos de combustible, electricidad, lubricantes y leña, 25 firmas (53,19 por ciento) operan por debajo del costo promedio de la industria, que fue de 64,54 colones por 46 kilogramos de café oro con un error standar de 22,23 colones (figura 4).

La eficiencia comparativa de los beneficios con respecto a la variable combustible, electricidad, lubricantes y leña se presenta seguidamente:

FIRMAS BENEFICIADORAS	ABSOLUTO	RELATIVO
Más eficientes	5	10,64
Eficientes	20	42,55
Ligeramente deficientes	14	29,79
Deficientes	7	14,89
Promedio Industria	1	2,13
T O T A L	47	100,00

3.2.4 COSTOS ADMINISTRATIVOS:

En los costos administrativos, 29 beneficios (61,70 por ciento) presentan costos inferiores al promedio de la industria que fue de 88,34 colones por 46

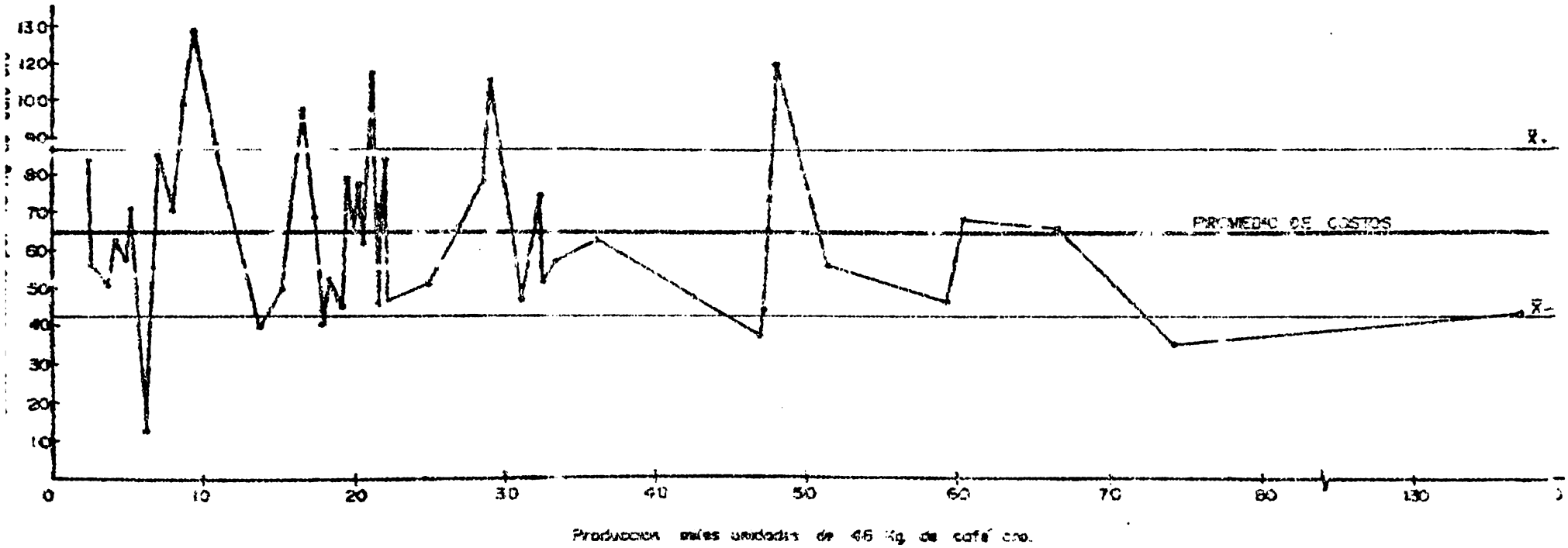


Figura 4 :

Eficiencia comparativa de las firmas beneficiadoras con respecto a la variable Combustible, electricidad, lubricantes y leña.

Cosecha 1983-1984

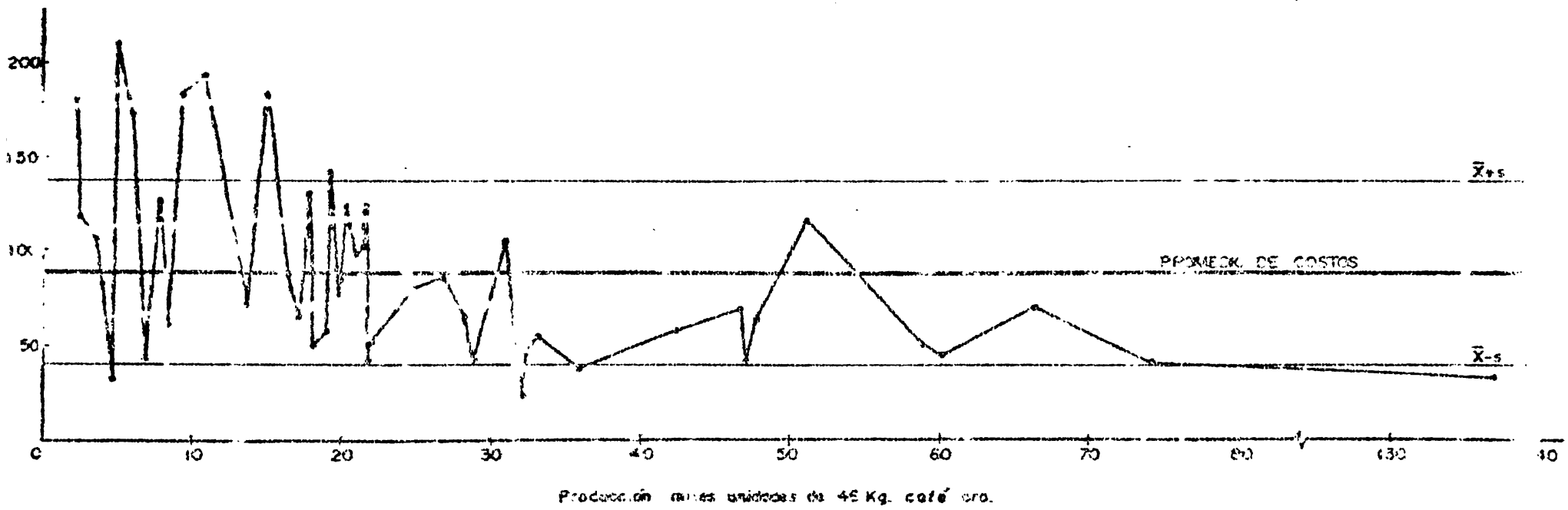


Figura 5 :

Eficiencia comparativa de las firmas beneficiadoras con respecto a la variable Costo Administrativo

Cosecha 1983-1984

kilogramos de café oro con un error standar de 49,14 colones por unidad (figura 5).

La eficiencia comparativa de los beneficios con respecto a la variable costo administrativo se presenta a continuación:

FIRMAS BENEFICIADORAS	ABSOLUTO	RELATIVO
Más eficientes	4	8,51
Eficientes	25	53,19
Ligeramente deficientes	10	21,28
Deficientes	7	14,89
Promedio Industria	1	2,13
T O T A L	47	100,00

3.2.5 EFICIENCIA DE LA INDUSTRIA EN CONJUNTO:

Cuando la industria es deficiente, la variación en los costos por rubro entre los diferentes beneficios debe ser grande (varianza) por lo tanto los gráficos presentan un ensanchamiento en las bandas (error standar grande). En el caso en que las bandas estén más estrechas (error standar pequeño) significa mayor eficiencia a nivel de toda la industria (poca varianza).

A N E X O

ANEXO Nº 1

COSTO UNITARIO DE DIFERENTES VARIABLES SEGUN FIRMAS BENEFICIADORAS

COSECHA 1983 - 1984

Producción Unidades (46 kg. café oro)	Mano de obra	Materiales e implementos	Combustibles, Electricidad, lubricantes y leña	Costos Administrativos
2.215.75	114.59	46.07	83.73	184.96
2.481.67	156.99	48.64	35.71	119.31
3.574.30	130.42	41.96	50.60	107.86
4.047.16	109.83	35.19	63.36	83.45
4.626.14	74.66	51.83	57.16	32.04
5.005.49	174.41	50.52	71.10	210.48
6.051.50	86.08	46.75	12.74	173.04
6.894.64	87.72	68.92	86.48	42.98
7.830.10	276.41	46.33	70.12	126.13
8.457.94	39.41	51.02	28.19	61.26
9.243.20	88.31	49.15	119.15	183.64
10.640.71	42.39	37.16	86.90	194.40
13.674.13	199.16	39.87	19.78	72.39
15.000.86	111.67	42.36	49.36	184.71
16.373.20	57.49	19.32	97.76	88.34 *
17.077.35	109.12	42.39	68.25	64.78
17.882.44	28.35	41.52	42.72	131.80
18.127.80	93.29	40.58	52.52	43.75
18.950.65	32.06	49.01	44.89	67.05
19.130.99	79.68	35.64	79.34	142.02
19.777.74	121.86	40.33	64.54 *	76.56
19.840.11	126.17	14.11	77.36	84.02
20.300.94	68.87	28.39	62.24	124.41
20.957.17	60.10	39.16	102.07	97.31
21.324.95	51.11	52.21	43.37	102.19
21.520.30	84.85	37.69	71.59	125.73
21.643.64	105.17	48.59	84.00	39.33
21.883.81	55.38	42.83 *	46.78	52.25
24.759.77	119.37	36.76	51.62	80.24
26.672.23	43.34	39.32	65.47	87.21
28.210.45	40.99	43.19	78.07	65.69
28.968.88	51.13	42.68	105.06	40.93
30.960.22	60.96	37.08	46.58	106.18
32.148.14	93.08	41.61	74.97	22.04
32.245.56	87.08	45.43	51.47	45.68
33.190.16	73.45	44.38	37.00	54.71
35.779.89	167.26	38.13	62.95	37.08
42.396.48	45.07	30.64	47.10	57.95
44.890.77	49.79	36.54	37.20	69.97
47.176.31	90.17 *	40.10	41.81	41.66
47.769.98	99.11	50.11	109.56	64.48
51.153.70	79.16	40.23	56.01	116.72
58.876.97	69.81	43.59	46.30	50.78
60.142.14	60.67	41.25	68.43	44.56
66.310.17	51.76	37.14	65.55	70.15
74.020.18	40.76	41.03	35.29	41.93
135.852.00	38.68	35.51	43.61	33.51

* Promedio de la Industria