# Curso Nacional de Administración de Empresas Agropecuarias

Marzo – Abril / 75

TOMO II



IICA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLA - OEA

Representación en Ecuador



# CURSO NACIONAL DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

31 de Marzo-11 de Abril, 1975

Quito-Ecuador

La presente publicación no pretende ser libro de texto, es simplemente una copilación de las Conferencias y Clases ofrecidas durante el Curso Nacional de Administración de Empresas Agropecuarias realizado en Quito del 31 de marzo al 14 de abril de 1975, a personal técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del Banco Nacional de Fomento, Instituciones Públicas del sector y Profesores Universitarios que tienen a su cargo la enseñanza de esta disciplina.

Valga la ocasión para agradecer el apoyo y colaboración de varias instituciones del Sector Agrícola del Ecuador y en particular a la Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima, Perú; Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, por su contribución a la realización del Curso.

Raúl Soikes C.,
Especialista en Educación

TOMO II

CONTENIDO

Documento 5

# PRINCIPIOS DE ECONOMIA

Abraham Febres
Ingeniero Agrónomo. Ms., Econ. Agrícola
Jefe del Departamento de Economía Agrícola
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Lima-Perú

## INTRODUCCION

La economía es el estudio de los principios que determinan la asignación de medios escasos entre fines competitivos, cuando el objetivo de la asignación es elevar al máximo el logro de los fines que la sociedad desea.

En la definición precedente pueden distinguirse tres premisas fundamentales:

a. Distintas finalidades simultáneas, que en grados variables tienden a excluirse o complementarse.

b. medios escasos

c. El objetivo de la elevación al máximo.

Lo cual implica:

1. Obtener lo mas con lo menos: eficiencia

2. Distribuir el ingreso como mejor convenga al logro de los fines que la comunidad persigue.

3. Producir los bienes que la comunidad desea en las cantidades necesarias.

4. Emplear razonablemente, a niveles altos de ocupación, la fuerza de trabajo.

5. Lograr una asignación de los recursos más o menos satisfactoria entre la producción para el presente y para el futuro (formación de capital); es decir entre lo que se produce para el consumo y lo que se invierte en nuevas instalaciones.

6. Mantener las condiciones que facilitan la investigación y el desarrollo tecnológico y permitan la inverción o la adopción y adaptación de nuevos métodos, de nuevos productos y de formas de organización social más avanzados.

FUNCIONES DE UN SISTEMA ECONOMICO

En cualquier sistema económico, existen cinco funciones básicas que se deben ejecutar si se quiere que la economía crezca y se desarrolle.

1. Determinar que clase de bienes y servicios habrán de producirse. En la obtención de los mismos, los productores suponen que sus productos serán consumidos. Para asegurar dicho consumo, esos bienes y servicios producidos deberán ser los que con mayor intensidad desean los consumidores. Esto implica la necesidad de establecer algún método mediante el cual los consumidores pueden informar a los productores de sus preferencias concernientes al tipo y cantidad de productos que ellos desearían consumir, y por tanto, aquellos que los productores deberían producir.

2. Organizar la producción de bienes y servicios de tal modo que esta se adopte al deseo de los consumidores. Toda economía afronta la limitación de los recursos utilizados en dicha producción; y debido a ello es necesario encontrar algún método para asignar los recursos disponibles entre los diferentes unidades productoras, de modo que estas unidades puedan proporcionara aquellos bienes y servicios que tienen mayor demanda por parte de los consumidores. Si el sistema económico no está organizado para llevar a cabo esta función en una forma eficiente, se producirán cantidades más pequeñas de las deseadas por los consumidores, que aquellas que sería posible obtener con otra organización. Es decir, si se transfiere recursos de un uso a otro, se podrán producir mas bienes y servicios.

3. Distribuir los ingresos provenientes de la producción. La mayoría de las unidades de producción emplean recursos que son propiedad de muchas personas. Hay incentivos que inducen a los dueños de recursos a utilizar éstos de modo que produzcan aquellas cosas deseables por los consumidores. Si el potencial productivo de una economía va a ser utilizado, las retribuciones otorgadas a los dueños de los recursos deben ser tan altas como para proporcionarles estos incentivos.

4. Mantenimiento y expansión de las instalaciones y equipos. Si una economía va a mantener o aumentar su producción en el transcurso del tiempo, es necesario que se tomen medidas a este respecto. No pue-

den producirse bienes y servicios nuevos o adicionales, a menos que el sistema económico esté organizado en forma tal que permita la introducción de los mismos. Deben darse incentivos a la investigación la inverción y la innovación, si se desea que nuevos bienes estén a disposición del consumidor.

5. Restricciones del consumo a las disponibilidades de bienes y servicios. Esta función se refiere al corto plazo. En cualquier momento, la cantidad de cualquier producto disponible para el consumo es relativamente fija. En consecuencia, el sistema económico deberá estar organizado para que el consumo, en cualquier espacio de tiempo, no exceda de la cantidad de bienes y servicios disponibles.

## LA PRODUCCION AGRICOLA

Ciertas leyes económicas se comportan de manera peculiar según el sector de actividad en que actúen. Resulta conveniente establecer categorías con base a tal comportamiento. Surgen así tres grandes grupos de actividades: primarias, secundarias y terciarias. La economía agrícola es en efecto el estudio del proceder de las leyes económicas en el sector agrario que está comprendido en el grupo de las actividades primarias.

La peculiaridad de esta actividad primaria se debe a las características fundamentales siguientes:

1. Se llevan a cabo donde las condiciones ecológicas no actúan como factores limitativos.

2. Dependen de la interacción de procesos bióticos sobre recursos renovables o fluentes.

3. Están sujetas a intensas variaciones cíclicas. La recurrencia de ciertos fenómenos naturales, como las estaciones, rige los ciclos vegetativos de las especies, ya sean estas vegetales o animales.

4. Sus grandes necesidades de espacio y la escasés relativa de éste, dan una enorme importancia a la localización y a las formas de apropiación de la tierra.

## LA LOCALIZACION DE LA AGRICULTURA

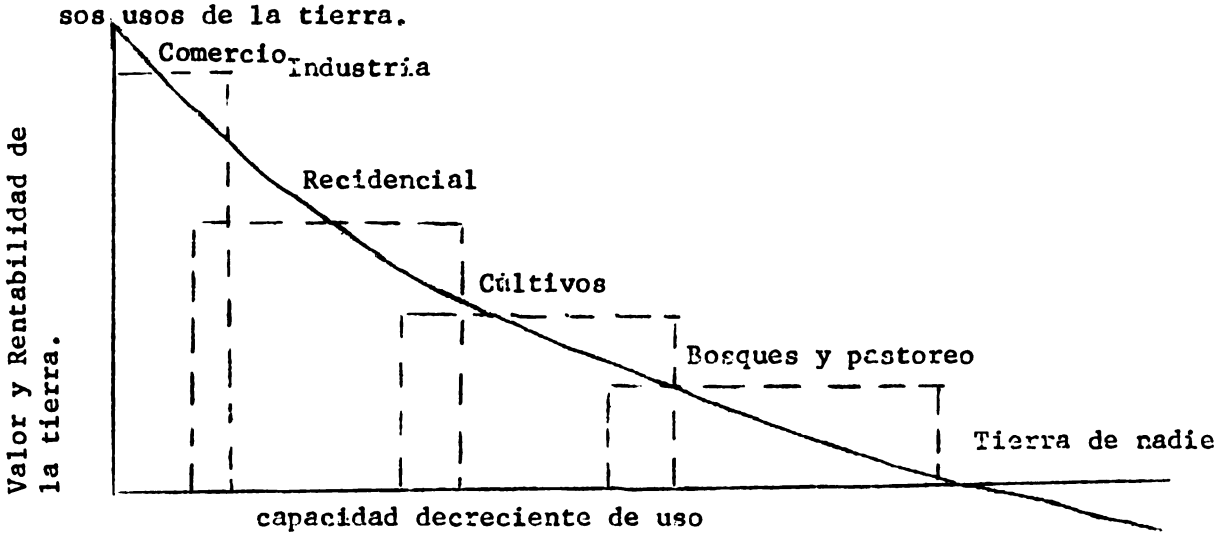
La economía del espacio, o teoría de la localización de la actividad económica, estudia las causas y los efectos de la distribución de la actividad económica en el espacio así como las leyes que determinan la evolución de su uso, a medida que una economía pasa por diferentes etapas de desarrollo.

La ubicación de los centros poblados en una región determina la secuela de acomodo de la población y de sus actividades económicas dentro de las ciudades y en sus zonas circundantes. La disponibilidad inicial de medios de transporte y comunicación orienta la expansión hacia ciertas zonas e impone la explotación de ciertos recursos "ubicuos" con prefercia a otros, a la vez que influye en la localización ulterior de nuevas vías de transporte de nuevos centros poblados y de nuevos recursos. La conjunción de las características físicas del espacio; inmovilidad e indistructibilidad, con sus pecularidades económicas, hace que los usos del espacio queden interrelacionados en una jerarquización funcional en la que ciertos usos ejercen un papel dominante y hacen que cristalice a su alrededor un orden predecible de usos secundarios y complementarios.

Aunque la tierra fuera una esfera homogénea surgirían ciudades. Tan pronto como se funda una ciudad y se trazan sus caminos principales, bien sea arbitrariamente o con vistas a ciertas ventajas materiales, desaparece la posibilidad del azar respecto de donde y porqué surgirán ciudades adicionales y sobre el uso que se hará de las zonas circundantes y periféricas. De inmediato aparece la interdependencia de las localizaciónes en toda la esfera de influencia de la ciudad, de sus mercados y de sus vías de transporte. Tal interdependencia determina las áreas donde las ventajas de ubicación bastan para la aglomeración y los sitios donde las ventajas de número, de asociación y de oferta crearán nuevas ciudades. La fundación de nuevos centros poblados, a su vez, imponen otros usos de la tierra; alrededor de cada ciudad se establece anillos o zonas de actividades económicas que semejan burdos círculos concéntricos distorsionados por la conformación topográfica y las condiciones ecológicas del medio.

Generalmente se considera que los usos principales de la tierra son: la agricultura, la ganadería, la silvicultura, los usos residenciales, industriales, urbanos y con fines de esparcimiento o de recreo. Como las necesidades de espacio en la agricultura, la ganadería y la silvicultura son cuantiosas, las diferencias en el precio de los servicios de la tierra debidas a diferentes posiciones espaciales, igual que a contenido de recursos, actúan como una influencia locacional de primer orden. A esto se debe que en la teoría de la localización agrícola, la renta diferencial siempre haya ocupado una posición central. No obstante, la renta diferencial no es un fenómeno característico de la agricultura y actividades afines, sino que también surge cuando la oferta de cualquier factor es limitada, a corto o largo plazo, y cuando sus posibilidades de sustitución por otros factores representan una alternativa mas costosa. En ese momento, la competencia para asegurar el uso del factor escaso genera un excedente neto que es la renta.

La intensidad de uso de la tierra aumenta a medida que la producción ocurre mas cerca del mercado. Los usos de la tierra que producen la renta más alta o, alternativamente, los usos que pueden absorver mayores insumos de capital, desplazan a los demás y tienden a situarse mas cerca del mercado tal como se muestra en el gráfico de perfil general de los diversos usos de la tierra.




La economía del espacio, ayuda a resolver dos problemas básicos en la agricultura.

a. El lugar donde debe cultivarse un producto específico para elevar al máximo los ingresos netos derivados del uso de los recursos locales, ya se trate de un productor individual o de la sociedad.

b. Lo que debe producirse en una localización particular o lo que debe producir una unidad agrícola situada en un lugar particular.

## GENESIS DE LA TEORIA DE LA LOCALIZACION AGRICOLA

Para estudiar las causas de los diferentes usos de la tierra en la agricultura, estrictamente de acuerdo con sus características locacionales o espaciales y considerando la localización urbana e industrial como dada, Johann von Thunen (1826), imaginó una meseta de suelo, fertilidad y clima uniformes con iguales posibilidades para la producción agrícola en todos sus puntos. Las diferencias en los cultivos y en los métodos agrícolas, en este modelo, no pueden atribuirse a la calidad de los suelos, la precipitación, la temperatura o a cualquier otro accidente físico, biológico o ecológico, sino al factor puramente económico de la distancia al mercado. En el centro de la meseta hay una ciudad que dispone de las mismas facilidades potenciales de trans

porte en todas las direcciones; o sea que en todos los casos los costos de transporte son proporcionales al peso y a la distancia.

Mas allá de la zona cultivada hay selvas vírgenes que separan al "Estado" aislado del resto del mundo. La gran ciudad es la única fuente de los productos manufacturados que consume el Estado; de la misma manera, el campo circulante es la única fuente de alimentos para la ciudad. Las minas y salinas están cerca de la ciudad y surten a todo su población.

Von Thünen se basó en su experiencia como agricultor. Primero se preguntó: ¿Cómo administraría mi finca racionalmente si estuviera ubicada en cualquier punto del Estado? y más tarde: ¿Qué efectos económicos experimentaría si la desplazara hacia la periferia o si estuviera más cerca de la ciudad?.

Comenzó con un producto agrícola, cuyo precio es fijado por la oferta y la demanda en la ciudad. El precio del trigo, por ejemplo, en una finca a cinco millas de la ciudad, es igual al precio en la ciudad menos el costo de transporte en carreta, que es el único sistema de transporte considerado. Basándose en un precio de 1.5 unidades monetarias en la ciudad, convendrá menos sembrar trigo a medida que la distancia entre la finca y el mercado aumente.

RELACION PRECIO-DISTANCIA

| LUGAR, | PRECIO |
|---|---|
| En la ciudad | 1.500 |
| 5 millas en la ciudad | 1.313 |
| 10 | 1.136 |
| 15 | 968 |
| 20 | 805 |
| 25 | 656 |
| 30 | 512 |
| 35 | 374 |
| 40 | 242 |
| 45 | 116 |
| 49.95 | 000 |

Es evidente que mas allá de 50 millas no se cultivará trigo para venderlo en la ciudad aún sino cuenta nada producirlo; pero como se incurre en costos de producción, el cultivo de trigo cesará mucho antes de llegar al límite de 50 millas. De acuerdo con sus cálculos, Von Thünen concluyó que el trigo

dejaría de sembrarse a una distancia de 31.5 millas de la ciudad. Este límite externo es el radio de un círculo que tiene por centro la ciudad. Otros productos perecederos como las fresas, las verduras y la leche no pueden tolerar el transporte a larga distancia y tienen que producirse cerca de la ciudad, en caso de que exista demanda.

Los otros productos que necesita la ciudad se van localizando en función del peso y distancia a la ciudad y considerando el único medio de transporte la correcta.

Después de agotar las posibilidades de localización dependiendo de un solo medio de transporte, Von Thünen estudia los cambios que originaría la presencia de un río navégable. Suponiendo que el transporte por río cueste seis veces menos que el transporte en carreta, las diferentes zonas, equidistantes del mercado, se extienden siguiendo las márgenes del río. La distancia entre la ciudad de producción y el mercado continúa determinando la localización de diversos cultivos, pero la presencia del río y el consecuente abaratamiento del transporte en sus zonas de influencia distorsionan el ordenamiento concéntrico. La introducción del río elimina el supuesto original respecto a las mismas facilidades de transporte en todas direcciones. Los costos de transporte siguen siendo proporcionales al peso y la distancia, pero el transporte por río ofrece nuevas posibilidades de sustitución en las regiones que caen bajo su influencia.

La localización de la producción agrícola en función de la renta.

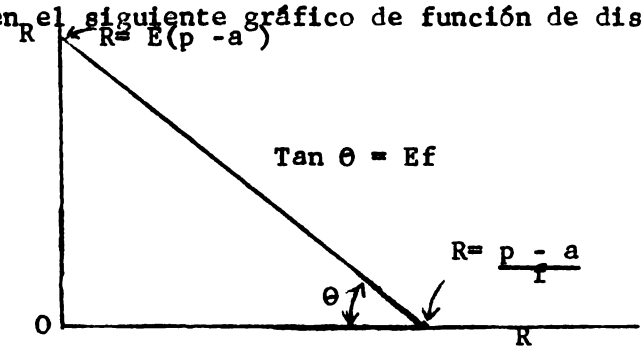
El mecanismo por el que la renta determina la localización de la agricultura en particular y los diferentes usos de la tierra en general, puede ilustrase gráficamente partiendo de supuestos similares a los de Von Thünen. En "La localización de la producción agrícola", Dunn hace la presentación siguiente:

$$R = E\,(p-a) - EfK$$

Para expresar la renta derivada de un solo producto en función de la distancia, en que:

R = renta por unidad de tierra (variable dependiente)
K = distancia (variable independiente) y constantes o parámetros
E = rendimiento por unidad de tierra
p = precio del mercado por unidad de producto
a = costo de producción por unidad de producto
f = tarifa de transporte por unidad de distancia para cada producto.

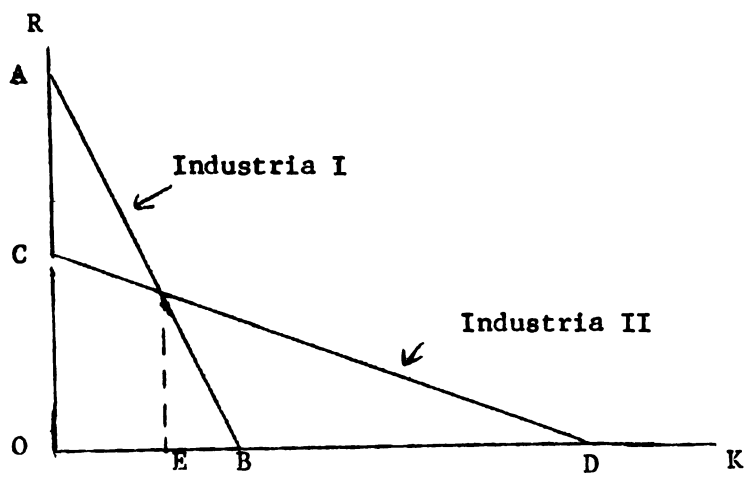
Bajo los implícitos en la designación de los parámetros, la fórmula describe una relación funcional entre dos variables: distancia y venta, tal como se muestra en el siguiente gráfico de función de distancia.




En el punto de intersección R una unidad de tierra que produzcan en el mercado obtendrá una renta igual al rendimiento de ingreso neto por unidad. La inclinación indica que a medida que aumenta la distancia al mercado, la renta máxima por unidad de tierra, E( p-a), disminuye por cada unidad de distancia a una tasa igual al producto del rendimiento y de la tarifa de transporte (Ef). La renta es enteramente absorbida en el punto de intersección K donde $K = \frac{p-a}{f}$

La línea de la renta representa la renta marginal de una industria dedicada a producir un solo bien. Cada valor de K indica la renta que se derivará de una unidad infinitesimal de tierra a esa distancia del mercado. A medida que la industria aumenta su producción al ocupar tierras mas distantes (es decir, a medida que aumenta el valor de k) esta línea indica la cantidad que se anadirá a la renta total por la adición de cada unidad sucesiva de tierra, o sea, el incremento marginal. Puesto que la renta es el sobrante neto de los costos de producción, la ordenada OK es la línea de costo marginal. El punto que produce la ganancia máxima es aquel en el que la renta marginal es igual al costo marginal, o sea donde $k = \frac{p-a}{f}$

Para representar dos productos distintos usaríamos el siguiente gráfico:

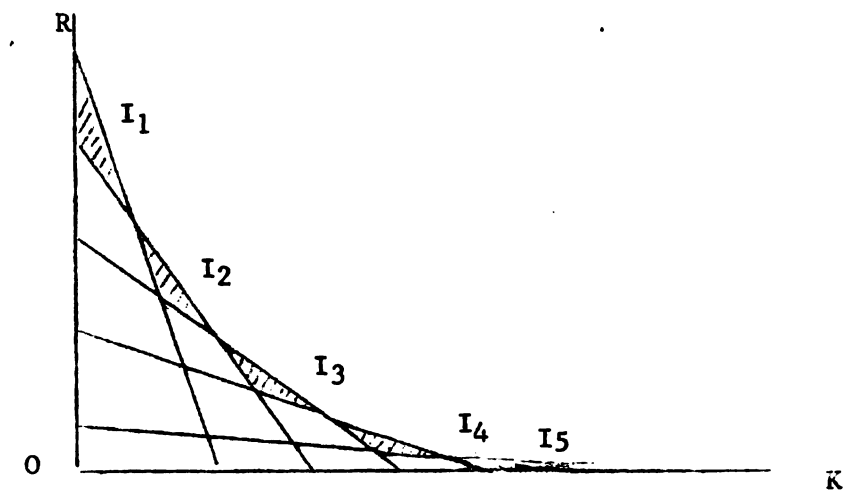


En el caso de un solo producto AB representa la renta marginal de la industria I. Sin embargo, la industria II puede producir en los mismos terrenos con una renta marginal representada por CD. Puesto que cerca del mercado la renta en cada unidad ocupada por la industria I es mayor que en la industria II, la industria I se localizará cerca del mercado. No obstante, la posibilidad de la industria II de producir renta en la misma área representa en uso alternativo de la misma tierra. La industria I extenderá su producción especialmente hasta que su renta marginal sea igual al costo marginal, ambos expresados en función de la distancia. El límite de la industria I se encuentra en el punto E.

La solución de equilibrio para la industria II representa un nuevo problema. Puesto que la industria II no puede competir por el uso de la tierra cerca del mercado, necesita tomar en consideración dos límites. La localización se mide en términos de distancia radial al mercado, en este caso se establece un límite interno y un límite externo. En el gráfico anterior ambas industrias producen con ganancias en el área OB (se habla del área porque las distancias radiales crean un anillo alrededor del mercado). Sobre cierta parte de esta área la industria II rinde un producto mayor; por lo tanto extenderá su producción hacia el mercado hasta que su renta marginal CD sea igual a AB, que también representa el costo marginal de la industria II.

El límite de su aplicación es E, punto que también determina el límite interno de localización del producto de la industria II. El límite externo de la industria II es igual al punto de equilibrio en el caso de un solo producto y se establece donde la renta marginal CD es igual al costo marginal.

Para el caso de varios productos, el gráfico que ilustraría dicha situación sería:



La explicación de la localización de cada industria será similar al caso anterior de dos productos distintos de modo que quedarían establecidos un límite interno y un límite externo para cada industria.

## TAMAÑO DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

Las políticas que afectan al número y tamaño de las unidades de producción agrícola tienen significados tanto sociales y políticos como económicos para los países en desarrollo. Influyen en el número de agricultores que son conductores o trabajadores agrícolas y también en la equidad de la distribución de los ingresos y en la eficiencia económica del uso de los recursos, así como en el progreso para mejorar su productividad. Evidentemente, los problemas del tamaño de las fincas están estrechamente relacionados con los de propiedad y tenencia de las tierras y con las formas de organizar la producción, como por ejemplo, las fincas de propiedad privada comparadas con las operadas por arrendatarios, o las grandes empresas privadas comparadas con las empresas asociativas.

### Comparación de Empresas Grandes y Pequeñas

Los problemas económicos pertinentes que se relacionan con el tamaño de las unidades de producción se pueden establecer haciendo referencia a diferentes puntos de vista. Algunos pretenden que sólo es posible lograr un rápido progreso en el mejoramiento de la productividad mediante la organización de la agricultura en unidades relativamente grandes y argumentan que la organización estructural tradicional de la producción de las unidades pequeñas en los países menos desarrollados debe transformarse en grandes unidades mecanizadas, a fin de lograr que se adopte una tecnología mejorada, que se utilicen eficazmente la mano de obra adiestrada y el talento administrativo que son tan escasos, que se acabe con las deficiencias en la utilización de los recursos que están asociados a la fragmentación de las tierras en pequeñas pertenencias, y que se cambie de una producción de subsistencia a otra orientada hacia el mercado. También puede argumentarse que los servicios de crédito, de mercado y de administración pueden organizarse más eficazmente con fincas de gran escala, que la calidad de los productos que se envian al mercado puede ser controlado y que el volumen de producción puede ajustarse mejor a las condiciones del mercado.

Sin embargo, hay otros que sostienen que, en las condiciones técnicas y económicas que prevalecen en los países menos desarrollados, las economías de tamaño generalmente se agotan cuando la finca se hace suficientemente grande para emplear completamente al conductor y la mano de obra familiar y cuando mucho a uno o dos trabajadores asalariados. Se afirma que se requiere fincas familiares para proporcionar los incentivos económicos que son necesarios para alcanzar una cuidadosa administración, el uso intensivo de los escasos recursos de tierras y el desarrollo de las capacidades humanas. Ca-

si todos los partidarios de las fincas familiares consideran que el apoyo, en cuanto a educación, investigación, mercadeo, crédito y otros servicios necesarios que contribuyen al progreso económico de la agricultura, puede lograrse más eficazmente sobre una base comunal, mientras que las decisiones administrativas deben dejarse directamente a cargo de los agricultores individuales.

Según otros adoptando una posición intermedia, señalan que es necesario que los tamaños de fincas varíen de acuerdo a los cultivos y al tipo de agricultura, así como de la abundancia de tierras en relación con la mano de obra y bienes de capital. Así mismo se argumenta que el tamaño de las fincas necesitan diferenciarse dentro de un país o de una región para proporcionar las oportunidades de una mejor administración que está asociada a las fincas grandes, así como una administración menos competente con las fincas pequeñas.

Desde un punto de vista pragmático, los problemas relacionados con el tamaño apropiado de las unidades de producción, no pueden resolverse a priori, sino que hay que examinarlos teniendo en cuenta los problemas del desarrollo agrícola y las condiciones económicas de cada país y cada área agrícola en particular. En cada una de estas áreas hay que investigar: cómo afecta el número y tamaño de las fincas a los incentivos económicos, a la adopción de mejoras tecnológicas, a la formación de capital y a otras condiciones necesarias para lograr aumentos sostenidos en la productividad de los recursos, Cuáles son las relaciones recíprocas entre la estructura del tamaño de las fincas y el complejo de instituciones que apoyan la educación, investigación, crédito, mercado y otros servicios agrícolas que se requieren para lograr un aumento de la productividad agrícola?

El procedimiento de análisis consiste, primeramente en considerar las relaciones económicas entre el tamaño, la escala y la productividad de los recursos de la finca; segunda, examinar los patrones y problemas de los tamaños de fincas en diferentes regiones; tercero, resumir lo que se sabe sobre la eficiencia económica y otras ventajas de los diferentes tamaños de fincas y finalmente, indicar lo que hay que aprender acerca de la estructura del tamaño de la finca para decidir cómo lograr una mejor actuación por parte del sector agrícola. Sería ideal que el tamaño de las unidades de producción se midiera en términos del valor total de todos los insumos. Sin embargo, por las limitaciones de los datos, el tamaño generalmente se refiere a la superficie de tierra.

Se reconoce que los patrones de tamaño de las fincas en los países menos desarrollados han evolucionado durante muchos años bajo la influencia de condiciones tanto políticas y sociales como técnicas y económicas, que difieren considerablemente de un país a otro. El tamaño de las fincas no es una variable que pueda manipularse facilmente.

Los cambios del tamaño tienen efectos no sólo económicos, sino también sociales y políticos. En casi todas las sociedades ocurren lentamente, y con frecuencia, en estrecha asociación con los cambios de la tenencia de la tierra.

RELACIONES A ESCALA

Relaciones a escala pura son consideradas solamente si todos los recursos que participan en el proceso productivo son incrementados en la misma proporción; es decir si un insumo es duplicado, los otros insumos también deben ser duplicados, si los recursos no son variados en las mismas proporciones, el cambio en las relaciones insumo producto incluye proporciones variables.

Si los cambios en los insumos son incrementados en la misma proporción, el producto se puede incrementar.

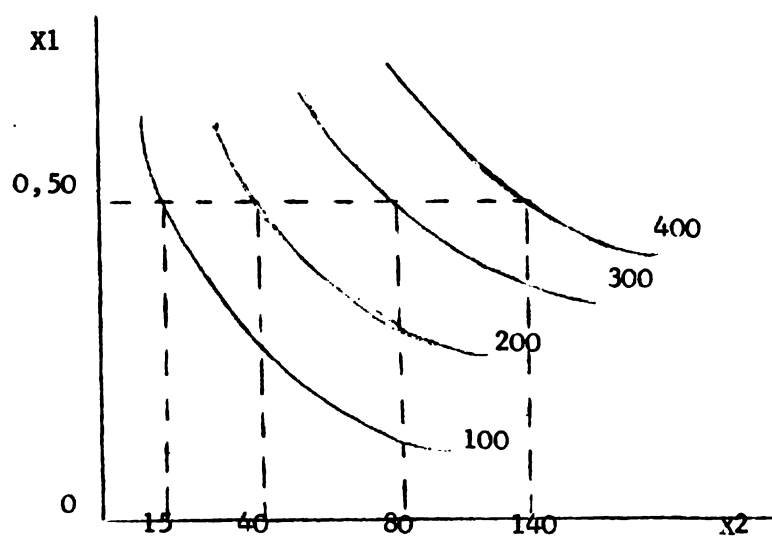
1. En la misma proporción ( retornos constantes a escala)

2. En una mayor proporción (retornos crecientes a escala)

3. En una menor proporción (retornos decrecientes a escala)

Relaciones de proporcionalidad y tamaño de la Planta de producción

La distinción entre proporcionalidad, y relaciones a escala puede ser hecha refiriéndonos a un mapa de curvas de isoproducto o isocuenta.



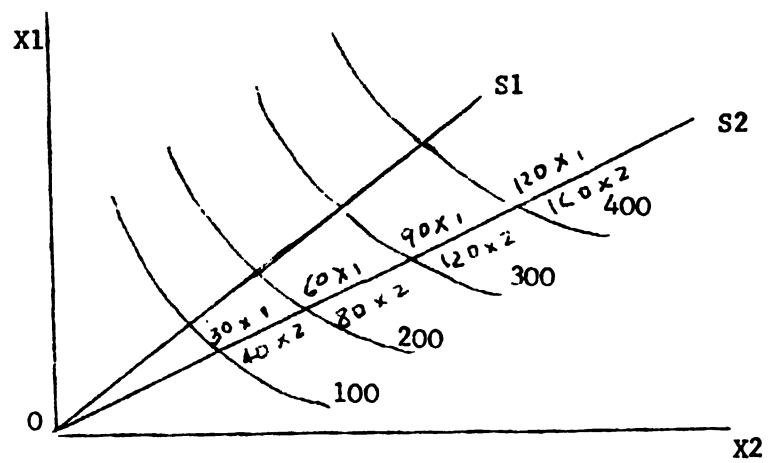
Proporcionalidad es ilimitada cuando el insumo X' se le mantiene constante a 150 y $X_2$ es variado de 0, 15, 40, 80 y 140 unidades. Productividad decreciente se observa para el recurso $X_2$, puesto que el insumo es incrementado de 15 a 40, o sea 267%, mientras que el producto se incrementa de 100 a 200, o sea 100%. Cuando se incrementa de 80 a 140 el insumo, el incremento en el producto es aún menor. Lo mismo podría hacerse para el insumo $X_1$ si $X_2$ se mantiene constante.

Si se analiza la distancia vertical entre curvas de isoproducto, indica que el insomo $X_1$ se hace cada vez mayor a medida que se incrementa las unidades de producto.

RELACIONES DE ESCALA Y TAMAÑO DE LA UNIDAD DE PRODUCCION

En contrasta a la relación de proporcionalidad la relación de escala se refiere cuando todos los recursos son incrementados simultaneamente.

La relación de proporcionalidad se refiere al corto plazo, mientras que la relación de escala se refiere al largo plazo.




La relación a escala está indicada por la líneas $OS_1$ y $OS_2$. Esto indica que los factores se mantienen en proporciones fijas. En $OS_1$ $X_1 = 1.25$; $X_2 = 1$; En $OS_2$ $X_1 = 1.0$; $X_2 = 1.33$

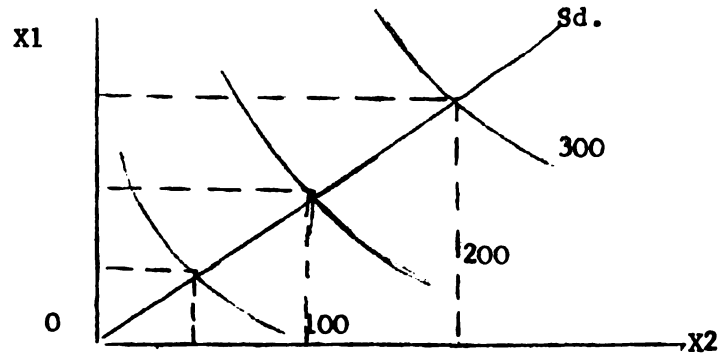
La relación escala está indicada por la intervención entre las líneas $OS_1$ ó $OS_2$ con la isocuenta.

La intervención de $OS_2$ con la curva de 100, incluye 30 de $X_1$ y 40 de $X_2$. Doblando estas cantidades, 60 de $X_1$ y 80 de $X_2$, se alcanza la isocuenta 200.

Tenemos retornos constantes a escala, porque un incremento de doble en los recursos, la producción también se incrementa en el doble.

Un mayor incremento en los factores 90 de $X_1$ y 120 de $X_2$, o sea un incremento en 50% de cada uno, resulta en un incremento de 50% en la producción (de 200 a 300).

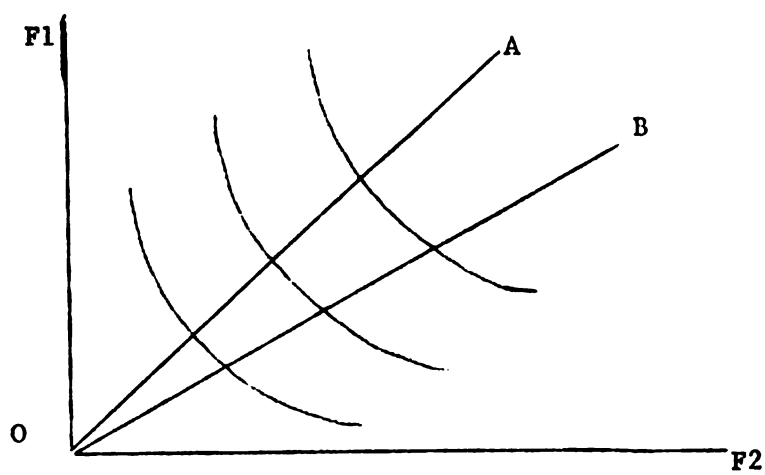
Rendimientos decrecientes a escala pueden verse en el siguiente gráfico:




Rendimientos crecientes, constantes y decrecientes a escala pueden identificarse a lo largo de la línea de escala observando los segmentos formados por la intervención de esta línea con las curvas de iso producto.

## LINEAS DE ESCALA Y CAMINO DE EXPANSION

Al hacerse estudios sobre escala y productividad, debería reconocerse que el camino o senda que el agricultor emplea al expandir las cantidades de recursos, no necesariamente es consistente con una verdadera relación de escala. Esto puede ilustrarse con una función de producción con dos factores variables tal como $Y = f(F_1, F_2)$. El siguiente gráfico ilustra una verdadera relación de escala.



Se tiene una verdadera relación de escala solamente si todos los factores son incrementados en las mismas proporciones.

Una "verdadera" línea de escala representa el camino por el cual un agricultor debiera expandir el uso de sus recursos solamente bajo una condición, la pendiente de las isocuentas sucesivas debe ser la misma a cada punto donde ellas son intersectadas por una dada línea de escala. Esta condición será verdadera, si el proceso de producción es adecuadamente descrito por una función de producción Cobb Douglas, la cual aparece en la siguiente ecuación:

$$Y = a\, F_1^{b_1} F_2^{b_2}$$

donde Y es el producto total, $F_1$ y $F_2$ son los dos recursos, y $b_1$ y $b_2$ son las elasticidades de producción. Manteniendo constante Y a un nivel K, la ecuación de la isocuenta es definida por:

$$F_1 = \left( \frac{K}{aF_2^{b_2}} \right)^{\frac{1}{b_1}}$$

$$y = aF_1^{b_1} F_2^{b_2}$$

$$F_1^{b_1} = \frac{K}{a\, F_2^{b_2}} \; ; \quad F_1 = \left( \frac{K}{aF_2^{b_2}} \right)^{\frac{1}{b_1}} \; ; \quad \frac{dF_1}{dF_2} = \frac{b_2 F_1}{b_1 F_2}$$

De esta ecuación se obtiene su correspondiente derivada que expresa la tasa marginal de sustitución entre los dos recursos. Obviamente, la derivada será constante si $F_1$ y $F_2$ son mantenidos en proporciones fijas a medida que los insumos son expandidos.

$$F_1 = \left( \frac{K}{aF_2^{b_2}} \right)^{\frac{1}{b_1}}$$

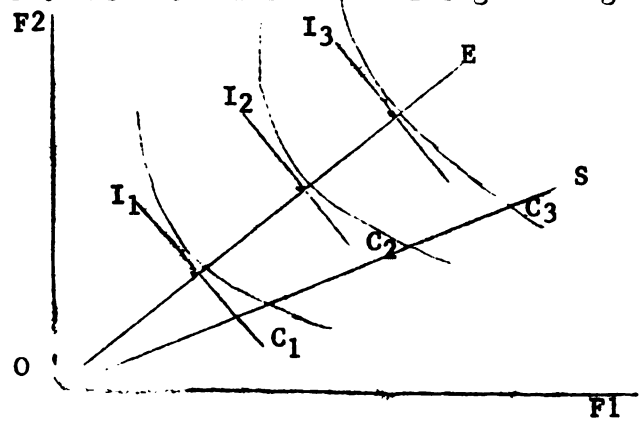
$$\frac{dF_1}{dF_2} = \frac{1}{b_1} \left[ \frac{aKb_2F_2^{b_2-1}}{(aF_2b^2)^2} \right]^{\frac{1}{b_1}-1} = \frac{1}{b_1} \left[ \left( \frac{K}{aF_2b^2} \right) \left( \frac{ab_2F_2^{b_2-1}}{aF_2b_2} \right) \right]^{\frac{1}{b_1}}$$

$$= \frac{1}{b_1} \left[ \left( \frac{K}{aF_2b^2} \right)^{\frac{1}{b_1}} \right]$$

$$= \frac{1}{b_1} \left( \frac{F_1 b_2}{F_2} \right)$$

$$\frac{dF_1}{dF_2} = \frac{b_2F_1}{b_1F_2}$$

La productividad marginal de los dos recursos, no debe cambiar a lo largo de la línea de escala si la expansión de la empresa se hace a través del incremento de todos los recursos usados en las mismas proporciones. Si las productividades relativas de los recursos cambian a medida que ellos son usados en mayores cantidades, el camino de expansión no coincidiría con la línea de escala. Esto se ilustra en el siguiente gráfica.




La tangencia de las líneas de isocosto, $I_1C_1$, $I_2C_2$ e $I_3C_3$, con las tres isocuentas muestran las combinaciones de mínimo costo de los factores de medidas que estos son incrementados para extender la producción a niveles más altos. La línea E, es un camino de expansión; ella muestra el camino sobre el cual los recursos serán combinados para ampliar la producción. En este caso no es una línea recta, sino que se "dobla" hacia el eje $F_2$; relativamente mayores cantidades de este recurso serían usados a medida que la producción total es incrementada. Si la producción tuviera que ser ampliada a lo largo de la línea de escala, debería seguir las combinaciones de recursos indicados por la línea S. Sin embargo, una combinación de recursos o línea de escala, se separa cada vez más de la combinación mas rentable a medida que la producción se incrementa.

Estos conceptos tienen importancia en el muestreo para estudios relacionados con la escala y productividad.

Si (1) el camino de expansión en agricultura es mas probable la línea E que S (gráficamente), y (2) los agricultores siguen el camino de expansión para ampliar sus producciones, entonces las muestras de fundos, probablemente no son muy apropiados para derivar coeficientes de productividad y de escala. Si el camino de expansión es tipicamente aquel representado por la línea S, las muestras de fundos probablemente proveen una base suficiente para estimar funciones de producción. Sin embargo, procedimientos especiales de muestreo pueden ser necesarios para obtener un número suficiente de fundos que representen porciones particulares de superficie de producción.

## ANALISIS DE MULTIPLES VARIABLES

La mayoría de las funciones de producción basadas en muestras de fundos, incluyen más de dos recursos variables.

las relaciones básicas entre elasticidad o coeficiente de escala y productos marginales, sin embargo, aún existen. Si los datos permiten derivar cifras para la productividad marginal, ellos también permiten hacer derivaciones acerca de las elastecidades y retornos a escala. Estas relaciones no son tan simples de derivar, como en el caso de una sola variable. La función de producción Cobb-Douglas, permite hacer evidentes estas relaciones. Las elasticidades computadas proveen la base para computar las productividades marginales e indican la naturaleza de los retornos a escala. Como un ejemplo, supongamos que nuestro estudio incluye 4 categorías de recursos; capital en ganado, representado por $F_1$; capital en cultivos representado por $F_2$; mano de obra $F_3$ y tierra representada por $F_4$. La función de producción predictiva sería de la forma.

$$Y = a\, F_1^{b_1} F_2^{b_2} F_3^{b_3} F_4^{b_4}$$

Cada coeficiente b, indica la naturaleza del retorno para su correspondiente recurso, si él es incrementado, manteniéndose constantes los otros recursos. El valor de $b_1$ por tanto mide la naturaleza del retorno del recurso $F_1$ cuando sus proporciones cambian en relación a los otros.

Si $b_1$ es menor que 1.0, un incremento en $F_1$ resultará en un retorno decreciente para dicho recurso. Para valores de $b_1$, igual a 1.0 o mayor que 1.0, se tendrá retornos constantes y crecientes para $F_1$ respectivamente. La naturaleza de los retornos a escala son determinados por la suma de los exponentes o elasticidades en la ecuación anterior. Si la suma de estas elasticidades es igual a 1.0 ($b_1+b_2+b_3+b_4 = 1.0$) existen retornos constantes a escala; un incremento, digamos, de 10% en todos los recursos, añadirá 10% a la producción total. Si , quiere decir que un incremento de

10% en todos los recursos, la producción total se incrementará en más del 10%, luego retornos crecientes a escala existen. Si quiere

decir que existen retornos decrecientes a escala.

### Criterios para la Determinación del tamaño

En el dimensionamiento de la empresa deben tenerse en cuenta criterios económicos-sociales, que se reflejan tanto en la productividad y eficiencia de los recursos, como en el nivel de vida del campesino; criterios tecnológicos que se reflejan en el uso y adpatación de innovaciones tecnológicas que permiten un aumento de la producción y criterios jurídicos que se reflejan en la ocupación de la mano de obra y del establecimiento de propiedades individuales o asociativas.

1. Criterio Económico-Social

Heady ha dado una cierta y suscinta explicación de las relaciones económicas entre la escala y la productividad de los recursos. Hace notar que "la escala y la productividad son simplemente dos facetas del mismo fenómeno". Los cambios en la producción total asociados con cambios en la cantidad de recursos cuando estos varían en proporción fija, indican una verdadera relación de escala. Una función de producción de línea recta muestra retornos constantes a escala. La productividad media y marginal son constantes e iguales. Por otra parte, una función de producción curvilínea en la que la productividad media y marginal aumentan primero, para disminuir más tarde a medida que se aumenta la cantidad de producto debido al uso de cantidades adicionales de recursos en proporciones fijas, expresa retornos crecientes y decrecientes a escala.

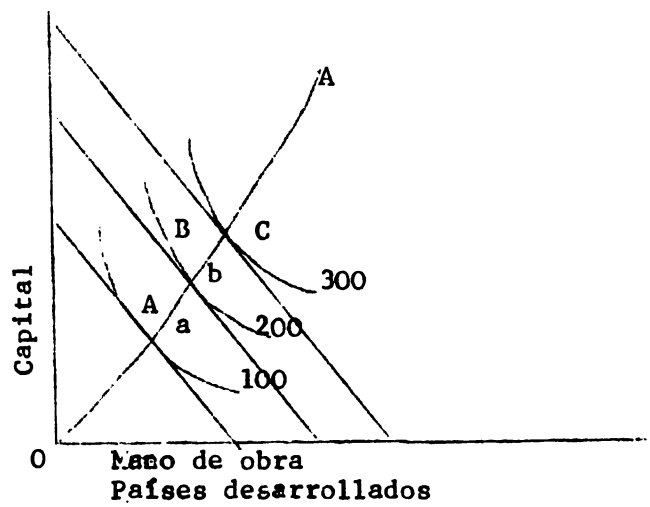
El concepto de economía de escala puede tener grandes aplicaciones en el análisis de la organización agrícola futura tanto a nivel nacional como de zona en los países en desarrollo. Si se fija un período específico en el futuro podría ser posible calcular por lo menos aproximadamente, cual será la oferta de tierra, mano de obra y bienes de capital disponibles para la producción agrícola, así como los precios relativos de los factores. Dada la oferta y precios de los factores, una pregunta básica podría ser: Será más económico organizar la tierra, mano de obra y capital disponibles en pequeñas unidades de tamaño familiar, o en unidades más grandes que empleen 10,100 ó más trabajadores con unidades de tierra y de capital que aumenten proporcionalmente?.

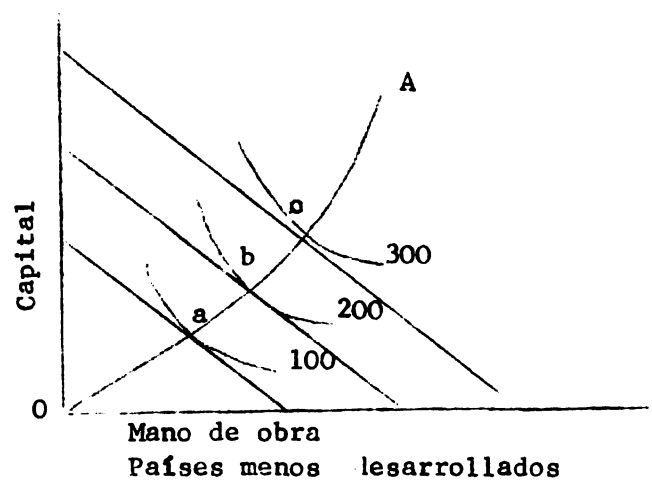
No obstante, el intefes primirdial es el de las economías de tamaño cuando las proporciones de los factores varían a medida que la producción aumenta. Una utilización más completa de los factores de producción indivisibles que involucra cambios en la combinación de recursos, por ejemplo, es una fuente principal de retornos crecientes al tamaño. En la expresión de Heady; "la senda que emplea el agricultor al aumentarla cantidad de recursos usados no necesariamente es consistente con una verdadera relación a escala. Solamente tendrá una verdadera relación a escala si todos los factores son aumentados en las mismas proporciones. Una verdadera línea a escala representa la senda por la cual un agricultor ampliaría el uso de sus recursos solamente bajo una condición: la productividad marginal relativa de los dos recursos no debe cambiar a lo largo de la línea a escala, si se quiere ampliar el negocio mediante el incremento en el uso de todos los recursos en las mismas proporciones. Si las productividades relativas de los recursos cambian a medida que se usan en mayores cantidades, la senda de expansión del negocio agrícola no seguirá una línea de scala.

Desde luego el punto importante es que la combinación de recursos cuyo empleo sea más lucrativo, puede cambiar a medida que se expande la producción total de la empresa. Por ejemplo, en los gráficos, se presentan a con

tinuación las combinaciones más económicas de los factores indicadas por los puntos a, b, y c en la línea OA requieren el uso de cantidades cada vez mayores de capital en relación con la mano de obra, amedida que se aumenta la producción total de la empresa.

La curvas de costo medio para las empresas individuales, en las que la producción se amplía o expande al usar más de una insumo variable, manteniéndose constantes los otros insumos en otra dorma de considerar las relaciones de tamaño y productividad de los recursos. Es familiar la imagen de una serie de curvas de costo medios para empresas individuales de diferentes tamaños, conectados por una curva envolvente que muestra los costos promedios. Esas curvas de costos significan que hay una combinación de insumo de mínimo costo para cada empresa, y que la empresa cuya curva descansa en el punto más bajo de la curva envolvente es la más eficiente. Sin embargo, generalmente las proporciones de los factores variarán para los diferentes tamaños de empresas.



Condiciones de Oferta y Costos de los Recursos

La expansión de la producción agrícola al nivel de finca a bajos costos unitarios, en términos de los recursos que son escasos, que tienen usos alternativos y, por consiguiente, costos de oportunidad, es un objetivo económico primordial en el desarrollo agrícola. En muchos países en desarrollo, la mano de obra abunda y los salarios son bajos; frecuentemente la tierra es menos abundante, los bienes de capital son muy escasos y la capacidad administrativa y las habilidades técnicas son aún más escasos. El problema de eficiencia relacionado con el tamaño de la finca, es el de decir en qué cantidades y proporciones es necesario combinar los escasos recursos de las unidades agrícolas para lograr la ezpnasión de la producción a bajo costo.

La diferencias entre países en las ofertas relativas y costos de los factores (insumo o recursos) afectan las proporciones de los factores que son las más económicas, y también pueden influir en el tamaño óptimo de las fincas. Pueden obtenderse algunos indicios de las diferencias de costos de mano de obra y de capital entre los países desarrollados y los menos desarrollados; sin embrago, no es posible decir que influencia puedan tenera las diferencias entre los costos relativos de la mano de obra y del capital en el tamaño óptimo de la finca, Una posibilidad es que las empresas agrícolas relativamente grandes, medidas por su producción total, sean más económicas en los países desarrollados y que las relativamente pequeñas lo sean en los menos desarrollados. El gráfico anterior muestra esa posibilidad. Se supone que las superficies de producción para los países desarrollados (por ejemplo 100, 200, 300 unidades de producto) difieren de las de los países menos desarrollados. La razón o "ratio" de precios capital-mano de obra también difieren. La combinación de capital y mano de obra que minimiza el costo total de un nivel dado de producción (por ejemplo a, b, y c) es diferente entre los países desarrollados y los menos desarrollados. Las relaciones tamaño-productividad son distintas.

La distribución entre economías de tamaño y de escala es importante. El gráfico supone retornos decrecientes al tamaño para los países menos desarrollados y retornos crecientes al tamaño para los países desarrollados. Si se dibujara una familia de líneas rectas (sendas de expnasión) a partir del origen en el gráfico, algunas podrían aparecer como retornos decrecientes a escala tanto en los países desarrollados como en los menos desarrollados.

Los cambios en el costo de los recursos que ocurren con el transcurso del tiempo pueden tener efectos muy serios en el tamaño de las fincas y en las proporciones de los factores. El cambio en las condiciones de oferta de los recursos en los países menos desarrollados puede ser muy distinto de las tendencias recientes en los países desarrollados. En caso todos los países menos desarrollados la población rural está aumentando con mayor rapidez que las oportunidades de empleos no agrícolas. La población rural y la

oferta de mano de obra han aumentado considerablemente en los últimos veinticinco años y se espera que sigan haciéndolo durante otra generación en - los países en donde 60 a 80 porciento del total de la población se dedica o vive en el medio rural. El aumento de la oferta de mano de obra que acompaña al crecimiento de la problación rural dará por resultado menos tierra por cada trabajador rural. Aunque las oportunidades de empleo en ocupaciones no agrícolas aumenten considerablemente con el desarrollo industrial,no es probable que sean suficientes para absorver más de una parte del aumento de la oferta de mano de obra que ocurren en las zonas rurales.

2. Criterio tecnológico

El tamaño de la finca más ventajoso es afectado evidentemente por las características de la tierra y por los métodos tecnológicos disponibles para la producción de cosechas y crianzan que se puedan adaptar. Antes del desarrollo de la mecanización agrícola, cuando la mayor parte del trabajo agrícola se hacía con métodos manuales o con la ayuda de animales para la tracción, los terrenos planos o ligeramente ondulados no tenían mayor ventaja sobre las fincas con terrenos quebrados por la menos hasta cierto grado de pendiente. Con el desarrollo de maquinaria agrícola de gran capacidad, sin embargo, la topografía se volvió más importante como factor determinante en el uso más provechoso en cada tipo de tierra.

Por otro lado, considerando otros elementos tecnológicos, el bajo nivel de tecnología en los países menos desarrollados comparado con el de los desarrollados, a menudo hace dudar de la conveniencia de aumentar el tamaño de las fincas. En realidad el bajo rendimiento de las cosechas en los países menos desarrollados se debe principalmente a la pobreza de la tecnología y a la menos aplicación de fertilizantes y otras clases de capital que hacen aumentar los rendimientos. Las variables más importantes que han de transformar la agricultura tradicional en la mayoría de los países menos desarrollados, tales como nuevas variedades de plantas, mayor empleo de fertilizantes y mejor prácticas de cultivo, no significan directas económicas de escala y son adecuadas para usarse tanto en fincas grandes como en las pequeñas.

Frecuentemente, el mejoramiento más rápido de las prácticas y de los rendimientos ocurre en las fincas medianas y grandes. Es muy importante reconocer que cualquier diferencia de adopción debido al tamaño de las fincas no se debe a la economía de escala en el uso de fertilizantes y otros insumos semejantes, sino que puede estar asociado con mayores niveles de ingreso y ahorros en las fincas de tamaños mediano y grande. En el contexto de gran incertidumbre, técnica y económica, puede esperarse una adopción más rápida de las innovaciones por los agricultores que están por encima del nivel de subsistencias.

Aunque a menudo, las fincas mediana y grandes pueden desempeñar el papel o rol de primer adoptador de innovaciones, la producción por hectárea podría seguir siendo mayor en las más pequeñas que se manejan intensivamente.

El uso de tractores y de equipo mecanizado, como ya se mencionó anteriormente, es una de las razones más importanres para el aumento de tamaño de las fincas en los países desarrollados, pero generalmente se considera que su uso es muy limitado en situaciones de fincas pequeñas, en las que las oportunidades alternativas para el empleo de la mano de obra rural están severamente limitadas, los salarios siguen siendo bajos con respecto a los costos de capital y comúnmente no se requiere de fuerza mecanizada para obtener altos rendimientos.

En las economías desarrolladas, la base económica para la mecanización ha sido principalmente, aunque no por eompleto el ahorro de mano de obra. En las economías de fincas pequeñas, la adopción de la mecanización debe basarse en gran parte en sus efectos sobre el incremento de la producción por hectárea. En la mayoría de situaciones, los factores sobre la producción no son los suficientemente grandes para que la mecanización generalizada sea rentable. Sin embargo, varios estudios recientes sugieren que, en algunas situaciones, la mecanización de ciertas operaciones críticas darán resultados favorables; por ejemplo, operaciones de bombeo, de mejoramiento de tierras, aradura oportuna pueden aumentar sustancialmente el ingreso al permitir cultivos múltiples e incremento del rendimiento. En algunos cultivos, la mecanización de las aspersiones puede ser el método más eficaz para el control de plaga y enfermedades.

Donde las operaciones mecanizadas son necesarias para aumentar los rendimientos, estas sólo representan una pequeña parte de las operaciones de producción. Consecuentemente, si la finca es lo suficientemente grande para emplear totalmente tractores o otros equipos, se necesitará mayor cantidad de mano de obra en otras operaciones. Esto es especialmente cierto si, por ejemplo, las condiciones físicas requieren el uso de grandes tractores en vez de pequeños. Para que la mecanización pueda ser usada en las pequeñas fincas de modo económico se hace necesario de arreglo o convenios con los poseedores de maquinaria. Por lo tanto, el problema consiste en saber si es más eficiente hacer más grandes las fincas o su pueden suministrarse esos servicios a un grupo de agricultores en base a cooperativas de mecanización o de contratos. Las oportunidades de coordinación vertical de ese tipo, varían sustancialmente con los cultivos las operaciones y las regiones, así como con las tradiciones sociales de los pueblos.

3. Criterio Jurídico

El tamaño de la finca está influenciada por las disposiciones legales y el espíritu de justicia que las sustenta a fin de velar por la solidaridad y cooperación en el uso de los recursos naturales, de capital y de trabajo con miras a mejorar la posición de la agricultura frente a otros sectores ma

yormente organizados. Evitar el desempleo o subempleo agrícola proporcionando trabajo e ingresos al mayor número de familias rurales, así como también regular los ingresos de los agricultores a niveles compatibles con el desarrollo y estabilidad social.

En la determinación del tamaño de la unidad de producción deben entrar en juego los criterios antes expuestos y no considerarlos aisladamente, sino todos ellos como un conjunto de modo de alcanzar los objetivos propuestos.

OFERTA Y DEMANDA DE PRODUCCION AGRICOLA

La oferta total de un bien es la suma de las cantidades producidas por las unidades durante un cierto período de producción mas los excedentes que quedaron del período anterior. Si los productores persiguen un ingreso neto, los cambios que ocurran en la oferta de ciertos productos serán originados por cambios en los precios relativos de estos productos.

La curva de oferta de una empresa representa las cantidades máximas de producto que esa empresa desea producir para vender por unidad de tiempo a diferentes precios. Los costos de producción afectan la cantidad que produce una empresa.

La curva de costo marginal es la curva de oferta de la empresa.

CAMBIOS EN LA OFERTA TOTAL

Existen dos factores que originan que se incremente la oferta conjunta de un producto cuando el precio aumenta:

1. Incremento de la producción por las empresas existentes; y,

2. Entrada de nuevas empresas para la producción del bien.

La curva de oferta, desde el punto de vista del conjunto de la actividad representa las cantidades máximas que el conjunto de las empresas están dispuestas a ofrecer, a precios alternativos y en condiciones dadas de costos. Representan tanto los cambios en producción de las empresas existentes así como la producción de las nuevas empresas.

La magnitud en que la producción cambia como reacción a los cambios en los precios varia de un producto a otro. El concepto de elasticidad se usa para medir los cambios en la producción en respuesta a cambios en el precio.

$$\text{Elasticidad de arco} = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1} = \frac{\dfrac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\dfrac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}} = \frac{\%\Delta Q}{\%\Delta P}$$

$$\text{Elasticidad de punto} = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q}$$

Normalmente esperamos que, a medida que aumenta el precio la cantidad de productos agrícolas aumentan; es decir, en condiciones normales la elasticidad de oferta de productos agrícolas es positiva. En el período en el que la cantidad de productos agrícolas disponibles es fija, no habrá producción adicional como consecuencia de un incremento en el precio, la elasticidad de la

oferta es cero; es decir no hay cambios en la cantidad como respuesta a un cambio en el precio si los agricultores tienen oportunidad e hacer cambios en la producción; la elasticidad de oferta será mayor que cero.

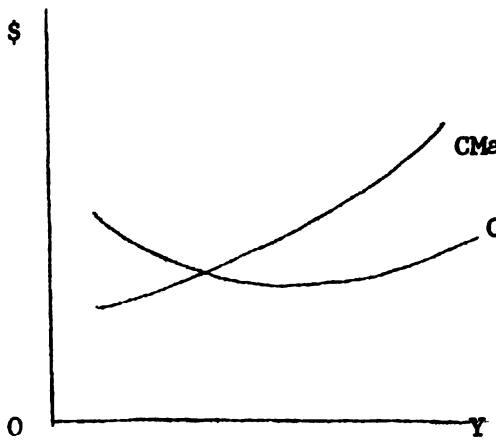
$\varepsilon_o > 1$, elasticidad

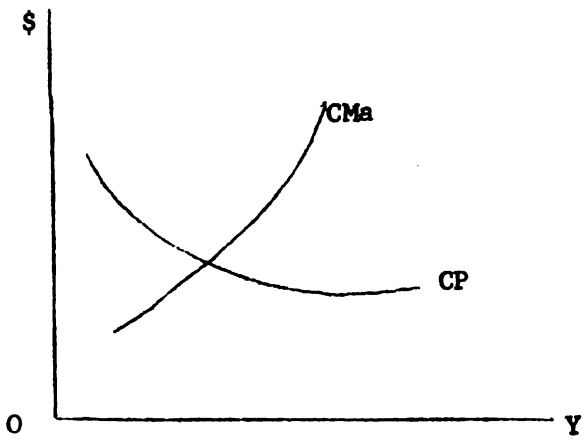
$\varepsilon_o = 1$, unitaria

$\varepsilon_o < 1$, unilástica

$\varepsilon_o = 0$, pérfectamente unilástica

La elasticidad de la oferta, desde el punto de vista de una actividad en su conjunto, depende de la forma y posición de la función del costo marginal de las empresas dedicadas a esa actividad y a la posición del costo medio de otras empresas que potencialmente sean capaces de producir el producto, si la función de CMa es relativamente, la elasticidad para ese producto será grande; por el contrario si el CMa tiende hacia la vertical, la elasticidad será más bien pequeña.



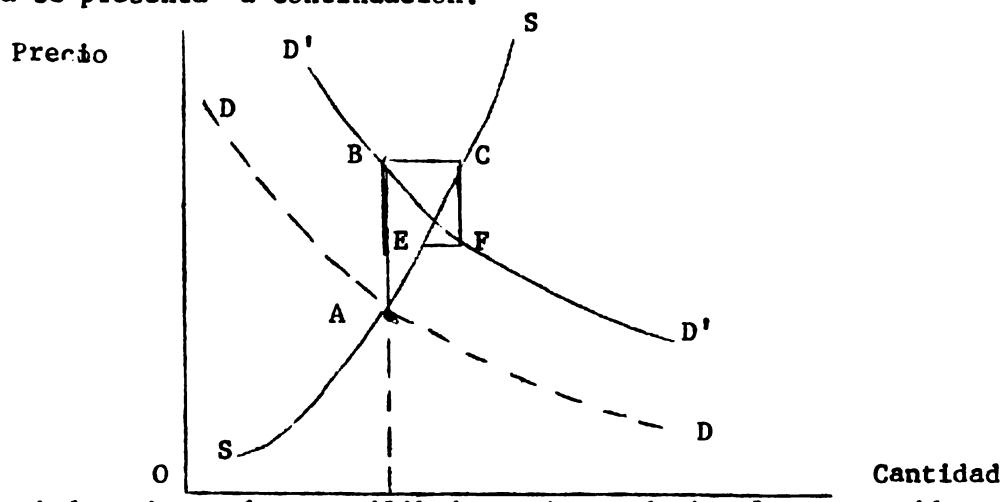

La elasticidad de la oferta para muchos productos agrícolas es indudablemente muy alta, puesto que el número potencial de productos es grande. Un pequeño aumento en elprecio provoca una gran expansión en el número de productores.

## CAMBIOS EN LA OFERTA DE PRODUCTOS AGRICOLAS INDIVUALES

La producción agrícola varía considerablemente en el curso del tiempo. Algunas de las variaciones en las cantidades producidas se deben a cambios de factores no controlables, como los metereológicos. Por otra parte, muchos de los cambios en producción son provocados por cambios en los precios y los costos relativos.

La variaciones en la producción con características cíclicas, se originan en gran parte por pronósticos equivocados respecto a los beneficios que se espera lograr. Una explicación de la conducta cíclica se puede hacer mediante el llamado teorema de la teleaña. Para que se pueda verificar este teorema, se necesitan varios condiciones: los productores de un bien esperan que el precio, en el siguiente período de producción, será el mismo que en el período actual, y en esto basan sus planes de producción; este teorema es mas aplicable al caso de bienes facilmente perecederos; cuando el período de producción es corto, las fluctuaciones son mas intensas.

Una ilustración gráfica de comportamiento segú n el teorema de la telearaña se presenta a continuación.




La industria está en equilibrio en A, es decir, los consumidores están dispuestos a comprar la misma cantidad que los productores ofrecen. La curva de demanda original DD muestra las máximas cantidades del producto que los consumidores desean comprar a precios alternativos. Suponiendo que la demanda se traslada a D'd', debido a que las preferencias de la gente cambian, y por consiguiente desea comprar más del producto a todos los precios alternativos. Ahora los consumidores están dispuestos a pagar el precio B por el mismo producto por el que ellos originalmente deseaban pagar A. Al planear la producción, los productores toman en consideración el precio B como un precio que se sostendrá en el futuro, y hacen planes para elevar sus producción hasta C. Sin embargo,cuando la producción se la incrementado, el precio del producto es menor de lo que se había supuesto. Los consumidores están dispuestos a pagar un precio igual a F por la nueva producción. En vista de esto, los productores planean disminuir su producción en el siguiente período hasta el punto E. En algunos casos, este proceso continua hasta que se logra un nivel de equilibrio en la intersección de la curva de oferta con la nueva curva de demanda. En otros casos, el equilibrio nunca se alcanza y se tienen continuas fluctuaciones en los precios y en la producción. Aunque exista una tendencia hacia el equilibrio, como en

el caso ilustrado, los traslados en la demanda o en la oferta pueden poner en movimiento una nueva telaraña.

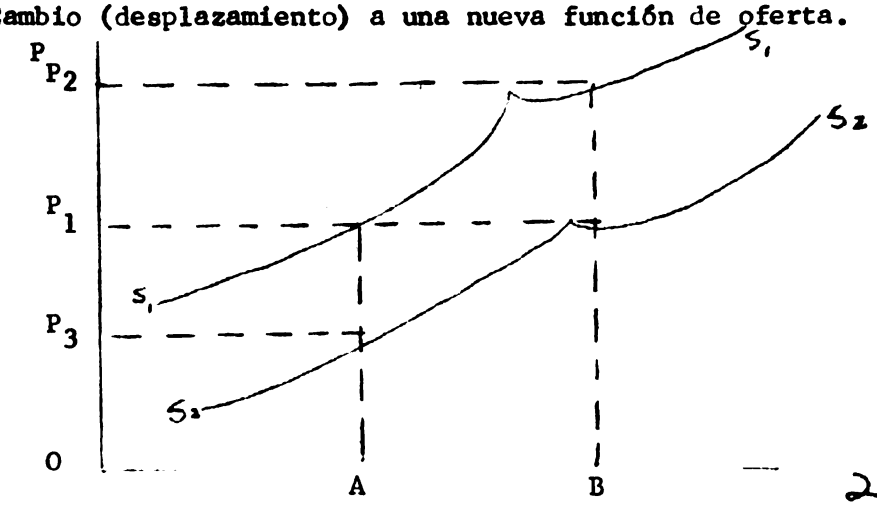
La respuesta de la producción a cambios de los precios es distinta para los diferentes productos. Así, aquellos productos que utilizan insumos que pueden ser usados por otros productores, la reacción de la cantidad producida a cambios en los precios es relativamente alta; en cambio, aquellos productos que utilizan una alta proporción de insumos especialmente especializados, y en consecuencia, una alta proporción de sus costos son fijos, la respuesta de la producción en los cambios de precio es relativamente baja en el corto plazo.

CAMBIOS DE LA FUNCION OFERTA

Es de importancia considerar dos diferentes causas que pueden inducir a los productores a cambiar las cantidades que deban ser ofrecidas en el mercado:

a. Cambio motivado por el movimiento a través de una función determinada de oferta.

b. Cambio (desplazamiento) a una nueva función de oferta.




Dada la función $S_1$ $S_1$, para un precio $P_1$, se ofrecerá una cantidad OA. Si el precio subiere a P2, se ofrecerá la cantidad OB. Esto muestra un movimiento a lo largo de la función $S_1$ $S_1$. Sin embargo, se obtendrá la misma cantidad si hay un desplazamiento de la oferta a la posición $S_1S_2$, mientras el precio permanece constante en $OP_1$. Si una baja de precio coincide con el desplazamiento de la función oferta hacia la derecha, puede que la cantidad original no resulta afectada. Esto será cierta si el precio baja de $P_1$ a $P_3$, mientras la función oferta se desplaza de $S_1$ a $S_2$.

Los desplazamientos pueden se provocados por un cambio en el precio de los insumos. Los cambios en los precios de los insumos afectarán la posición de los segmentos de oferta, puesto que también afectan las relaciones de costo. Un aumento de precio de los insumos variables tendrá como consecuencia un desplazamiento ascendente del segmento, de manera que sin que haya cam -

biado el precio de producto habrá una oferta menor de este último. Una reducción del precio de los insumos, mientras el precio del producto permanece constanre, producriá el efecto contrario, esto es la función de oferta se desplazará hacia abajo, aúmentando la cantidad a ofrecerse.

Los movimientos de la función oferta, también puede ser un resultado de cambios tecnológicos. Basicamente, este tipo de desarrollo, requiere el empleo de muevos insumos, y esto hace cambiar la naturaleza de las relaciones insumo-producto, que son la que rigen la función de oferta.

El desarrollo tecnológico que tiende a mejorar la productividad de los elementos, como el uso de antibióticos y hormonas, que mejora la eficacia de la alimentación, y la mecanización aumentan la productividad del trabajo y desplazan algunas veces los segmentos de oferta hacia la derecha. Como consecuencia de una adopción de tecnología avanzada para un precio determinado del producto, la producción será mayor de lo que hubiere sido antes de la adopción.

## DEMANDA DEL MERCADO PARA PRODUCTOS AGRICOLAS

La demanda del mercado es la suma de la demanda individuales y muestra la relación conjunta entre las cantidades y el precio pagado por ellas. Una curva de demanda se define como las cantidades máximas de un bien que serán comparadas a precios alternativos durante un período. Cuando se habla de la demanda de un producto, se refiere concretamente a la relación que por lo general existe entre cantidades, y precios del producto en el supuesto que los precios de los otros bienes por lo general no cambian.

Generalmente se considera que las curvas de demanda son decrecientes hacia la derecha, es decir tienen pendiente negativa. La lógica y la experiencia indican que, mientras mas bajos son los precios, se consumirá más de un bien o servicio. El grado en que el consumo responde a los cambios de precios es diferente para los distintos bienes. Para medir la magnitud de tal respuesta, se utiliza el concepto de elasticidad precio de la demanda, que se define como porcentaje de cambio en la cantidad comprada debido a un cambio de un por ciento en el precio. La fórmula para calcular esta elasticida es la misma que la de la elastiéidad de la oferta.

$$\text{Elasticidad de arco} = \frac{\dfrac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\dfrac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}} = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta P}$$

$$\text{Elasticidad de punto} = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q}$$

La demanda es inelástica, si la elasticidad es menor que uno; elástica

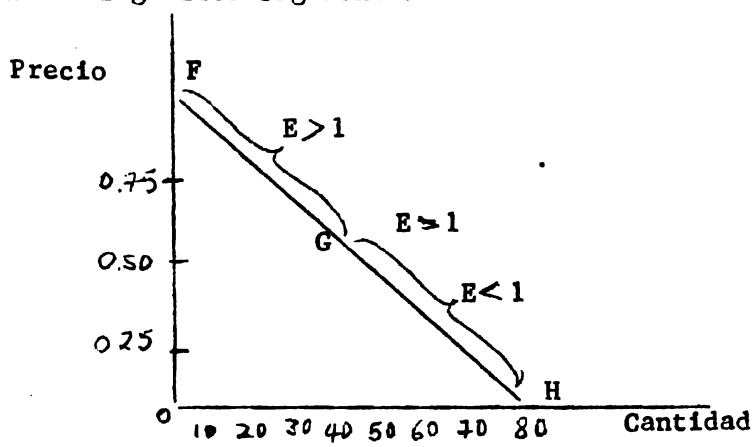
si es mayor que uno; y de elasticidad unitaria si es igual a uno. La elasticidad precio de la demanda generalmente es negativa, puesto que las curvas de demanda tienen una pendiente negativa, razón por la cual generalmente s omite el signo.

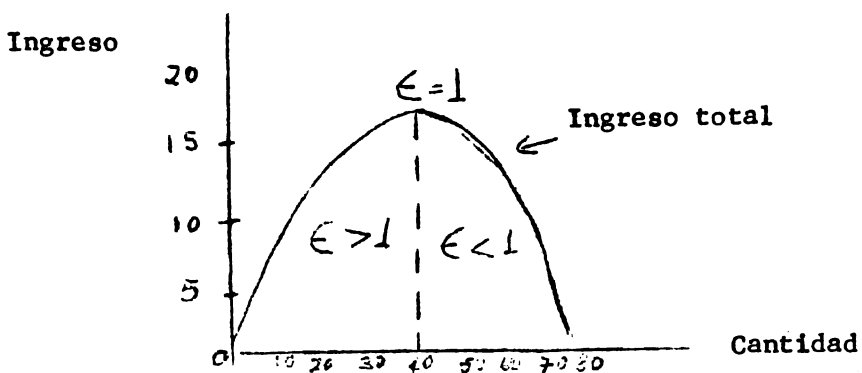
## LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA Y EL INGRESO TOTAL

Las decisiones de los consumidores acerca de cuanto deben gastar en un bien con diferentes precios alternativos, son de gran importancia para los productores de dicho bien. El beneficio es la diferencia entre el ingreso total y el costo total. La adaptación de las compras de los sonsumidores a los cambios de precio, determina el cambio de ingreso que resulta del cambio de precio.

La elasticidad precio de la demanda interesa a los productores debido a las interrelaciones entre dicha elasticidad y el ingreso total para cantidades alternativas de bienes. Se suele decir, que si los agricultores restringieran la producción, los precios se elevarían y por consiguiente los ingresos totales que reciben. El hecho de que el ingreso total aumente cuando hay una disminución en la producción depende de la elasticidad precio de la demanda.

Para ilustrar este aspecto, considérese una línea recta de demanda tal como FH en el gráfico siguiente:




Ingreso total en relación a la elasticidad precio de la demanda

La elasticidad de la demanda en una línea recta de demanda, dependerá del segmento de la línea que se considere. Esto se debeaque la elasticidad es un concepto relativo. En el segmento FG de la línea de demanda, el porcentaje de cambio en el precio es menor que el porcentaje, en cambio en la cantidad. Así, del punto F al punto G, el cambio en el precio es de 0.50. Este cambio es de 67% en relación al precio medio de 0.75. El cambio en cantidad es de 40 unidades, o sea de 200% en relación a la cantidad media de 20 unidades. En consecuencia, la elasticidad de la demanda es mayor que la unidad o seaquees elástica en este segmento de la línea de demanda.

En la parte inferior de la línea de demanda de G a H, el cambio en el precio es de 0.50, igual que de F. a G; sin embargo, en términos relativos, el cambio en el precio es de 200% sobre el precio medio de 0. 25. El cambio relativo de la cantidad es únicamente 67%; en consecuencia, el cambio relativo en la cantidad es menor que el cambio relativo en el precio y por consiguiente la elasticidad de demanda en este segmento de la línea es inelástica. Puesto que esta línea de demanda es elástica en la parte superior e inelástica en la parte inferior, tiene que haber un punto entre estos dos segmentos donde la elasticidad de la demanda es igual a la unidad. Cuando la curva de demanda es un alínea recta, este punto se encuentra en la mitad de la línea tal como el indicado por G.

Lo importante para los productores agrícolas es conocer como están relacionadas estas elasticidades con el ingreso total. En el gráfico precedente, se muestran los ingresos de las varias cantidades, de un bien y la forma en que corresponden a la curva de demanda. El ingreso total aumenta a media que la cantidad aumenta de 0 a 40, alcanza un máximo en 40 y disminuye a 0 cuando la eantidad es 80. El ingreso total máximo de la producción de este bien se logrará si la producción se coloca donde la elasticidad de demanda es la unidad. Cuando la demanda es inelástica, como en el segmento de la curva de demanda GH, el ingreso total aumenta al reducir la producción. Esto se debe a que en una zona donde la elasticidad de la demanda es menor que la unidad, un cierto porcentaje de disminución en la cantidad es acompañado por un porcentaje mucho mayor de incremento en el precio. Esto, desde luego, aumenta el ingreso total.

En la tabla siguiente, se consideran los tres casos generales de la elasticidad precio de la demanda y su efecto sobre el ingreso al restringir la producción.

| Elasticidad | Ingreso Total | Ingreso Neto |
|---|---|---|
| 1.0 | aumenta | aumenta |
| 1.0 | permanece constante | aumenta |
| 1.0 | disminuye | incierto |

Se puede ver que el ingreso total aumenta al reducir la producción, si la elasticidad es menor que la unidad; el ingreso netro también, debido a que los costos disminuyen cuando disminuye la producción. Si la curva de demanda tiene una elasticidad de uno, el ingreso total esel mismo, independiente de la cantidad producida; sin embargo, la disminución de la producción va acompañada por una diminución en los costos, y el ingreso neto aumenta. Por otra parte, sin un producto tiene una elasticidad precio de la demanda mayor que una, el ingreso total disminuye al restringuirse la producción; el hecho de que el ingreso neto aumente o disminuya depende de si la disminución en el ingreso total es mayor o menor que la disminución en los costos debida a una diminución en la producción.

## FACTOR QUE DETERMINAN EL GRADO DE ELASTICIDAD BE LA DEMANDA

Se ha mencionado que la elasticidad de la demanda, contituye una medida de la forma de como los consumidores responden a los cambios de precio. El precio es uno de los factores que normalmente se toma en cuenta antes de llegar a una decisión de compra; aunque éste es sólo uno de los factores que afectan la decisión de compra. En términos generales, cuanto mas crítico sea el precio para la decisión, tanto mas elástica será la demanda. Los artículos que requieren fuertes desembolsos, tienen, por lo general, una demanda elástica, mientras que la demanda de los artículos baratos, es generalmente inelástica. Los productos que forman parte de las costumbres rurinarias de compra para una gran mayoría de consumidores tendrán probablemente una demanda más inelástica que aquellos que requieren de una consideración especial antes de su compra.

En cuanto a los productos fácilmente sustituibles, los consumidores cambian facilmente de producto, si el precio de uno de ellos se sale de lo normal; así, la demanda de cualquier producto de un grupo de los que pueden sustituirse con facilidad será seguramente elástica. Caundo mas similares considere los productos el consumidor, tanto mas elástica será la demanda. Los productos con múltiples usos tienen mayor número de sustitutos y su demanda será, por lo tanto, más elástica quela de los productos que tienen uno solo.

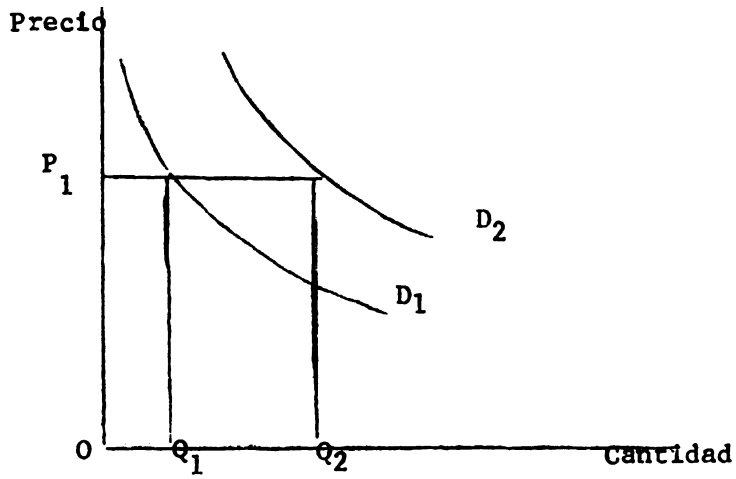
La demanda de artículos duraderos, será mas elástica que la de los artículos no duraderos.

Algunos ejemplos de elasticidad precio de la demanda por productos alimenticios en el Perú , (1967) se muestra a continuación:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cereales | - 0.24 | Tubérculos y raíces | - 0.96 |
| Carnes y preparados | - 0.70 | Frutas frescas | - 1.51 |
| Aceites y grasas | - 0.88 | Menestras | - 0.76 |
| Leche y derivados | - 0.58 | azúcar, especies etc. | - 0.27 |

CAMBIOS EN LA DEMANDA

La curva de demanda indica las diferentes cantidades de cierto artículo que han de ser compradas a diferentes precios. No se puede decir que la demanda haya cambiado si se compra mayor cantidad de un producto como consecuencia de un precio más bajo, o viceversa. La demanda cambia, solamente, cuando cambia la cantidad que habría de comprarse a un precio determinado. Esto significa que cambia la función de demanda, tal como se ilustra en el siguiente gráfico.




Existen muchos factores que pueden producir un cambio en la demanda todos aquellos que pueden influir en las decisiones de compra de un gran número de consumidores o que pueden cambiar el número de los consumidores. Se discutirán algunos de los factores mas importantes.

1. Cambios en la población. El factor de mayor importancia capaz de determinar por si solo desplazamientos de las curvas de demanda, han sido los cambios en la población. Los grandes aumentos de población. Los grandes aumentos de población tienen como consecuencia aumentar continuamente la demanda de alimentos y otros artículos.

2. Cambios de preferencias. Los cambios en los gastos y preferencias de los consumidores también determinan desplazamientos de la curvas de demanda de artículos individuales. El objeto de la propaganda es cambiar las preferencias de los consumidores para aumentar la demanda de los artículos anunciados.

Los cambios en las costumbres, también pueden producirse como resultado de cambios relativos de precio. Un cambio de precio puede, realmente modificar la curva de demanda de cierto producto. Esto suele ocurrir cuando

un cambio importante de precio obliga a los consumidores a alterar sus costumbres habituales de compra para probar un nuevo producto. Posiblemente nunca se les hbría ocurrido probar dicho producto o podrían haberlo considerado menos adecuado que otro sistituto que les pudiera inducir a comprar. Una vez porbado, pueden encontrarlo satisfactorio y alterar definivamente sus costumbres de compra acogiendo el nuevo producto con preferencia al anterior. En este caso, la demanda de ambos productos quedará alterada por el cambio de precio de uno de ellos.

3. Cambios en el precio de otros artículos. Los cambios en el precio de otros artículos, pueden también desplazar la demanda de otro artículo determinado. La relación entre la cantidad vendida de un producto y el precio de otro, es conocida con el nombre de elasticidad cruzada de la demanda. La elasticidad cruzada de la demanda, puede definirse, como el porcentaje de cambios en la cantidad vendida de un artículo debida a un cambio de uno porciento en el precio del artículo B. Si A y B son sustitutos uno de otro, un aumento en el precio de B, dará como resultado un aumento en la cantidad vendida de A. Si A y B son bienes complementarios, un aumento en el precio de B, dará lugar a una disminución en la cantidad vendida de A.

4. Los precios esperados para el futuro. La demanda momentánea de un producto, no sólo está influída por el precio corriente del producto y por los precios corespondientes de otros artículos, sino también por el precio que los consumidores esperan para un futuro inmediato. La demanda en cupo se verá reducida, si el precio esperado, es mas bajo que el precio corriente. Cuando el precio esperado, es mas alto que el precio corriente, se produce generalmente el efecto de aumentar la demanda en relación a determinado artículo.

En un período de inflación, la gente, espera a que muchos artículos aumenten de precio. Esto trae como efecto aumentar la demanda y contribuye así a aumentar mas los precios. Este proceso forma parte de la llamada espiral de inflación.

5. Cambios en el ingreso. Tanto los cambios en el nivel del ingreso real, como los cambios en la distribución del ingreso, pueden afectar la demanda A medida que aumenta su ingres, los consumidores gastan mas, en términos absolutos, en todas las clases de artículos, pero gastan una parte proporcionalmente menor de su ingreso, para los artículos de primera necesidad. El aumento del ingreso, puede sin embargo, contribuir a reducri la demanda de ciertos artículos, estos son por lo general, productos para los cuales hay mejores sustitutos a precios mas altos.

La relación que existe entre la cantidad que se compra de un artículo y el ingreso, se llama elasticidad ingreso de la demanda. La elasticidad ingreso, se puede definir como el cambio de porcentaje de la cantidad adquirida,

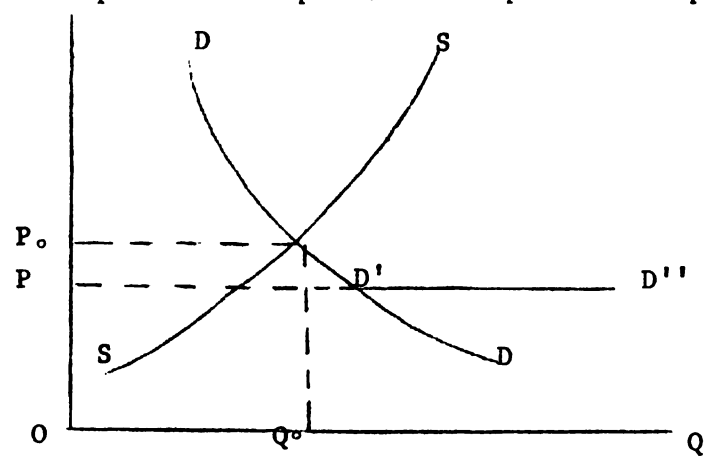
que resulta de un cambio de uno por ciento en el ingreso.

La distribución del ingreso también tiene influencia sobre la demanda De una distribución mas uniforme del ingreso, por ejemplo, hará que aumente la demanda de alimentos y reduzca la demanda de artículos suntuarios. La distribución del ingreso, es un factor que ejerce una gran influencia sobre la propensión al consumo en una sociedad. Manteniendo todos los otros factores constanres, la relación de los gastos de consumo con el ingreso total, será mayor, cuanto más uniforme sea la distribución del ingreso.

## APLICACIONES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

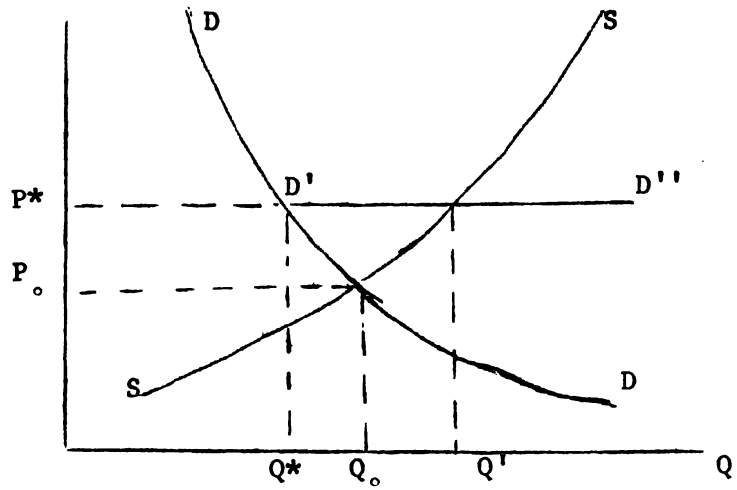
### Los precios de refugio ó de garantía

Precios de refugio o de garantía por parte del gobierno son usados a menudo para los productos agrícolas. Supongamos que el gobierno no compromete, por ley, a comprar una cantidad suficiente de maíz a fin de impedir que el precio del maíz caíga por debajo de p* soles por toneladas. En el gráfico siguiente, representa el precio en mercado y p* es determinado por alguna fórmula legal basada en los precios que los agricultores tienen que pagar por los bienes que ellos comprar. Si el precio de equilibrio del




mercado po es mal alto que el precio de refugio, la ley no afectará el precio del maíz o la asignación de recursos. En el gráfico, despues de establecer el precio de refugio al nivel de p*, la curva de demanda cambia de DD, la demanda en mercado libre, a DD'D" en que el segmento D'DD" representa el efecto del precio de refugio establecido. Esto es, al precio p*, el gobierno está listo a comprar cantidades ilimitadas de maíz.

Supongamos ahora, que el precio de refugio p* es más alto que el precio de equilibrio del mercado, po, tal como se muestra en el siguiente gráfico, donde DD representa la demanda en mercado libre, SS la curva de oferta de maíz y D'D" la curva de demanda al precio de refugio.



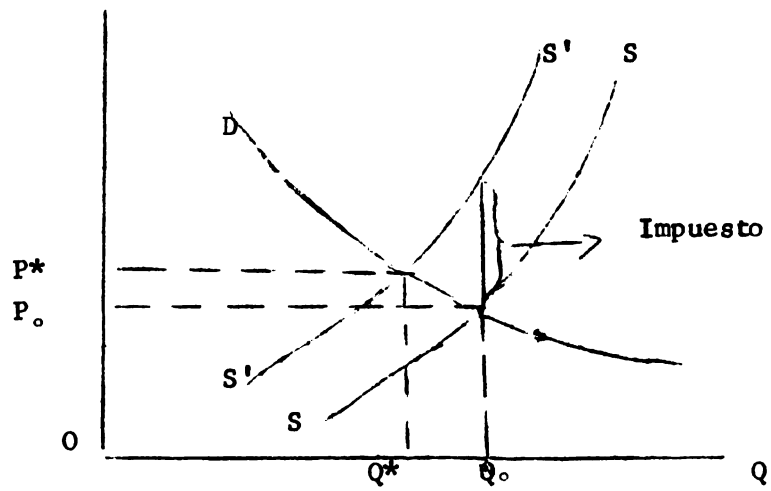

En el mercado, tal como se muestra en el gráfico, el precio de equilibrio y la cantidad bajo condiciones de mercado libre, es po y $Q_o$. Con la introducción de un precio de refugio mas lato que el precio de equilibrio, la curva de demanda efectiva llega a ser DD'D". Al precio de refugio p*, los compradores en el mercado solamente desean comprar la cantidad Q* pero los oferentes están dispuestos a ofrecer una mayor cantidad, Q". De modo que si el gobierno está comprometido a mantener el precio de refugio p*, el debe estar listo y dispuesto a comprar el exceso de oferta Q' - Q* a fin de prevenir la competencia que llevará los precios por debajo de p*. Nótese, que despues de constituir el precio de refugio, la cantidad tomada por el mercado cae de $Q_o$ a Q*. Un precio de refugio mas alto que el precio de equilibrio, desamina a algunos compradores que estarían dispuestos a comprar a dicho precio, po.

Si el gobierno no desea acumular indefinidamente al exceso de oferta a la tasa de Q" - Q* por período de tiempo, el deberá introducir un programa de restricción de cultivos en conexión con el programa de precios de refugio. En el gráfico la producción deberá ser restringido al nivel de Q* si el objetivo es mantener el precio de mercado al nivel de p*.

Si el objetivo del programa de precios de refugio o restricción de cultivos es el de incrementar el ingreso de los productores, debería tener muy en cuenta la elasticidad de demanda de producto en cuestión. Tendrá resultados favorables cuando la demanda es relativamente inelástica en el rango considerado. Si la demanda es relativamente elástica y el precio de refugio es más alto que el precio en mercado libre, la reducción resultante en la cantidad de bienes comprados en el mercado será proporcionalmente más grande que el incremento de precio. Esto dará lugar a que el gobierno tenga que retirar del mercado una mayor cantidad de producto para almacenarlo.

IMPUESTOS Y SUBSIDIOS

El análisis de oferta y demanda nos da una percepción de muchos cambios de precio en el pasado así como cambios de precio esperados, incluyendo aquellos influenciados por impuestos a subsidios, Supongamos que el gobierno da una ley imponiendo un impuesto por unidad de producto en la producción de un bien en particular, digamos algodón. Si otras cosas se mantienen igual, la curva de oferta cambiará hacia la izquierda, de SS a S'S' tal como se muestra en el gráfico. Recuerde que la curva de oferta nos




da las cantidades que los oferentes están dispuestos a poner en el mercado a una serie de precios. Con la introducción del impuesto por unidad los oferentes requerirán algo más por unidad para continuar asegurando sus beneficios normales. Por ello, la distancia vertical entre SS y S'S' en el gráfico, es igual al impuesto.

Cada productor verá el impuesto como un incremento en sus costos. La cantidad que él inicialmente estuvo dispuesto a ofrecer a un precio dado sería ofrecido despues del impuesto si el nuevo precio excedería al antiguo en la cantidad del impuesto. Dada la curva de demanda, DD, el precio de equilibrio antes del impuesto es po y la cantidad comprada y vendida en el mercado es $Q_0$ . Después de la imposición del impuesto, el precio del mercado se elva a p* y la cantidad vendida cae a Q*. Nótese, en este caso, que el precio del mercado no se elva en la cantidad total del impuesto. En esta situación, los oferentes venden una cantidad mas pequeña y reciben un precio neto mas bajo, y los compradores adquieren una cantidad mas pequeña y pagan un precio más alto del que lo hicieron antes de instituirse el impuesto. Así que, se puede decir que los compradores pagan parte del impuesto y los oferentes pagan otra parte del impuesto.

En el análisis anterior se ha asumido que la demanda por el producto permanece sin cambio, pero este supuesto no puede ser correcto completa - mente. Anteriormente se señaló que la demanda por cualquier artículo es función no solamente de su propio precio, sino del precio de otros bienes. El cambio en el precio del algodón, en nuestro ejemplo, puede cambiar la curva de demanda para los sustitutos del algodón, y sus precios consecuentemente, pueden cambiar, que a su vez puede hacer cambiar la curva de demanda por algodón. Sin embargo, el efecto neto en el precio del artículo que ha recibido el impuesto y la cantidad vendida, dependerá de la rela - ción entre el precio del artículo que ha recibido el impuesto y los pre - cios de sus sustitutos.

El otorgamiento por el gobierno de un subsidio por unidad en la producción de algún artículo cambiará hacia la derecha la curva de oferta de dicho artículo, otras cosas manteniéndose iguales. Con el otorgamiento de un subsidio induce a producir una cantidad mayor de producto al nivel del precio controlado. En el gráfico anterior se asume que la curva de oferta original es S'S' y la introducción de un subsidio por unidad hace cambiar la curva de oferta a SS. Consecuentemente, otras cosas no cambian, el precio caerá y la cantidad retirada del mercado se incrementará, esto es, asumiendo que la demanda permanece constante, ya que la posición final dependerá de la intere - lación entre los diferentes artículos.

REFERENCIAS:

BISHOP, C.E y W.D. Toussaint.- Introducción al análisis de economía agrícola.

FLORES, EDMUNDO.- Tratado de Economía Agrícola

SOUTHWORTH Y JOHWNSTON.- Desarrollo Agrícola y crecimiento económico.

VIWCEWT, WARREN.- Agricultura: Normas sobre economía y administración.

Documento 6

## FACTORES DE LA PRODUCCION

## RECURSOS Y FACTORES QUE CONDICIONAN LAS ACTIVIDADES EN LA EMPRESA AGROPECUARIA *

Antes de describir los diferentes tipos de empresas existentes, es necesario analizar las características de los recursos con los cuales la empresa alcanza su objetivo fundamental o sea la transformación de los recursos o insumos en productos. También es conveniente analizar aquellos factores internos y externos que condicionan la producción y productividad de la empresa (3, 7). Véase cuadro No. 1.

Recursos de producción.

Tiene dos características: son escasos y tienen usos alternativos. Los recursos participan en el proceso de producción en diferentes proporciones para la obtención de una cantidad dada de producción. Nunca participan en forma aislada. La calidad y cantidad del recurso, la técnica empleada, la habilidad para hacer la mejor combinación posible son determinantes de la calidad y cantidad de producto obtenido. Aunque en la práctica los recursos se encuentran combinados e interrelacionados caracterizando diferentes zonas agrícolas, por razones didácticas se acostumbran a clasificarlos en tres grupos que son: naturales, humanos y de capital.

* Tomado del "Manual de Administración de Empresas Agropecuarias" del Ing. Guillermo Guerra E, funcionario del IICA.

Cuadro No. 1 RECURSOS Y FACTORES CONDICIONANTES DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| RECURSOS | Naturales | Tierra<br>Clima<br>Agua | |
| | Humanos | Del productor<br>Familiar no remunerado<br>Remunerado | |
| | Capital | Fundiario<br>De explotación, fijo<br>De explotación, circulante | |
| | Administración | | |
| FACTORES | Externos | Reforma agraria<br>Precios<br>Mercados<br>Caminos y transportes<br>Legislación<br>Crédito<br>Asistencia técnica<br>Desarrollo de la comunidad<br>Investigación y tecnología | Instrumentos que conforman la política agraria |
| | Internos | Tamaño o volumen del negocio<br>Rendimiento de los cultivos<br>Rendimiento animales<br>Selección y combinación de rubros<br>Eficiencia de la mano de obra<br>Eficiencia de la maquinaria y equipo<br>Condiciones personales del agricultor y su familia | Instrumentos que moviliza el agricultor |

a. Recursos naturales

Son aquellos proporcionados por la naturaleza teniendo por lo tanto gran influencia en la elección de los rubros de producción. Se reconocen tres tipos de recursos naturales: tierra, agua y clima.

1. Tierra.

Se considera generalmente incluyendo el aire y la luz, así como los nutrientes del suelo. La tierra es por tanto variable en calidad para fines agrícolas, debido a su naturaleza, topografía, fertilidad, permeabilidad, profundidad, grado de erosión, etc. Esta variación permite a su vez usar la tierra para diferentes cultivos. Cualquier cambio en la fertilidad, la pendiente, profundidad, permeabilidad o la erosión determina un uso agrícola diferente. Todas estas variaciones afectan los rendimientos e implican determinadas prácticas de manejo y de conservación de suelo.

Algunos autores clasifican la tierra como capital. Ello se debe a que es un factor escaso y con un valor comercial mayor o menor proporcionado por el esfuerzo humano y según su calidad y accesibilidad a los mercados. Por otra parte, su posesión significa un medio de ahorro o inversión. De esta manera los propietarios de la tierra esperan recibir una remuneración superior o igual a la recibida si el ahorro se hubiese invertido en otro tipo de bien raíz o actividad.

2. Agua.

Es otro recurso cuya disponibilidad condiciona lo que se puede producir. Por ello es necesario conocer por una parte los requisitos específicos de agua de los diferentes cultivos y por otra, las disponibilidades de agua en las diferentes épocas del año agrícola.

3. Clima.

Los diferentes cultivos tienen también épocas bien específicas en cuanto a épocas de siembra y cosecha. Estas épocas están señaladas por ciertas necesidades de agua y de temperatura para el normal desarrollo de plantas y animales. Es de interés por lo tanto registrar la cantidad y distribución pliviométrica a fin de poderlos utilizar como indicadores de un determinado clima.

b. Recursos humanos

Tradicionalmente este recurso es suministrado por el agricultor y su familia en el caso de las empresas de tipo familiar. Sin embar

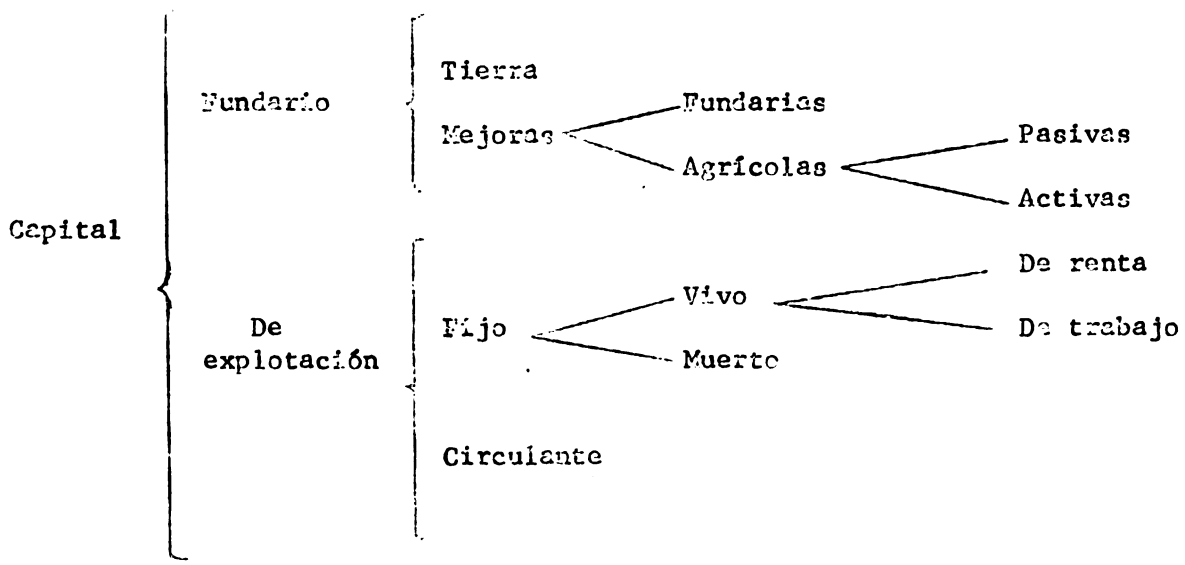
go, como se explicará más adelante, en los nuevos tipos de empresas asociativas que están surgiendo como resultado de los procesos de reforma agraria en algunos países latinoamericanos, el trabajo es proporcionado por los campesinos que forman la empresa. Se entiende por campesino " a las personas de escasos recursos que derivan su subsistencia del sector rural "*.

Al campesino por tanto le corresponde una doble responsabilidad o sea el aporte de trabajo manual que implica la realización de una tarea física y otra de tipo empresarial que significa la responsabilidad de tomar decisiones de qué, cómo y cuánto producir, así como determinar el sistema de explotación (comunitario, mixto o individual) que se va a adoptar. Esta área de decisión se extiende también a la organización del trabajo dentro de la empresa, al abastecimiento de insumo y alimentos para la empresa y a la comercialización de los productos. Surge así la necesidad de la capacitación de los campesinos a fin de que puedan hacer frente a estas nuevas funciones que surgen con la aplicación de las reformas agrarias.

c. Recursos de capital

El capital se refiere al conjunto de bienes producidos por el hombre y que ayudan al proceso de producción. El capital agrícola consiste de maquinaria, equipo, edificios, instalaciones, el ganado y las existencias.

Cuadro No. 2 CLASIFICACION DEL RECURSOS CAPITAL




* Definición sugerida por la IV Reunión Interamericana de Ejecutivos de Reforma Agraria. Panamá, mayo 15-20, 1972.

El cuadro No. 2 señala la clasificación de los recursos de capital, los cuales se definen a continuación (7).

1. Capital fundiario.

El cual está constituído por las tierras y mejoras.

Mejoras fundiarias son aquellos bienes indisolublemente incorporados a la tierra y que no se pueden valorar separadas del valor de la tierra que integran, tales como el drenaje, obras de regadío, nivelaciones y destronques.

Mejoras agrícolas son inversiones de carácter permanente que están adheridas a la tierra y que pueden ser valoradas separadamente de ellas, sin embargo, ni pueden retirarse físicamente sin causar daño. Pueden ser activas o pasivas. Mejoras agrícolas activas son aquellas que tienen vida vegetal y son bienes productivos ligados a la tierra durante más de un ejercicio agrícola, tales como plantaciones frutícolas, forestales y forrajeras permanentes. Mejoras agrícolas pasivas son bienes inmuebles que no producen por sí mismo, pero que contribuyen a la producción, tales como las construcciones e instalaciones.

2. Capital de explotación.

Está formado por el capital de explotación fijo y capital de explotación circulante.

Capital de explotación fijo son los bienes muebles que ayudan a la producción o producen por sí mismos y que tienen una duración superior a un ejercicio agrícola. Puede ser muerto (maquinaria, herramientas, aperos, enseres) o vivo (animales, tanto los que proporcionan renta por venta como los de trabajo y de producción).

Capital circulante es aquel que tiene una duración no superior a un ejercicio agrícola, pierde su identidad y ocasiona movimiento contable de caja tales como salarios, semillas, abonos, pesticidas, ganado de engorde, fletes, impuestos, combustibles, etc.

No debe confundirse capital circulante con los gastos directos de una empresa. Los gastos se clasifican en directos o indirectos o de capital. Los primeros son los mismos que constituyen el capital personal, pero en este último caso de consideran en relación con el tiempo que están presentes en el proceso productivo o sea que solamente una proporción de los gastos directos constituye capital circulante. El monto de esta proporción depende de: i) el tiempo

que transcurre entre el momento de necesitar el dinero para efectuar el gasto directo y el momento de recuperarlo a través de ingresos por ventas de productos, y ii) de la periodicidad de los ingresos que se obtienen durante el ejercicio agrícola en la empresa.

El gasto directo será igual al capital circulante, sólo en el caso en que se efectúe a principios del año agrícola y no haya recuperaciones por ventas de productos hasta el fin del ejercicio.

Factores internos

A diferencia de los anteriores, estos factores pueden ser controlados total o parcialmente en la misma empresa y por eso se denominan internos. Ellos son: tamaño, volumen de la empresa, rendimiento de cultivos y de animales, selección y combinación de rubros, eficiencia de la mano de obra, eficiencia de la maquinaria y el equipo, y condiciones personales de los productores y sus familias.

Factores externos

En el proceso de decisiones, el campesino emplea una serie de factores sobre los cuales no tiene control y son proporcionados generalmente por el Estado, a través de sus varios organismos y de la definición de su política agrícola. Estos recursos son: reforma agraria, precios, mercados, caminos y transportes, legislación, crédito, asistencia técnica, organización campesina y desarrollo de la comunidad, investigación y tecnología.

TIPO DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

Los tipos de empresas agropecuarias en América Latina obedecen a causas histórico-político sociales y están estrechamente ligadas a la estructura agraria que que predomina en cada uno de los países.

Empresas privadas de carácter individual o sociedad anónima

Al primer grupo pertenecen los inoperantes formatos empresariales clásicos que operan sobre bases de acción individual o de sociedad anónima: el latifundio y el minifundio. También se considera en este grupo la tradicional empresa familiar que aún continúa usándose como solución a la defectuosa estructura agraria imperante en algunos países.

a. Latifundio

Antes que una economía de empresa dice García (4) el latifundio constituye un sistema multiforme de dominación social, cuya base se encuentra en el monopolio de la tierra. Históricamente, lo caracterís

tico del cuadro social de América Latina es la pluralidad de tipos de estructura latifundista y la pluralidad de formas integradas u originales en su constelación social.

Las características del latifundio son, según García:

- Sistema de propiedad sin vías de acceso y conformado históricamente para la dominación social: este carácter explica que el sistema no haya sido modificado por la vía capitalista del mercado de tierras (compra venta y arrendamientos) y que los procesos de multiplicación de propietarios se hayan efectuado al nivel de pequeñas unidades familiares y minifundistas, como efecto de la presión sucesorial y de la avidez del campesino por la tierra.

- Un sistema de trabajo sin escalas de ascenso, fundamentado en la inmersión *, las relaciones paternalistas y la obstrucción de las vías de comunicación nacional.

- Un sistema de empresa sin normas racionales de costo, inversión y productividad.

- Un sistema de relaciones nacionales "dependiente de la estructura del poder social: este carácter explica la hegemonía del latifundio en las relaciones con el sistema nacional de mercado, de cultura y de organización política.

La Hacienda es la empresa típica del latifundio en América Latina. Se caracteriza por su gran extensión, bajo capital de inversión y mano de obra barata. También procura producir todo lo que consume. Su propietario no se preocupa por la productividad de la tierra sino por la rentabilidad de la empresa (13), es decir, no importa la producción por unidad de superficie o cabeza de ganado, sino el ingreso total a través de los salarios bajos y el acceso a los medios de producción que le proporciona sus vínculos con el poder. Este es el caso de haciendas de Argentina, Uruguay y el sur de Brazil.

* Según García, la inmersión se ha definido como un estado de incomunicación o aislamiento de las masas rurales (aprisionados en la estructura de la "constelación social del latifundio") en relación con los procesos de cambio, de generación del poder político y de participación en lo que significa, alienta y dinamiza la sociedad nacional.

La plantación es otra forma de latifundio que surgió posterior a la hacienda. Tiene también características distintas que la diferencian de la hacienda en muchos aspectos. Cuenta con una gran extensión de tierra dedicada al monocultivo (casi siempre un producto de exportación como banano, café, cacao, azúcar, etc.) tiene alta inversión de capital. El propietario es generalmente una compañía, una sociedad anónima y su relación con el obrero es impersonal. El trabajador es un proletario rural que hace su trabajo mecánico de alcances limitados, sin que jamás conozcan a nadie más cercano al propietario que un mayordono, el cual en la escala de jerarquía dentro de la empresa está a un nivel muy bajo (13).

La hacienda según Tannenbaum citado por Suárez de Castro "no es simplemente una propiedad agrícola de un individuo. Es una sociedad bajo patronato privado, La hacienda es un sistema social y gobierna la vida de sus componentes desde la cuna hasta la tumba e influye mucho en el resto del país. La hacienda es economía, política, educación, estructura social y fomento industrial". La hacienda ha ejercido y ejerce (en donde aún perdura) una influencia aisladora y conservadora. Ha propiciado el estancamiento en métodos rutinarios de apercería que impidieron la incorporación de innovaciones tecnológicas del cultivo de la tierra; ha dificultado la movilidad social, desalentado el comercio y perpetuado una tradición de relaciones autoritarias que conduce directamente al caciquismo. Ha impedido la acumulación de capital ya que por no exigir cambio alguno hace innecesarias las inversiones, y ha propiciado la erosión de los suelos (13).

b. Minifundio

Estrechamente ligado al latifundio se encuentra el minifundio el cual es por definición, "aquel tipo de unidad de producción en el que la disponibilidad de tierra es absolutamente insuficiente para el logro de estos tres objetivos esenciales: el empleo productivo del potencial familiar de trabajo, el suministro de una cantidad de recursos capaz de fundamentar un nivel de vida y la posibilidad de que funcione un verdadero sistema de empresa agrícola" (5).

c. Empresas agrícolas familiares

Son varios los países que mencionan en su legislación agraria la creación dela empresa agrícola familiar como solución (entre varias) al complejo de problemas que plantea el latifundio (Colombia, Venezuela, Costa Rica). Tradicionalmente la empresa agrícola familiar se considera como una suferficie de tierra que proporciona trabajo al agricultor, su familia y ocasionalmente a algún trabajador temporal. Se asume un cierto nivel de tecnología y que proporciona al agricultor un ingreso que le permite mantener su familia, cubrir sus gastos de operación y acumular cierto margen de ahorro.

Hay grupos defensores y opositores de la empresa agrícola familiar. En realidad esta presenta una serie de ventajas y desventajas que se podrían - sintetizar así (1):

- El agricultor es a la vez administrador y trabajador y su esposa e hijos aportan trabajo. Esto permite una planificación más flexible del trabajo que contemple las posibilidades y necesidades de la familia.

- Da oportunidad al campesino para desarrollar la iniciativa individual y estimula las actitudes empresariales.

- Garantiza un cierto nivel de independencia, de seguridad y de prestigio.

- Por tradición y debido a la estructura social predominante en algunos países, este tipo de empresa es preferido y muy aceptado por los campesinos. Para ellos el patrón individualista es lo que más se acerca a su escala de valores y creencias.

En cuanto a factores limitantes de la empresa agrícola familiar podrían mencionarse los siguientes:

- Debido a la reducida escala de la empresa, sus costos fijos son altos y muchas veces hay un deficiente uso de las inversiones.

- La posibilidad de cultivos en gran escala es limitada, así como la adopción de cierto nivel de tecnología para la producción animal y/o vegetal.

- La especialización del trabajo también es limitada. El campesino es a la vez operador, administrador y debe por tanto ejecutar una variada gama de actividades.

- Puede promover el aislamiento y el individualismo de los grupos familiares, causando dificultades en la prestación de ciertos servicios de orden social tales como educación, sanidad y recreación, y otros de orden técnico como extensión, provisión de insumos principalmente.

- Enfrenta al campesino en forma individual al mercado de productos y de insumos (medios de producción) lo cual se traduce en desventaja en cuanto a los precios tanto de compra como de venta. Por otra parte, el aislamiento, la falta de comunicación y de coordinación en las actividades de producción le proporciona al campesino insuficiente información sobre los mercados.

- Existe la posibilidad del fraccionamiento de la propiedad entre los descendientes de una familia, lo cual conduce al minifundio.

La empresa agrícola familiar está siendo abandonada como modelo de solución a los problemas de la estructura agraria por las siguientes razones (11):

"1. Por la vía señalada es imposible ejecutar una reforma agraria que alcance ciertas proporciones y que pueda romper la estructura de poder. Por el contrario, hay evidencias que el estado de dependencia del campesino tiende a aumentar.

2. Si bien se entrega tierra al campesino, no constituye una respuesta real a la presión campesina y en ningún caso a la presión nacional sobre la estructura agraria.

3. Al aumentar la fragmentación de la propiedad se contrapone al reordenamiento de la propiedad territorial que constituye uno de los objetivos de la nueva estructura.

4. Impide el racional aprovechamiento de la tierra y otros recursos productivos, así como del patrimonio construido.

5. Debido al tamaño y al volumen de sus operaciones no permite la utilización de economías de escala.

6. Tiende a conservar los valores de la sociedad tradicional".

Empresas asociativas

Existen otros tipos de empresas que son de reciente creación, muchas de las cuales están aún en proceso de formación. Estas han surgido en el último decenso como parte de los esfuerzos gubernamentales para reorganizar totalmente la estructura de la sociedad rural y terminar con el complejo de problemas de dominación social, económica y política que genera el latifundio, así como con los problemas que a su vez origina el minifundio.

Varios países consideran que la empresa agrícola familiar no constituye solución a estos problemas. Por tanto están creando tipos de empresa que han ido tomando diferentes formas, pero que tienden todas a establecer modos asociativos de tenencia y uso de la tierra. Por eso se han denominado empresas comunitarias campesinas (10).

a. Empresas comunitarias

Por las razones expuestas, es bastante difícil tener una definición que proporcione una idea más o menos exacta del concepto. Por ello más adelante se detallan las características más salientes de las empresas comunitarias, tomando como base los planteamientos y recomendaciones de la IV Reunión Interamericana de Ejecutivos de Reforma Agraria que se realizó en Panamá en mayo de 1972 (8).

No obstante a manera de ejemplo, se cita la definición de empresa comunitaria dada por el artículo 121 de la ley 4 del 29 de marzo de 1973 del Gobierno de Colombia: "Es la forma asociativa de producción por la cual campesinos de escasos recursos estipulan aportar su trabajo, industria, servicios y otros bienes en común con la finalidad primordial de explotar uno o más predios rústicos, industrializar y comercializar sus productos, o bien cumplir una de estas dos finalidades a más de la primera enumerada, para repartirse entre si ganancias o pérdidas que resultaren, en forma proporcional a sus aportes. En las empresas comunitarias se entiende que el trabajo de explotación agropecuaria será ejecutado por sus socios. Cuando las necesidades lo exijan, las empresas comunitarias podrán contratar los servicios que sean necesarios" (10).

Si bien esta definición contiene casi todas las características de una empresa agropecuaria, tiene algunas fallas principalmente cuando dice que las utilidades se destribuirán entre los socios en proporción a sus aportes y no en proporción al trabajo aportado.

Las características de las empresas comuntarias son:

- Están formadas por "campesinos" incluyendo a todos los que pertenecen a las clases denominadas del campo: indígenas, asalariados y Subempleados rurales. Tienen por tanto una definición de clase que la diferencia de otras organizaciones de productores agropecuarios de medianos o grandes recursos económicos.

- Su carácter comunitario está basado en la propiedad y uso común del conjunto de elementos que integran la empresa; en el control del proceso decisorio mediante la participación activa de los campesinos en las decisiones de la empresa; en la redistribución de utilidades en función del trabajo aportado; en la capitalización social de parte de los excedentes económicos generados en la nueva empresa, de tal manera que éstos no sólo se utilicen para el beneficio de sus propios trabajadores sino para crear nuevas actividades productivas (empleo) y para el desarrollo de todo el sector campesino.

- Su carácter de empresa está dado por una eficiente combinación de los factores productivos y una racional utilización de los recursos naturales con el propósito de obtener rendimientos económicos.

  El concepto de empresa (12) toma en cuenta los siguientes factores esenciales, a saber:

- Una determinada organización funcional y administrativa

- Una serie de relaciones jurídicas que definen dentro de la sociedad en que se encuentra la empresa, su personería jurídica, sus responsabilidad en relación con otras empresas, sus relaciones con la institución que la promueve y el conjunto de normas y reglas dentro de la cual actúa la empresa.

- La racionalización del proceso empresarial que implica una labor de proyección social y económica de los recursos existentes, en forma tal que la empresa pueda cumplir los objetivos y metas que se ha trazado. Esto implica un proceso de planificación a corto, mediano y largo plazo.

  Es un nuevo concepto de empresa que implica nuevo sistema de tenencia, producción y distribución de los excedentes. Tiene por lo tanto ventajas desde el punto de vista económico: permite aprovechar las economías de escala, facilita la distribución del ingreso, la adopción de nuevas técnicas, la implementación de las metas nacionales, el uso de nuevas técnicas, la implementación de las metas nacionales, el uso racional de los recursos, la adecuada comercialización del producto, la creación de nuevas fuentes de trabajo y la disminución de los costos en la prestación de servicios por parte del estado. Desde el punto de vista político-social: permite la participación organizada de los campesinos en el proceso de desarrollo del país en general y en el proceso de planificación nacional, regional y local; favorece la igualdad y solidaridad humana y el desarrollo de la comunidad; facilita el cambio de actitud mental que propicia el desarrollo y como organismo de presión acelera el proceso de cambio; permite una integración más efectiva al proceso de desarrollo del campesino marginado fortaleciendo su organización política; promueve la eliminación de la relación de dependencia al desarrollar la autogestión; facilita la capacitación de todos los integrantes de la empresa en aspectos que les permitan participar activamente en la planificación y gestión de la actividad empresarial y en aspectos técnicos que permitan desarrollar las actividades productivas.

De acuerdo a lo anterior, las empresas comunitarias campesinas para ser consideradas como tales deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Ser formas asociativas de producción (de autogestión o cogestión) en la actividad agropecuaria con lo cual se excluyen otras formas de cooperación que se encuentran en otros ámbitos de la actividad agrícola, como por ejemplo, cooperativas de comercialización, crédito y consumo y de prestación de servicios. Esta exclusión no niega necesariamente la utilidad y conveniencia de tales formas asociativas.

- Tener propiedad común de los factores y recursos de producción, así como el control comunitario de los mismos para el proceso productivo.

- Promover igualdad de derechos y obligaciones, gestión y trabajo físico de la empresa.

- Exigir aporte personal de trabajo a la empresa, bien sea en las labores de gestión o trabajo físico. Ello implica también aporte familiar.

- Utilizar el trabajo asalariado en forma ocasional.

- Repartir las utilidades o excedentes generados por la empresa en proporción al trabajo aportado por los socios.

- Tener una cierta vinculación con el estado a través de una institución de reforma agraria la cual puede participar parcial, directa o indirectamente en la gestión empresarial. Esta condición es por lo general de carácter transitorio ya que considera que una vez formada la empresa, ésta es de carácter privado.

- Son empresas que surgen a raíz de procesos de transformación agraria. Ejemplo de empresas comunitarias hay en varios países como Colombia (unas 600 empresas), Chile, Panamá, Venezuela y Perú. Tal como se anotó antes, existen diferencias de conceptos, funcionamiento, administración, etc., en todas ellas. En Cuba por ejemplo "Las sociedades agropecuarias son la más alta expresión de las cooperativas. Aquí las fincas de cada productor se han unido a las demás y se trabajan colectivamente. Sólo por excepción, se utiliza trabajo asalariado. Reciben sus créditos como una sola unidad de producción, venden sus cosechas colectivamente, y se retribuyen a los miembros de acuerdo a la cantidad de trabajo aportado. Llevan una sola contabilidad para el conjunto de la unidad....." (2).

- En términos generales, son miembros de la empresa, los campesinos trabajadores de la unidad productiva. No obstante en este aspecto no hay una definición absoluta, ya que en algunos casos, son miembros de la empresa, además del campesino jefe de familia, los parientes que viven en la empresa y en algunos casos en las comunidades vecinas. Más adelante se explica un poco este último caso que es el de las sociedades agrícolas de interés social en el Perú.

b. Sociedades agrícolas de interés social (S.A.I.S)

Este tipo de empresa es de creación del gobierno peruano y se menciona por ser una modalidad de empresa asociativa que bien podría servir de modelo a otros países. La SAIS no está muy claramente definida en la legislación vigente y su estructura es variable según cada caso. "Son personas jurídicas de derecho privado y de responsabilidad limitada, integradas por beneficiarios de la ley de reforma agraria, que se constituyen cuando la Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural lo considera necesario y se rigen por los principios básicos de las sociedades de - personas y del sistema cooperativo".

Para entender mejor el concepto de una SAIS, será conveniente anotar algunas características de las empresas que se han constituído (8, 10).

- Actualmente, algunas SAIS incluyen básicamente una unidad central que consiste en una o varias haciendas expropiadas (integradas en cooperativas agrarias de producción) dentro del proceso de reforma agraria y comunidades campesinas individuales. En este caso, es decir, cuando los socios son personas jurídicas, es una adjudicación definitiva, constituyen una agrupación de segundo grado y tiene duración indefinida.

- Cuando los socios de una SAIS son personas naturales se considera ésta como una forma transitoria hacia las cooperativas. Su duración es variable.

- En otros casos la SAIS se ha integrado en varias cooperativas de servicios y ella actúa como una unidad de planificación y administración de servicios.

- En lo referente al uso de tierras y de recursos humanos, la SAIS tiene dos funciones importantes en relación con las cooperativas que las formas: i) comercializar y abastecer a las cooperativas agrarias de servicios y propiciar entre los socios una política

de integración parcelaria, ii) los socios de la cooperativa de servicios, que no sean poseedores individuales de parcelas, son los que de preferencia deben trabajar en el área de explotación directa de la SAIS.

- Que de acuerdo a las características de la empresa materia de adjudicación dentro del proceso de constitución de la SAIS, las necesidades de mano de obra de la misma sean baja en relación con la rentabilidad, al sistema de explotación y al número de beneficiarios calificados.

- La SAIS debe constituirse en una modalidad autogestionaria de empresa campesina que compense los desniveles socio-económicos de sus áreas de influencia, distribuyendo los beneficios de la empresa colectiva de acuerdo a las necesidades de desarrollo de cada uno de los grupos que son sus co-propietarios.

- La SAIS debe difundir la tecnología agropecuaria moderna capacitando a los campesinos para alcanzar altos niveles de producción y productividad. Para esto actualmente, las SAIS cuentan con una División de Desarrollo que adelanta programas educacionales y de acción destinadas a aumentar la participación campesina en la administración y gerencia de la SAIS. Esta función ha venido siendo cumplida por funcionarios del Sistema Nacional de Apoyo a la Movilización Social (SINAMOS), pero se cree que en el futuro será cumplida totalmente por la SAIS.

- Existe propiedad asociativa de la tierra y demás bienes agrarios con carácter indivisible. Parece que se exceptúan las tierras pertenecientes a las comunidades campesinas *.

- Como las comunidades tienen sus propias tierras, bien sean comunales o de propiedad individual y éstas son trabajadas por los comuneros, todo ingreso derivado de ellas queda en poder de los miembros de la comunidad.

- Participación de todos los socios en la toma de decisiones y en el manejo de la empresa a través de los mecanismos institucionales establecidos en los estatutos. Esta característica no es exactamente válida ya que cuando la SAIS está formada por personas jurídicas

---

* Las comunidades campesinas son entidades legales que consisten de una agrupación de familias con identidad de tradición cultural, que poseen en común tierras, que las trabajan agrícola y ganaderamente con ayuda recíproca y que viven bajo la autoridad de jefes tradicionales que ellos eligen.

(cooperativas o comunidades) son representantes de cada empresa los que forman el consejo de administración. Por supuesto que se asume que estos representantes se eligen democráticamente.

- Compromiso de explotación eficiente de todos los recursos adjudicados a la SAIS en provecho común.

- Las rentas que perciben las SAIS provienen de la explotación de las haciendas expropiadas que se han organizado en cooperativas de producción y también de proyectos creados o promovidos por la SAIS misma.

c. Cooperativas

Según la teoría del cooperativismo, las cooperativas de producción son sociedades constituídas de acuerdo con los fundamentos básicos y principios cooperativistas en las cuales los socios son los productores. Estos fundamentos básicos son: igualdad (política, social, cultural y económica), libertad y solidaridad. Los principios son siete: libre adhesión, control democrático, interés limitado al capital, ingresos en proporción a los excedentes, educación e integración cooperativas. El concepto de productor puede ser muy diverso; así:

- Puede ser que los socios trabajen directamente y en común en la producción de un producto determinado con la finalidad de venderlo posteriormente.

- Puede ser que los socios sean empresarios de otras explotaciones y llevan sus productos para ser transformado en común.

Las empresas cooperativas reúnen algunos requisitos que les permiten catalogarse como empresa comunitaria en el sentido explicado anteriormente. No obstante, no todas las cooperativas son empresas comunitarias, inclusive el hecho es tan notorio que en varios países se tiene una legislación especial para la empresa comunitaria (como Colombia) y en otros la empresa cooperativa ha llegado a constituirse en una empresa asociativa que reúne todas las características de empresa comunitaria (caso Perú).

Empresas Estatales

Teniendo en cuenta el rol que desempeñan los campesinos y el estado en las empresas agropecuarias, se pueden presentar dos modelos básicos de empresas: estatal y de cogestión (10).

a. Empresa estatal

El estado es el propietario de la tierra y los medios de producción. La participación del campesino se relaciona con las decisiones concernientes al cumplimiento de los planes trazados por el estado quien es dueño de los ingresos que obtiene la empresa. El campesino recibe un salario de acuerdo al tipo de trabajo que desempeña. Tiene seguridad en el trabajo. El estado debe proporcionar todos los servicios que se requieren para la marcha de la empresa y para el desarrollo de la comunidad.

Un ejemplo de granja estatal en América Latina se presentó en Cuba cuando a principios de 1961 se establecieron las "Granjas del Pueblo", las cuales se organizaron uniendo las cooperativas que se habían formado en los latifundios cañeros y las fincas de administración directa. Esta granjas del pueblo fueron consideradas como fincas estatales, propiedad de la nación, en las cuales los trabajadores agrícolas disponían de asistencia médica, vivienda, educación y todos los servicios públicos, además de sus salarios. Con estas granjas se pretendía solucionar las diferencias económicas que existían entre las cooperativas mediante la reinversión de los ingresos en la misma granja o en la creación de otras similares (8).

b. Empresas de cogestión

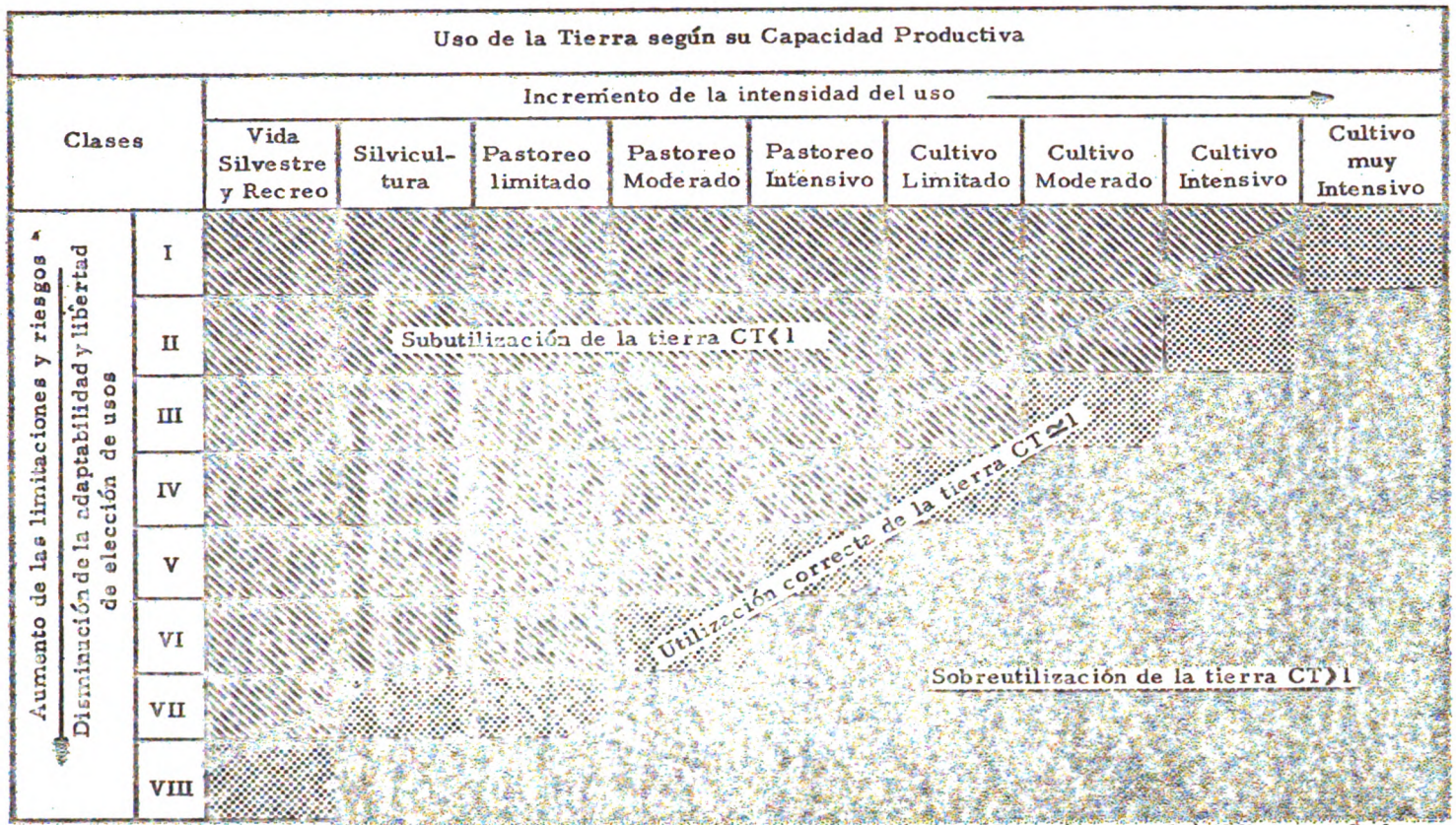
Estas dependen del rol que desempeñan tanto el estado como los campesinos. Presenta varias modalidades, pero se asemeja más al tipo de empresa de autogestión que al estatal, ya que el estado tiene un papel de responsabilidad compartida.

El estado participa en las empresas como un miembro más en la gestión y en la distribución de excedentes. Puede reservarse la propiedad de ciertos recursos, pero su control pertenece a los campesinos. Puede redistribuir o reinvertir los excedentes que le corresponde en el área o en la propia empresa en común acuerdo con los campesinos. En algunos casos en su miembro privilegiado.

De todas maneras el estado es la autoridad y proporciona los servicios básicos a la comunidad campesina, supervisa y fija las políticas nacionales y regionales.

**Gráfico 1**

**RESUMEN GRAFICO DEL TIPO DE USO E INTENSIDAD DEL CULTIVO SEGUN LOS TIPOS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA**




Adaptado de: Organizacion de los Estados Americanos, Proyecto Pedraza-Paez (Venezuela). Mimeografiado Washington, 1967.

Documento 7

# LA TOMA DE DECISIONES EN LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS

Abraham Febres
Ingeniero Agrónomo, MS., Econ. Agrícola
Jefe del Departamento de Economía Agrícola
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Lima-Perú.

La administración de la empresa agropecuaria es cada día más compleja y tomando en cuenta las condiciones actuales y los programas de reforma agraria que se estan implementando en nuestros países, requiere de una administración moderna igual al de otras empresas diferentes del sector agrario.

La inversión en la empresa agropecuaria es bastante alta. Los avances tecnológicos proveen un gran número de nuevas prácticas y técnicas que obligan al productor a tomar decisiones para aceptar o rechazar estas innovaciones, lo cual muchas veces se hace difícil por la falta de organización de la empresa agropecuaria.

El incremento constante de los costos de producción con el estancamiento de los precios de venta de los productos agrícolas, hace que los márgenes de ingreso tiendan a disminuir por unidad de producto. Por lo tanto esto justifica la necesidad de aplicar las técnicas de la administración de empresas con el fin de prever, localizar y resolver los problemas que se presentan en la empresa agropecuaria.

## FUNCIONES DE LA ADMINISTRACION

Como funciones básicas de la administración se consideran: planificación, organización, ejecución y control.

### La Planificación.

Consiste en la selección de actos futuros que parecen mas apropiadas para alcanzar los resultados deseados. Toda planificación toma en consideración los objetivos y metas y los medios o instrumentos mas adecuados para cumplir los objetivos.

La Planificación es una función que existe en toda empresa agropecuaria sea esta grande o pequeña. Sin embargo, a medida que el volumen del negocio es mayor, esta función tiende a ser más compleja.

Documento 7

# LA TOMA DE DECISIONES EN LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS

Andrés Pulros
Investigador Informes, M.S., Econ. Agrícola
Jefe del Departamento de Economía Agrícola
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Lima-Perú.

La administración de las empresas agropecuarias en los últimos años ha sido y seguirá en cuanto las condiciones económicas y sociales lo permitan, de una importancia impresionante en nuestro país, requiriendo de una mentalidad moderna tanto al nivel de las empresas mismas como al nacional.

La toma de decisiones en la empresa agropecuaria es complejo. Los agrónomos tienen dificultades para dar un juicio objetivo en muchas situaciones y dificultades para hacer un análisis de problemas y decisiones. Por lo tanto, en el presente trabajo se hace un esfuerzo para mejorar la toma de decisiones en la empresa agrícola.

El trabajo comienza con la descripción de la situación con el objetivo de la toma de decisiones en las empresas agropecuarias, luego que los mismos se dan a conocer los problemas que el productor, por su experiencia, puede identificar en su actividad y que le ayudarán a mejorar la administración de la empresa y el uso de los factores de producción en la empresa agropecuaria.

## I. ¿QUE ES LA ADMINISTRACION?

Como fase de una ciencia la administración es el conjunto de principios, conocimientos, técnicas y arte.

## 1. Principios.

Son las reglas o enunciados de causas comunes que producen una o más situaciones de una manera determinada. Son principios que pueden ser aplicados a cualquier situación y actividad y que tienen un fundamento científico y experimental.

2. Conocimientos. Son conocimientos que deben manejar los administradores para tomar decisiones, dirigir y ejecutar el conjunto de actividades de la empresa.

En la planificación de una empresa agropecuaria se analizan los resultados de años anteriores a fin de identificar y superar las deficiencias encontradas y así formular mejores planes futuros.

La Organización.

Es el proceso de continuar el trabajo que individuos o grupos deben efectuar con los elementos necesarios para la más eficaz ejecución de un plan, de tal manera que las labores que así se ejecutan sean los mejores medios para la aplicación eficiente, sistemática, positiva y coordinada de los esfuerzos disponibles.

El hombre como un ser racional antes de acometer alguna empresa, organiza de alguna forma sus recursos y esfuerzos para lograr los mejores resultados tanto económicos como sociales. La organización se debe hacer en una forma adecuada, a tal fin se sugieren los siguientes pasos:

a. Conocer el objetivo de cada actividad.

b. Dividir el trabajo en operaciones parciales.

c. Para cada actividad o grupo de actividades, definir con toda claridad las obligaciones e indicar quienes deben desempeñarlas.

d. Asignar personal de acuerdo con su capacidad y las necesidades de cada trabajo.

e. Delegar la autoridad necesaria al personal asignado al trabajo.

Dentro de la organización no deben dejarse de lado ciertos elementos externos que afectan la marcha de la empresa, tales como los aspectos legales que proporcionan el marco jurídico; las instituciones financieras que proporcionan el capital de inversión y de operación; las agrupaciones laborales; la infraestructura de comercialización; y los organismos de asistencia técnica y otros similares.

La ejecución.

Consiste en lograr los objetivos de la empresa de acuerdo con el plan elaborado y la organización de actividades fijadas por el administrador. La ejecución del plan es sumamente importante. Aún con un buen plan es sumamente importante. Aún con un buen plan y la organización necesaria, si no se ejecuta el plan en la forma debida, los resultados pueden ser inferiores a los estimados en el plan original. Para que la ejecución sea exitosa se requiere de una buena dirección y coordinación de las actividades.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

La dirección significa impartir instrucciones, motivar a aquellos encargados de ejecutarlas, coordinar las acciones y establecer relaciones entre los ejecutivos y empleados.

La coordinación esta encaminada a establecer un sistema de contactos entre todos aquellos que trabajan en la realización de un plan, a fin de integrarlos y hacerlos converger hacia el objetivo común; trata de que todas las partes constitutivas de la empresa agropecuaria se armonicen y trabajen conjuntamente como un todo.

El control.

Consiste en verificar si todo ocurre de acuerdo con el plan adoptado, con las instrucciones impartidas y con los principios establecidos. Es la confrontación entre lo que se ha realizado y lo que se ha planificado. El objetivo del control es el de señalar los errores y puntos débiles con el fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente.

Todo control supone tres etapas:

a. Observación de un hecho o tarea determinada.

b. Registrar la información en forma tal que permita su consulta posterior.

c. Analizar y criticar la información mediante comparaciones con patrones previamente establecidos. De este análisis se plantearán las medidas a adoptarse para corregir las fallas o errores.

Los instrumentos de control más usados son:

Los registros contables, que permiten comparar lo realizado con lo presupuestado. El gráfico de barras o diagrama de Gautt, consiste en representar en un cuadro las actividades a realizarse y el tiempo que se necesitará para ejecutarla. El PERT (Program Evaluation and Review Technique) que es una herramienta que permite definir e integrar eventos y actividades que se deben cumplir en un tiempo determinado.

## EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES

El proceso de la toma de decisiones es muy similar en una empresa agropecuaria, en una fábrica, en un hogar, y aún en los asuntos personales de cada individuo. Este proceso tiene dos fases principales: la planificación y la ejecución. Es posible identificar siete etapas en el proceso de la toma de decisiones, las cuales pueden seguir el siguiente orden.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1. Obervación y recolección de hechos.

2. Identificación del problema

3. Identificación de alternativas

4. Evaluación de dichas alternativas

5. Selección entre las alternativas

6. Acción

7. Evaluación de los resultados

Las cuatro primeras etapas comprende la fase de planificación y las tres últimas la fase de ejecución.

Identificación del problema, que generalmente es considerado como la primera etapa en el proceso de decisiones. Un problema surge, cuando se sospecha que en una situación dada no es posible establecer claramente entre "que puede ser" y lo "que debe ser". Esto conduce a establecer un objetivo que representa lo que se concibe como lo más satisfactorio o ideal.

Observación de hechos y recolección de datos, que permiten detectar el problema en una primera instancia o a buscar información hasta que se logre identificar el o los problemas. El que toma las decisiones, debe ser cuidadoso en la selección de los hechos. En una empresa en donde existe el problema de un bajo ingreso, deberá examinar los recursos de que dispone, las varias posibilidades técnicas para el uso de ellos, la situación y características del mercado y la combinación de los recursos que den un uso más satisfactorio de los mismos.

Identificación de alternativas, los hechos, la imaginación y el juicio pueden conducir al administrador a identificar las alternativas de acción más promisorias en el futuro, el estudio de los datos de empresas que han tenido éxito y que tienen recursos semejantes al de su empresa, puede ser una fuente importante de ideas.

Evaluación de las alternativas, cuando se han identificado dos o más alternativas en una forma precisa y cuantitativa, la próxima etapa consiste en evaluar su efectividad para producir los resultados esperados. Los elementos para evaluar las alternativas son la lógica y el estudio de los resultados obtenidos, complementados por el conocimiento de las experiencias del pasado.

Selección entre alternativas, la selección final entre las varias alternativas se hace con referencias a los valores que el administrador cree que son más importantes. Al tomar la decisión final es difícil reemplazar al agricultor mismo, para valorar las alternativas ya que este usa como referencia su propia escala de valores, lo cual es muy diferente a la de personas ajenas a la empresa.

Acción, si la selección está bien delimitada y especificada, la siguiente etapa es la ejecución de la acción necesaria a fin de implementar la decisión.

Evaluación de los resultados, La necesidad de analizar los problemas, tomar las decisiones surge de los cambios constantes en el mundo que nos rodea, La evaluación de los resultados puede considerarse como la etapa final del proceso de la toma de decisiones, si el proceso ha funcionado perfectamente, no se presentarán mayores problemas; sin embargo, al aparecer algún problema, el administrador debe regresar a la primera etapa del proceso para tratar de identificar y localizar el problema y así reanudar el proceso de la toma de decisiones.

CARACTERISTICAS DE LAS DECISIONES

Algunas caractéristicas muy útiles para clasificar las decisiones se mencionan a continuación:

1. Importancia.

Es obvio que las decisiones varían según su importancia, la cual puede medirse por la magnitud de la ganancia potencial o de la pérdida que ocasiona. Así por ejemplo, la decisión de entrar en una empresa lechera, es más importante que la elección de la raza de vacas que se compraran. Se deduce de esto que debe dedicarse mayor tiempo a las decisiones trascendentales, aún cuando ello signifique descuidar áreas menos importantes.

2. Frecuencia.

Las decisiones también varían según la frecuencia de su realización. Por ejemplo, el ganado debe alimentarse todos los días. La elección del tipo y de la cantidad de forraje que se le suministrará se repite muchas veces. Por ello, tales decisiones deben volverse rutinarias, a cuyo fin se fijará al comienzo del período un plan de alimentación y se seguirá con el hasta que cambie las condiciones generales. Muchas decisiones de toda empresa agropecuaria, consideradas en forma aislada, no son de gran importancia, pero en razón de su repetición, su efecto acumulativo sí que lo es.

3. Inminencia.

El costo resultante de esperar no es igual en todas las decisiones. Si es bajo, puede convenir esperar hasta que se tenga más información disponible con respecto a determinado curso de acción. En otros casos, lo realmente importante es actuar con rapidez. Por ejemplo, si se proyecta la construcción de un galpón para maquinaria, el costo de la espera no será grande, a menos que la maquinaria sufra considerables deterioros por las inclemencias del tiempo; en cambio, si no se siembra en la estación oportuna, ello puede resultar muy costoso.

4. Revocabilidad.

Una vez llevadas a la práctica, algunas decisiones pueden ser revocadas solamente a un costo considerable. Por ejemplo, si un agricultor decide plantar frutales y más adelante, con los árboles ya crecidos, ve que necesita la tierra para otros usos, hacer tal cambio, le resultaría muy costoso. En cambio, modificar una decisión referente al tipo de alimentación para el ganado, carece de mayores complicaciones. En consecuencia, el agricultor que no puede afrontar cambios drásticos y costosos en las operaciones elegirá un tipo de actividades que le permita flexibilidad en el planeamiento cuando las circunstancias lo requieras.

## PROBLEMAS A QUE SE ENFRENTA EL ADMINISTRADOR DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

Podría decirse que si una persona es competente en todos los pasos del proceso de toma de decisiones, será un eficiente administrador de empresas agropecuarias. Tal afirmación es correcta, pero no nos dice mucho. Es necesario detallar en forma mas específica, los diversos problemas que los agricultores deben enfrentar, para así poder entender en que forma la toma de decisiones se aplica a la administración de empresas agropecuarias.

Ya que los agricultores trabajan estrechamente vinculados a fenómenos físicos y biológicos, un buen empresario del agro debe estar capacitado para aprovechar la información sobre tales aspectos. Su necesidad de información técnica no esta limitada a las áreas físicas y biológicas; también le es indispensable el conocimiento de las tendencias de los precios de la disponibilidad de mano de obra y de maquinarias, y de las previsiones que facilitan los programas y los servicios del gobierno a través de sus organismos de investigación asistencia técnica y crédito. La agricultura es una industria que no sólo se atiene a relaciones físicas y biológicas; también la afectan la economía, la sociología, la sicología y la política.

## HERRAMIENTAS DE LA ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

La toma de decisiones es un proceso profundamente complejo, y el administrador tiene a su alcance herramientas o elementos que pueden mejorarla. En primer lugar, sin embargo, debe desarrollar la habilidad necesaria para usar dichas herramientas. Esto atañe al proceso de razonamiento en sí mismo.

La formulación de ideas es, fundamentalmente un proceso deductivo. Es decir, razonamos desde cierta información conocida hasta una conclusión tentativa; una idea. Despues se reúne información para verificar esta idea, esto es inducción, es decir, la verificación de una idea por observación de la evidencia específica.

Inconscientemente todos usamos tanto la inducción como la deducción para arribar a nuestras conclusiones. Al convertir estos procesos mentales de inconscientes en conscientes, la mayor parte de las personas pueden mejorar su eficacia; se vuelven más sistemáticas en su forma de pensar. La experiencia ha demostrado que este proceso sistemático, conocido como método científico, es la forma más efectiva de investigar un problema.

Los principios económicos, cuyo desarrollo ha ocupado largos años, constituyen una herramienta importante en el razonamiento deductivo. Se utilizan para indicar que tipo de información se necesita recoger y estudiar.

Los registros agrícolas son una fuente útil de información sobre la empresa agropecuaria. Muchos administradores piensan en los registros solamente con el fin de lograr los datos requeridos para el pago de los impuestos. Aún cuando sean esenciales para este propósito, su utilidad no termina ahí. A menudo, la materia prima para la verificación de una idea se encuentra en dichos registros.

El presupuesto de la empresa agropecuaria es un elemento de verificación que a menudo permite comparar las alternativas antes de comprometer el dinero necesario para poner, en ejecución una idea. Esta técnica no es la panacea para todos los problemas de administración agropecuaria, pero ha probado su utilidad en la realización de muchas decisiones gerenciales.

Los elementos y las técnicas antes mencinadas son útiles para analizar situaciones de problemas, y estimar las consecuencias de líneas de acción alternativas. Los presupuestos resultan muy útiles cuando las consecuencias de las distintas decisiones pueden predecirse con algún grado de seguridad. No todas las situaciones de una empresa agropecuaria pueden reducirse a alternativas predicibles, en tales casos, se debe recurrir a algunos principios de estrategia, que han sido desarrollados para resolver casos de incertidumbre.

**REFERENCIAS:**

CASTELE, E. y M. BECKER.- Administración de empresas agropecuarias.

GUERRA, Guillermo.- Manual de Administración de Empresas Agropecuarias.

HOFFMANN, RANDALL.- Análisis, planeación y control de la empresa agropecuaria.

# PRINCIPIOS ECONOMICOS APLICADOS A LA TOMA DE DECISIONES DE PRODUCCION *

## LA CONTRIBUCION DE LA TEORIA ECONOMIA

En general, la teoría económica ha tenido más que ver con la clase de equilibrio que se lograría con la ausencia de cambios, que con el proceso mismo de los cambios. Luego, ella ofrece muy poca explicación sobre la forma como los productores se comportan en condiciones constantemente variables. Además algunas de las teorías más útiles se definen mejor como generalizaciones simplificadas sobre interrelaciones muy complejas que involucran muchas variables. Dichas teorías no son fórmulas específicas que describen relaciones matemáticas exactas.

Los principios teóricos referente al análisis de las empresas agropecuarias comprenden lo que ahora se denomina teoría de la firma. Esta abarca conceptos de costos fijos, variables, marginales y conjuntos; de la estructura de los precios, de los ingresos totales, ingresos promedios y marginales. Trata también sobre la manera como el administrador racional trata de establecer ciertas relaciones de igualdad o proporcionalidad entre los costos marginales e ingresos marginales de cada uno de los items de insumo y producción. Este capítulo describirá algunos principios básicos que ayudan a explicar este comportamiento "racional" del administrador, para buscar la maximización de sus ingresos. Tales principios son: proporciones variables o relación factor-producto; análisi marginal y funciones de costo; principio de sustitución en sus relaciones factor-factor y producto-producto; y el principio de las ventajas comparativas.

El análisis de estos principios asume condiciones de competencia perfecta, o sea que se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Cada unidad económica (empresa o familia) debe ser tan pequeña comparada con el mercado, que no ejerza una influencia perceptible sobre los precios de los artículos (productos homogéneos) que se compran y venden.

- Todos los mercados se deben ver libres de interferencias institucionales o, más exactamente, no deben existir restricciones sobre los precios.

---

* Tomado del "Manual de Administración de Empresas Agropecuarias"(CAP. III) del Ing. Guillermo Guerra E., funcionario del IICA.

- Todas las unidades económicas deben poseer una información adecuada.

## PRINCIPIOS DE LOS RENDIMIENTOS DECRECIENTES O DE PROPORCIONES VARIABLES

Este principio denominado también de relación factor-producto requiere para su aplicación la revisión de algunos conceptos básicos.

### Funciones de producción o respuesta (1)

La función de producción o respuesta puede definirse como la relación que existe entre la cantidad de insumos (recursos) que se utilizan por unidad de tiempo y el volumen de la producción que se obtiene de la misma.

La producción de una empresa depende de las cantidades de insumos utilizados en la producción. Esta relación entre el insumo y el producto se puede representar por medio de una función de producción. Una función de producción es una relación matemática en que la cantidad de producto (Y) depende de las cantidades de insumo ($X_1$ $X_2$ .....) utilizados, esto es: $Y = f(X)$.

Si asumimos que:

Y = producto (trigo)

X = insumo (fertilizantes, tierra, etc.)

f = función

Se puede decir que $Y = f(X_1\ X_2\ X_3 \ldots\ldots X_n)$, o sea que el producto Y es función o depende de las cantidades de tierra, fertilizantes y otros factores utilizados en la producción.

El productor debe decidir cómo combinar sus recursos para obtener un producto. Puede combinar los recursos considerando uno variable y los otros fijos. Esta es la más simple de las decisiones. Ejemplo: una hectárea de tierra, 2 obreros y 100 kilos de semillas representan los factores o recursos fijos; el fertilizante representará el factor variables. Este tipo de relación está sujeta a la denominada "Ley de rendimientos físicos decrecientes" o de proporciones variables. La ley sostiene que si se aplican unidades sucesivas de un factor variables a un conjunto de factor fijo, la producción física total primero aumenta a una tasa creciente (Etapa I de la Fig. No. 9). A medida que se siguen agregando unidades de factor variable, la producción física total continua aumentando, pero a una tasa decreciente (Etapa II). Luego llega a un punto máximo, después del cual comienza a disminuir en términos absolutos (Etapa III).

Algunos supuestos complementarios a esta ley según Stigler (7) son:

- La ley se refiere a cantidades por unidad de tiempo.

- Es una ley tecnológica que sólo muestra la relación que existe entre los factores (horas de trabajo, hectáreas-año), empleados y la producción (kilos de trigo).

- Por ser ley tecnológica, no puede ofrecer una ayuda directa en la determinación de la cantidad óptima de factor que debe usarse con una cantidad dada de otro factor.

- Las unidades de los diversos factores son homogéneos.

La representación de esta función puede ilustrarse de la siguiente manera: cuando un agricultor está pensando qué cantidad de fertilizantes va a utilizar en la producción de trigo, considera los otros factores fijos en cantidades y calidades específicas. Esta relación puede escribirse así:

$$Y = f\ (X_1/X_2\ X_3\ \ldots\ldots\ldots X_n)$$

o sea que la cantidad de trigo depende de las cantidades variables de fertilizante, permaneciendo fijas las cantidades de los otros factores ($X_2X_3\ldots\ldots\ldots\ldots X_n$) los cuales pueden ser tierra, mano de obra y semilla, La línea oblicua en la ecuación significa que el factor $X_1$, es variable y los demás factores permanecen fijos.

Esta función representa la decisión más simple de un productor. La producción física total está dada por la curva PFT. En la parte baja de la figura

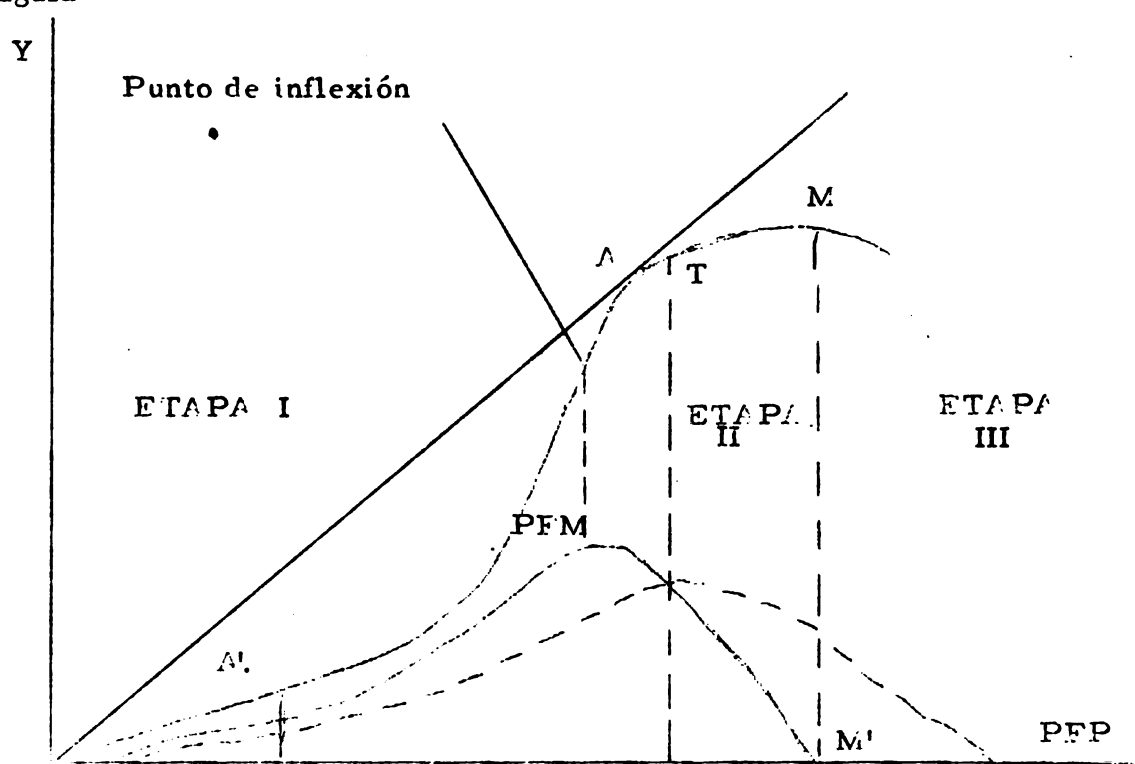


Fig. No. 9 Relación insumo-producto. Curvas de producto físico total, producto físico y producto físico promedio. Etapas de producción.

se tienen otras curvas, la curva del producto físico marginal, PFM y la del producto físico promedio PFP. Esto se define como la relación entre la cantidad de producto total y la cantidad de recurso usado para una determinada producción. La curva del producto físico marginal PFM define el cambio en el producto total por cada unidad adicional de factor variable $X_1$ y se expresa como: $\frac{AY}{AX}$

Si $Y = f(X_1/X_2\ X_3\ .....X_n)$ el PP =

$$\frac{Y}{X} = \frac{f\ (X_1/X_2\ X_3\ .....X_n)}{X}$$

y el producto físico marginal será la primera derivada de la función inicial. Esta curva alcanza su punto máximo inmediatamente debajo del punto L señalado en la curva de producto físico total PFT; este punto L es el llamado punto de inflexión de la curva mencionada. Este punto indica que el aumento del producto total a una tasa creciente ha alcanzado su máximo.

Siguiendo la curva del producto físico marginal PFM, se pueden observar que intersecta el producto físico promedio PFP en el punto N. Este punto N señala dos aspectos importantes; primero, la curva del producto físico promedio se obtiene al dividir el producto físico total alcanzado por el número de unidades utilizadas, por lo tanto el producto promedio en $X_{11}$ es igual a $A'X_{11}/OX_{11}$ o sea la pendiente de la línea OA. Cuando el número de unidades de $X_1$ se aumenta de cero a $X_{12}$, las pendientes de la línea correspondientes a OA aumentan y por consiguiente el producto físico promedio también aumenta. En el punto $X_{12}$ se encuentra la línea de tangencia de mayor pendiente que se puede trazar desde el origen hasta la curva del producto total. Por consiguiente, en ese punto N el producto físico promedio es máximo.

El segundo aspecto que se muestra en el punto N es que a este nivel de insumo, el producto físico total alcanzado por el número de unidades utilizadas, por lo tanto el producto promedio en $X_{11}$ es igual a $A'X_{11}/OX_{11}$ o sea la pendiente de la línea OA. Cuando el número de unidades de $X_1$ se aumenta de cero a $X_{12}$, las pendientes de las líneas correspondientes a OA aumentan y por consiguiente el producto físico promedio también aumenta.

En el punto $X_{12}$ se encuentra la línea de tangencia de mayor pendiente que se puede trazar desde el origen hasta la curva del producto total. Por consiguiente, en ese punto N el producto físico promedio es máximo.

El segundo aspecto que se muestra en el punto N es que a nivel de insumo, el producto físico promedio PFP y el producto físico marginal PFM son iguales y señala el punto donde termina la Etapa I y comienza la etapa II. En el punto M' la curva de producción física marginal PFM intersecta el eje horizontal o sea que llega a un valor igual a cero; este punto está inmediatamente debajo de M que señala el punto en donde el producto físico total PFT ha alcanzado su máximo y comienza a disminuir; en este punto comienza la etapa III.

Producción irracional: cualquier nivel de insumo que se usa en la etapa primera no es económico porque los beneficios (ingresos) al agricultor individual o al producto nacional pueden aumentarse al aplicar mayores cantidades de factor variable a un conjunto de factores que se consideran fijos. Esto quiere decir que el producto físico promedio PP aumenta a medida que se adicionan más factores variables. En lugar de terminar la aplicación de factores variables a varios factores fijos antes del límite de esta etapa, el agricultor o administrador de los recursos puede siempre obtener un mayor producto de los mismos recursos, haciendo reajustes de la combinación de los factores fijos y variables dentro de la etapa primera. En otras palabras, dado un insumo fijo, es posible obtener un producto mayor dejando ocioso o descartando parte de dicho insumo que de otra manera permanecería fijo.

Por ejemplo, supongamos que el agua de riego fuese abundante en una región y que los agricultores pudiesen utilizar toda el agua que quisieran sin ningún costo adicional. Ante esta situación, los agricultores no inundarían sus tierras, sino que utilizarían la cantidad de agua necesaria para obtener el máximo rendimiento de otros factores, como tierra, trabajo y capital. En consecuencia, si un productor está interesado en ganar el máximo y si la producción sigue dando ganancias, encontrará conveniente al aplicar factores variables, llegar cuando menos al punto de mayor producto físico promedio.

---

* La curva de PP, producto físico promedio, representa la eficiencia del uso del recurso variable.

La tercera etapa es también de producción irracional. En ésta el producto total es decreciente, o sea que el producto marginal (PM) (la cantidad de producto añadido por las unidades adicionales de insumo) es negativo.

No es conveniente operar en esta etapa con ninguna combinación de recursos debido a que las cantidades de insumo adicionales reducen el producto total. El punto en que el producto marginal es igual a cero representa las máxima cantidad de factor variable, que es posible aplicar en combinación con otros factores que permanecen fijos.

Con frecuencia los productores combinan sus recursos o factores en proporciones tales que operen en las etapas I o III de las funciones de producción. Ello se debe a que no tienen un conocimiento claro de las relaciones de producción. Es común encontrar que de muchos cultivos se emplean cantidad insuficiente de nutrimentos (cal, potasio, fósforo) sin alcanzar la segunda etapa de la producción. Si se utilizara más nutrimentos sería factible aumentar el producto promedio. También hay productores que operan en la etapa tercera: es el caso de avicultores que mantienen excesivo número de ponedoras en los gallineros.

Producción racional y la distribución de recursos; aún sin considerar los precios de los insumos y los precios de los productos, es evidente que sólo la segunda etapa es de producción económica. En ésta el producto total es creciente; el producto marginal, decreciente, positivo y menor que el producto promedio; éste es también decreciente. Es en la etapa racional de la producción, en la que deben operar los productores que desean obtener el máximo ingreso. Sin embargo, el nivel particular de producción o cantidad óptima de insumos que se debe utilizar en esta etapa no puede determinarse teniendo únicamente los datos de la función de producción; es necesario conocer también los precios del insumo y del producto. Esto se hará más adelante.

a. Elasticidad de la producción o coeficiente de producción (3)

Otro concepto que se aplica a la función de producción de insumo-producto es el de elasticidad de la producción. Este concepto se refiere a la relación entre porciento de cambio en el producto $Y_1$, y el porciento de cambio en el insumo $X_1$.

Se representan así:

$$Ep = \frac{\%\ \text{cambio en } Y}{\%\ \text{cambio en } X}$$

Su expresión matemática sería:

$$Ep = \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{X}{Y}$$

Pero: $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = PM$ y $\frac{Y}{X} = PP$

Luego $Ep = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{X}{Y} = \frac{PM}{PP}$

$$Ep = \frac{PM}{PP}$$

La elasticidad de producción es mayor que 1 hasta el punto en donde el producto promedio (PP) e máximo (primera etapa). En este punto, el producto promedio es igual al producto marginal o sea PM = PP y la elasticidad de producción es igual a 1. A partir de este punto, el (PM) es menor que el PP, luego la elasticidad de producción es menor que 1 entre este punto de máximo PP y el punto de máximo producto total Y. Finalmente, es menor que cero, a medida que el producto total disminuye, o sea cuando el (PM) es menor que cero (negativo). (Ver Fig. No. 9).

b. Nivel óptimo en el uso de un insumo

Suponiendo que $P_Y$, es el precio de unidad por producto y se multiplican los productos físicos (PP's) por $P_Y$ (precio de Y), entonces es posible obtener el valor de los productos total, promedio y marginal.

Tomando en cuenta esta consideración, las tres curvas permanecen lo mismo que bajo las condiciones de productos físicos (véase Fig. No. 10).

Las curvas de la Fig. No. 10 son las mismas de producción física de la Fig. No. 9, sólo que ahora se llaman valor del producto total (VPT), valor del producto marginal (VPM) y valor del producto promedio (VPP). En consecuencia, en el eje de la Y hay un signo ($P_Y$) que indica precio del producto.

La línea $P_{X_1}$ en la Fig. No. 10 representa el precio del factor $X_1$, o sea el costo de cada unidad adicional del $X_1$ (constante en este caso) luego $P_{X_1} = CM_{X_1}$ que significa que el precio del insumo es igual al costo

marginal, es decir, el costo que resulta al añadir una unidad adicional al producto total.

El punto de mayor ganancia (PMG) se encuentra donde el valor de producción marginal (VPM) es igual al precio del insumo X, o sea que es también igual al costo marginal ($CM_{X_1}$).

El punto de mayor ingreso se obtiene cuando el costo del insumo que se ha añadido es igual al incremento del ingreso. Si llamamos delta $X_1$, ($AX_1$), al cambio en $X_1$ y delta $Y_1$, ($AY_1$), al cambio $Y_1$ producido al agregar una unidad adicional de $X_1$, la condición de máximo ingreso se obtiene cuando:

$$P_{Y_1} \cdot AY_1 = P_{X_1} \cdot AX_1$$

El ingreso marginal igual al costo marginal. Esto también puede escribirse así:

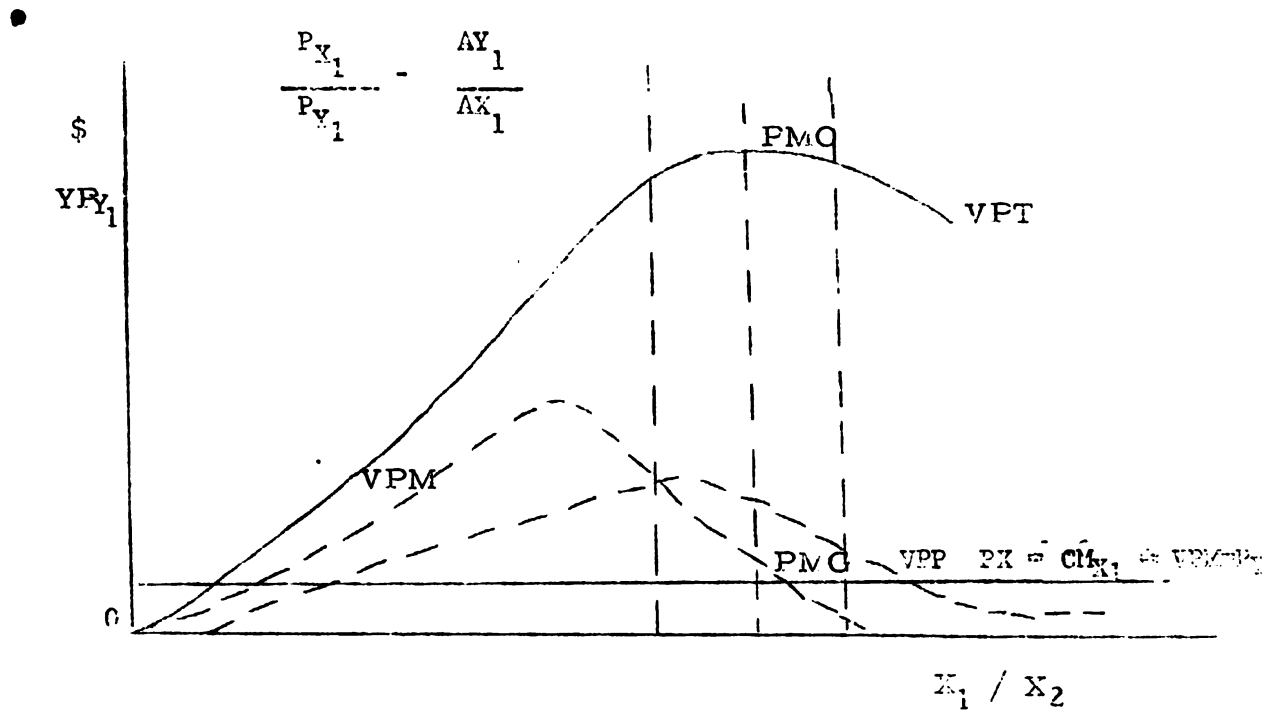



Fig. No. 10. Curvas de valor de producto total marginal promedio y localización de punto de mayor ganancia.

La relación precios y Y igual a la "tasa de cambio" o "producto físico marginal insumo/producto" (PFM).

c. Efectos de los cambios de precios

Los precios de los insumos de los productos cambian con mucha frecuencia debido a variables que, independientemente o en conjunto, los afectan. La razón de precios $P_{X_1} / P_{Y_1}$ es muy importante para el productor que desea determinar el nivel óptimo de insumo. Si hay un aumento en $P_{Y_1}$ la razón $P_{X_1}/P_{Y_1}$ disminuye. Para igualar el producto marginal $AY_1/AX_1$, a la nueva razón de precios es necesario aumentar la cantidad de $X_1$ que se está aplicando. Por el contrario, un descenso en $P_{Y_1}$ origina un aumento en la razón $P_{X_1}/P_{Y_1}$ y es conveniente reducir la cantidad de X que se está aplicando. Los cambios en la relación de precios de insumo o productos originan cambios en la producción. El grado en el cual los cambios de precio van a afectar el nivel de insumo, dependerá de la naturaleza de la función de producción.

d. Diferencias en tecnología

Las relaciones insumo-producto o funciones respuestas son significativas sólo cuando se refieren a productos e insumos que son homogéneos. También se supone que los recursos se combinan en forma particular. Sin embargo, las funciones de producción pueden ser muy diferentes a pesar de utilizar los mismos recursos para producir el mismo producto. Estas diferencias en la función de producción pueden ser ocasionadas por la diferencia en tecnología.

La Fig. No. 10 muestra las respectivas funciones físicas de la producción para dos diferentes niveles de tecnología. La curva A muestra una función de producción que resulta de aplicar unidades sucesivas de mano de obra no calificada. La curva B muestra la función de producción que resulta al aplicar unidades sucesivas de mano de obra calificada. En el punto S el nivel de aplicación de unidades de insumo (mano de obra) es la mismo (OL), pero como puede verse en la Fig. No. 11, la producción es mayor en el caso de la curva B o sea en el Punto E cuando se usa mejor tecnología.

Este tipo de análisis es importante no sólo al nivel de la empresa de producción sino al nivel de varias empresas o de un proyecto. Sus implicaciones son diversas; van desde una variación en los costos hasta un cambio en el tamaño de la empresa o del proyecto mismo.

e. Tipo de funciones de producción o respuesta (2)

En general no se conoce la verdadera forma algebraica de la respuesta que se desea estudiar. Lo que se acostumbra es ajustar una función con los datos disponibles.

Los tipos de funciones que se usan más comúnmente han sido: la función Cobb-Douglas, la de Spillman-Mitscherlich, Cuadrática y otros tipos polinomiales. Se citan acá las dos primeras. Mayor información puede obtenerse consultando la bibliografía citada.

La Cobb-Douglas es su forma más usada es:

$$Y = aX^b$$

donde X = recurso variable

Y = producto

a = una constante

b = define la razón de transformación cuando X toma diferentes valores (la ecuación se estima en forma logarítmica).

Esta función permite una producción marginal constante, creciente o decreciente. No permite una curva inverso producto que posee las tres características a la vez.

La función Spillman-Mitscherlich. Esta función es de tipo experimental y lleva el nombre de su creador. Se presenta en la siguiente forma:

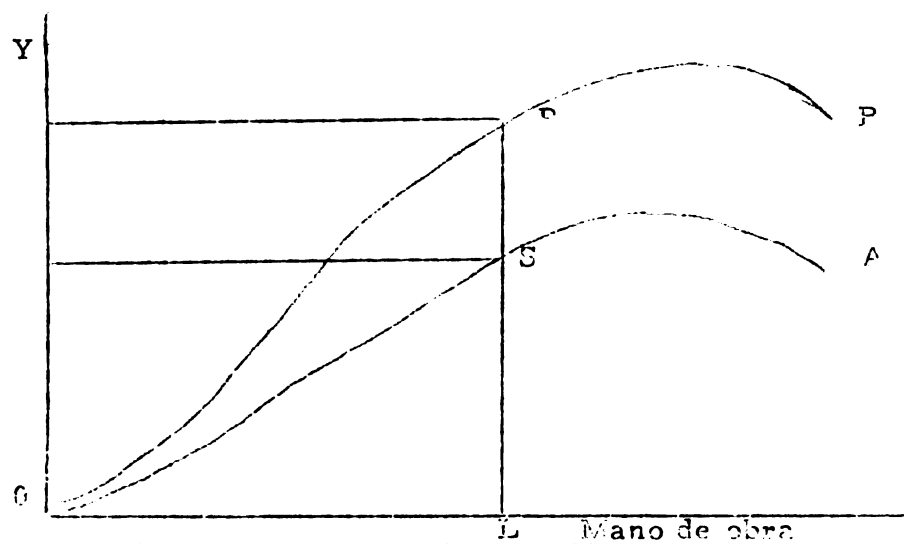



Fig. No. 11 Funciones de producción física con diferentes niveles de tecnología.

$$Y = M - AR^x$$

donde Y = producto total

x = insumo (recurso total)

M = es el producto total máximo al que se puede llegar usando el insumo variable.

A = es el incremento total en el producto al que se puede llegar aumentando X

M-A = es el nivel de producción definido por los [illegible] y el insumo variable a un [illegible] cero.

R = es una constante positiva menor que uno que define la razón de incrementos sucesivos del producto total

## LOS COSTOS DE PRODUCCION EN LA EMPRESA AGROPECUARIA

El término costo generalmente se entiende como el desembolso o gastos en dinero que se hace en la adquisición de los insumos empleados para producir bienes y servicios. Este gasto está directamente relacionado con la estructura de la producción, la que a su vez está expresada por la función de producción. Así la función de producción relaciona al producto con el nivel de insumo, y la función costo, relaciona el costo de los insumos con el nivel de uso de los mismos reflejan en el nivel de producción.

A semejanza de las funciones de producción, las funciones de costo están referidas a un período de actividad específico. Por ello cuando se habla de costo de elaborar un producto, se refiere a los gastos en que se incurre al producir una cantidad particular del producto en un período de tiempo considerado.

Los costos más comunes a que se enfrenta una empresa son: compra de semilla, fertilizante, maquinaria y equipo. Algunos de estos costos pueden ser fijos por cierto período de tiempo, pero variables en un tiempo más largo. Por ello en el estudio de los costos de producción es necesario hacer distinción entre el "corto plazo" y el "largo plazo". El corto plazo es un período tan breve que la empresa no puede variar las cantidades de algunos de los recursos empleados. El largo plazo es un perído tal que permite al productor variar la cantidad de todos los recursos empleados por unidad de tiempo. En el largo plazo, la empresa puede variar su tamaño o llevar a cabo una utilización más o menos intensiva de la planta existente para cam-

biar la producción. En el largo plazo todos los recursos son variables.

La función de costo en el corto plazo

En teoría económica los costos se analizan desde dos puntos de vista:

(1) costos totales

(2) costos unitarios.

a. Costos totales

El concepto de costos totales es importante en el análisis de producción y precios en el corto plazo. Se distingue tres conceptos de costos totales: costo fijo total, costo variable total y costo total.

1) Costo fijo total.

Costos fijos totales son aquellos en que la empresa incurre independientemente del volumen de producción en un período determinado. Se refiere a la obligación que la empresa adquiere, por unidad de tiempo, por los recursos fijos de la misma. Los costos fijos totales son independientes del nivel de producción por unidad de tiempo debido a que, en el corto plazo, la empresa no tiene tiempo para modificar los recursos fijos usados. Por ejemplo, si la empresa usa cierta maquinaria, y ésta es de su propiedad, quiere decir que se tendrá que considerar un costo de amortización, en el período que se espera que sea útil a la empresa. En este caso, los costos de amortización corresponden a una cantidad fija por unidad de tiempo y son independientes del nivel de producción de la empresa.

2) Costo variable total.

Costo variable es el que resulta al añadir insumos variables y que originan aumentos en la producción. En el caso de la agricultura, algunos de los costos variables son fertilizantes, maquinaria, semilla, mano de obra.

3) Costo total.

Los costos totales de la empresa a varios niveles de producción, equivalen a la suma de los costos fijos totales más lo costos variables totales correspondientes a esas producciones.

Naturaleza de la función de costo total: la forma de la curva de costo total es determinada por la función de producción, suponiendo que el precio que el productor paga por los insumos no varía con la cantidad de insumos

comprados, La relación entre función de producción y la curva de costo total, se muestra en las Figuras Nos. 12 y 13 . Como se anotó antes, existen costos fijos. Estos pueden representarse moviendo la curva de Producto Total y hacia la derecha en una distancia igual al valor de los costos fijos, por ejemplo O.A. Los costos fijos no cambian la forma de la curva, sólo afectan su posición.

Para propósitos de análisis del tamaño óptimo de producción de la empresa, las unidades de costo se colocan en el eje de las abscisas y las del producto en el eje de las ordenadas (Ver Fig. No. 13).

En dicha curva se representan los valores de costos fijos totales (CFT) como una línea recta porque a pesar de que se produzcan más unidades de X, se incurrirá siempre en los mismos costos fijos y los costos variables totales (CVT). Estas dos curvas se fusionan y dan lugar a la curva de costo total (CT).

Ley de rendimiento decrecientes: a medida que se emplean mayores cantidades de factores o recursos variables, manteniendo fijos otros recursos, entra a operar la ley de proporciones variables o rendimientos decrecientes

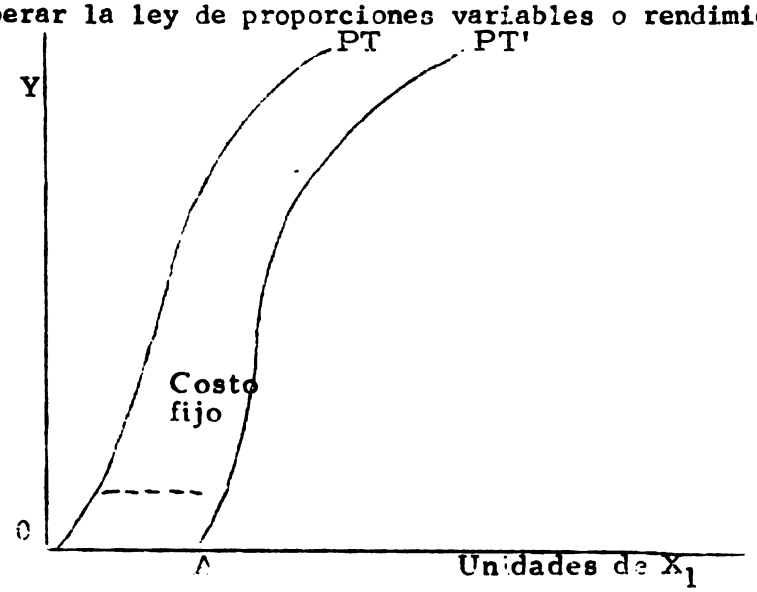



Fig. No. 12. Relación de la curva de costo total con la función de producción en donde $Y = F(X_1)$.

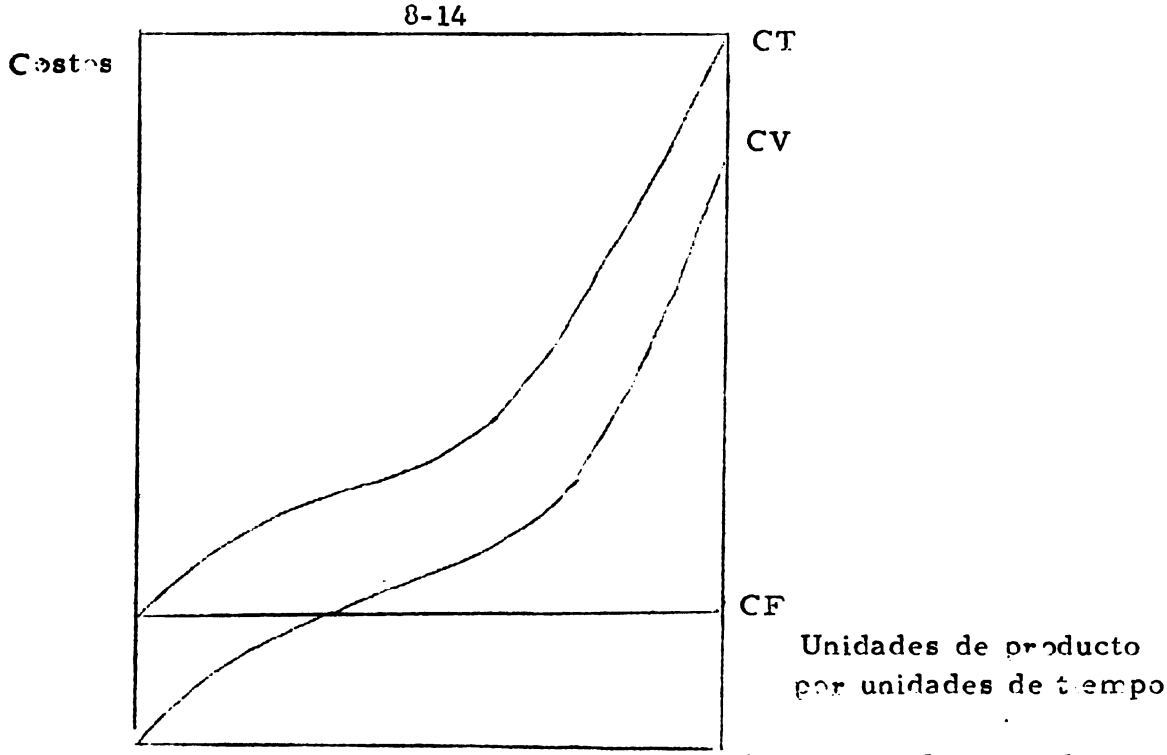



Fig. No. 13 Curvas de costo total, costo variable y costo fijo total.

(véase Fig. No. 12). Al emplear pequeñas cantidades de insumo variable el efecto de este se manifiesta en la primera etapa de la función de producción donde los rendimientos son crecientes. El producto físico marginal está en aumento. Al aumentar el uso de insumo variable, el rendimiento se tornará decreciente. Estos efectos se manifiestan en la forma de la curva de costos totales variables. A medida que se emplean mayores cantidades de recurso variable, el producto físico marginal comienza a disminuir y la curva de costo total variable será cóncava hacia abajo. Se llega a un punto de la producción en el cual el recurso fijo (una hectárea de tierra) alcanza su capacidad máxima absoluta. En esta parte la curva de los costos totales variables será recta y cóncava hacia arriba. Mayores adiciones de recurso variable no conducen a aumentos de la producción.

Los costos totales tienen interés para la empresa en la determinación de los ingresos netos de la misma en un período de producción determinado. Para obtener este ingreso neto, los costos totales se substraen de los ingresos totales. No obstante este tipo de análisis es de poca ayuda en la toma de decisiones de la empresa y no indica la cantidad óptima de recursos que pueden aplicarse a los factores fijos. Son los costos unitarios los que realmente ayudan al empresario en el proceso de tomar decisiones.

b. Costos unitarios

Las curvas de costos unitarios se usan con mayor frecuencia para la determinación de precios y producción óptima que las curvas de costos totales. Los costos unitarios se derivan de los costos totales y requieren la misma información, facilitan la interpretación más clara del comportamiento

de los precios y de la producción. Los costos unitarios son los siguientes: costo fijo promedio (CFP); costo variable promedio (CVP); costo promedio total (CPT); y, costo marginal (CM). (ver Fig. No. 14).

1. Costo fijo promedio

Se obtiene dividiendo los costos fijos totales por el producto total logrado (Y) a un nivel de producción dado.

$$CFP = \frac{CF}{Y}$$

Mientras mayor sea la producción de la empresa, menor será el costo fijo promedio, (CFP). Los costos fijos totales no varían si se aumenta el nivel de producción y por lo tanto a mayor número de unidades de producto, los costos fijos disminuyen debido a que una cantidad fija se divide por un número mayor. En consecuencia, la curva de costo fijo promedio (CFP) es descendente hacia la derecha en toda su trayectoria. A medida que el producto por unidad de tiempo aumenta, la curva de costo fijo promedio (CFP), se aproxima al eje de las abscisas, pero jamás se une a ella. Este hecho explica por qué cierta firmas que tienen elevados costos fijos, tratan de obtener el mayor producto posible. El empresario agrícola pocas veces aprecia esta implicación económica en su empresa.

2) Costo variable promedio

Los costos variables promedio se obtienen dividiendo los costos variables totales por el correspondiente nivel de producción:

$$CVP = \frac{CVT}{Y}$$

La curva correspondiente tiene por lo general forma de U. Esto puede explicarse mediante el empleo de un ejemplo en donde en una escala fija de planta, la mano de obra es el único recurso variable. Si sólo se emplea un obrero, la producción será pequeña; si se utiliza un segundo obrero ambos pueden producir más del doble del trabajo en un año. En otras palabras, el Producto Promedio de trabajo aumenta con el empleo de un obrero adicional. Al duplicar el costo variable (mano de obra) se obtiene más del doble en la producción y en consecuencia el costo por unidad de producto (costo variable

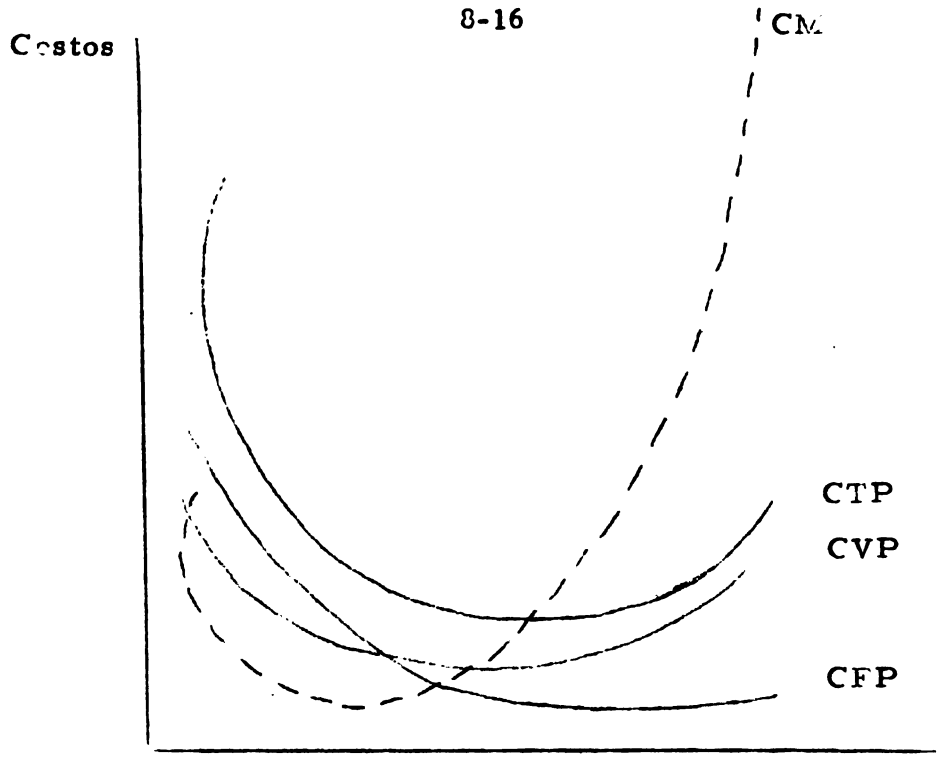



Fig. No. 14. Costos unitarios

pro medio CVP) disminuirá. Por lo tanto, a través de toda la etapa I de la producción, el producto por trabajador aumenta y el costo variable promedio (CVP) disminuye. Si se emplean suficientes obreros como para llegar a la etapa II de la producción, el producto promedio por trabajador diminuirá, o lo que es lo mismo, los costos variables promedios aumentan.

3) Costo pormedio total

Son los costos promedios totales para un determinado nivel de producción. Pueden obtenerse mediante la suma de los costos fijos promedios (CFP) y los costos variables promedio (CVP).

$$CPT = \frac{CT}{Y} \quad ó \quad CPT = CFP + CVP$$

Gráficamente la curva de costo total promedio (CTP) es en forma de U. Esta forma de la curva depende de la eficiencia con que se emplean los recursos variables.

4) Costo marginal.

El costo marginal (CM) se define también como el aumento en el costo total necesario para incrementar el producto en una unidad. También podría definirse con igual exactitud diciendo que es el aumento en el costo variable total al obtener una unidad más de producción. Esto se debe a

que al incrementar la producción se aumentan los costos variables y los costos totales, exactamente en las mismas cantidades. Por lo tanto el costo marginal no depende en manera alguna de los costos fijos *.

c. Relación entre el costo marginal (CM), Costo Promedio (CP) y el Costo Variable Promedio (CVP). La curva de costo marginal tiene una relación con la curva de costo promedio (CPT), la cual se deriva de la curva de costo total. A medida que la producción aumenta, la curva de costo promedio decrece y el costo marginal (CM) es menor que el costo promedio total (CPT). Se alcanza un punto donde el costo promedio (CPT) es mínimo y es igual al costo marginal (CM). Las curvas de costo promedio total (CPT) y costo promedio variable (CPV) descienden cuando la curva de costo marginal (CM) está por debajo de ellas; al contrario, estas mismas curvas aumentan cuando la curva de costo marginal está por encima de ellas. La continuidad de las curvas de costo indica que el insumo variable y el producto son divisibles (véase Fig. No. 14).

## Costos alternativos o costos de oportunidad

Se ha aceptado que los recursos productivos son escasos y limitados.

Cuando el productor hace uso de ellos para producir ciertos bienes quiere decir que estos recursos no se podrán usar para producir otros bienes. Por ejemplo, cierta cantidad de mano de obra puede utilizarse en la producción de tractores o de automóviles. Si se decide utilizar esta misma cantidad en la producción de tractores, esto quiere decir que la sociedad necesariamente está dejando de producir automóviles o sacrificando los automóviles que está mano de obra habría sido capaz de producir por la decisión tomada de producir tractores. Los economistas definen costos de oportunidad de un determinado producto al valor de los bienes alternativos que se dejan de producir, porque los recursos utilizados no pueden destinarse ya a otros usos. Los costos de los recursos de una firma son los valores de dichos recursos utilizados en la mejor alternativa seleccionada. Esto es lo que se denomina el "concepto de los costos alternativos", o "concepto de los costos de oportunidad".

## Costos explícitos e implícitos

Se denominan costos explícitos a los recursos comprados o alquilados por la empresa. Por ejemplo, los pagos por materias primas, gastos generales, mano de obra, sueldos, son todos costos explícitos. Los costos de producción implícitos son aquellos costos de recursos propios que frecuentemente se pasan por alto cuando se computan los gastos de la empresa. Por ejemplo, cuando el dueño de la firma no se le asigna ningún sueldo,

---

* Matemáticamente el Cm es la primera derivada del Costo Total CT. Así $CT = f(X)$; $CM = \frac{DCT}{X}$; $CM = f'(X)$

pero toman la "utilidad" del negocio como pago por su trabajo. Otro ejemplo, son los beneficios obtenidos por los dueños de una firma sobre sus inversiones en maquinarias, herramientas y otros bienes.

El costo de producción de la empresa está formado por los costos implícitos y explícitos. En términos generales lo que se denomina "gastos" de la empresa incluye solamente los costos explícitos. Pero el costo de producción, desde el punto de vista del economista, difiere mucho del concepto de "gastos" que se emplea en la contabilidad de la empresa.

Costos y beneficios sociales

El concepto de costo de oportunidad es aplicable tanto al sector privado como al de toda la economía. El costo de la utilización de bienes y servicios por la empresa, con un propósito dado, es el valor de los beneficios que se dejan de percibir en la utilización alternativa que puede lograrse con esos bienes y servicios. Por otra parte, el costo de oportunidad social del capital es la tasa que hará que se invierta todo el capital de una economía en todos los proyectos que tengan ese rendimiento o uno superior.

Estos conceptos son útiles para el análisis económico de una empresa o de un proyecto y tiene por objeto determinar el rendimiento social y económico de los mismos. Es decir, se trata de determinar el rendimiento global para la empresa o la economía en su conjunto, de todos los recursos que se utilizan, sin que interese el sector social que los aporte o el sector social que se beneficie.

Curvas de costos promedio en el largo plazo (CPL) (6,7)

El costo promedio a largo plazo se define como el costo promedio que puede lograr el productor al producir una cantidad cualquiera cuando dispone del tiempo necesario para hacer los ajustes requeridos .

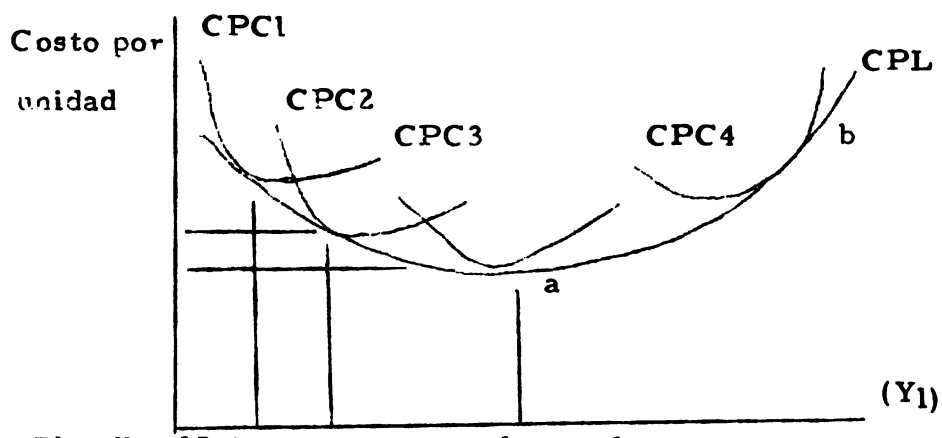



Fig. No. 15 Costos a corto y largo plazo.

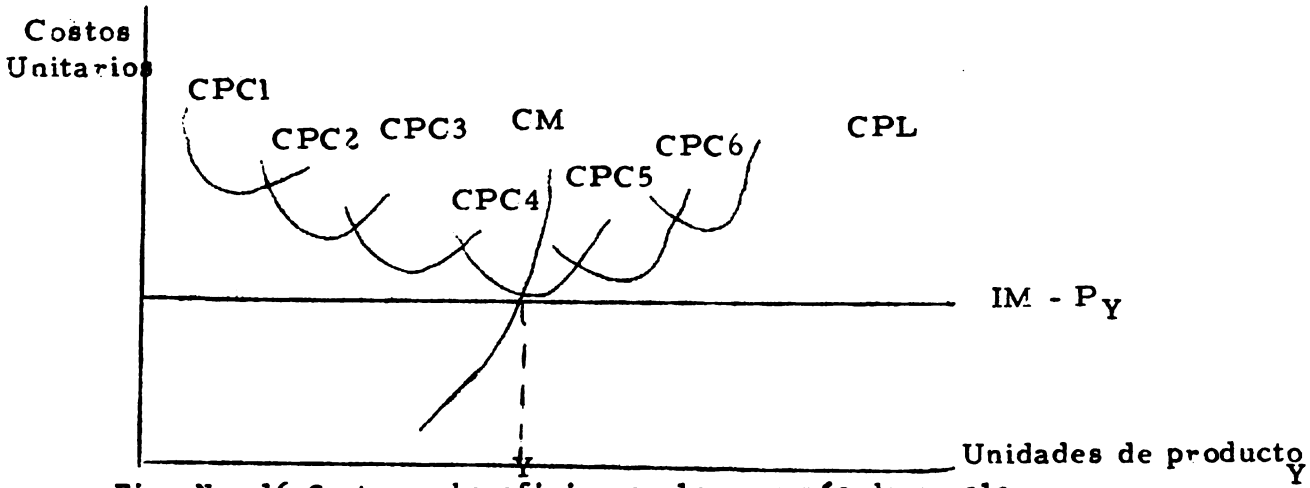



Fig. No. 16 Costos y beneficios en la economía de escala.

Una curva de costo promedio de largo plazo (CPL) puede construirse para cualquier grupo de curva de costo de corto plazo (CPC), como las que se indican en la Fig. No. 15. La curva de costo de largo plazo es la "envolvente" de las curvas de costos promedio de corto plazo, esto quiere decir que es la única curva tangente a todas las curvas de costos de corto plazo cuando hay rendimientos constantes. El punto de tangencia (a) está señalando el punto de operación de menor costo de todas las curvas de costo de corto plazo, e indica que las empresas con costos a la izquierda de (a) son de un tamaño o escala mejor que el óptimo, tales como las empresas 1 y 2.

a. Costos y beneficios en economía escalar (6)

Si recordamos que el análisis que se está haciendo supone condiciones de competencia perfecta, el equilibrio de la empresa en el largo plazo estaría en el punto Y de la Fig. No. 17. Aquí la línea de ingreso marginal (IM) es tangente al costo mínimo de la curva de costos promedios de largo plazo y por lo tanto corta también a la curva de costo marginal del largo plazo.

Cada factor está dando su máxima rentabilidad y por lo tanto puede mantenerse en producción. A esta condición de equilibrio es aplicable el teorema de Euler o sea que "el producto total sería distribuído exactamente entre los factores en este punto, si cada factor recibe una retribución a su producto marginal".

b. La relación entre las economías de escala y el tamaño de la empresa

El concepto de economía de escala debe situarse dentro del contexto de cambios posibles en el número de empresas y en la distribución de sus tamaños. Los ajustes en tamaños no son siempre determinados por la naturaleza de la curva de costos promedios en el largo plazo. Esto depende de otros

[illegible]

[illegible]

[illegible]

factores como el dominio y control de insumos por parte de la empresa, su posición de solvencia y el posible control de insumos adicionales. Si se piensa, por ejemplo ampliar el tamaño de las empresas en una zona, aumentando su superficie, es importante tener en cuenta la oferta de tierra. Por otra parte los aumentos en el tamaño de la empresa tienen implicaciones en los precios de los productos e insumos. Estos cambios deben ser objeto de estudio en relación con las zonas o regiones de influencia debido a las economías y deseconomías que pueden originar. Algunos casos de economía de escala en la ceba de terneros, en explotaciones de algodón, en regadío y en el embalaje de huevos, son presentados y discutidos por Rodríguez Alcaide (6).

c. Economía y deseconomías de escala (3)

La curva de costo promedio de largo plazo se considera generalmente inclinada. La parte de la curva que es descendente, se denomina de rendimiento creciente a escala o economía de escala..Los rendimientos decrecientes o deseconomías de escala es aquella parte de la curva en que los costos medios están creciendo.

La economías en el costo, así como las deseconomías se examinan aquí sin importar la fuente de su origen. Cuando se habla del tamaño de la empresa agropecuaria se asocia la idea de los costos unitarios y su relación con el proceso de producción. El operador individual se interesa en los costos promedios y marginales y en su relación con el total de hectáreas, el total de cabezas de ganado o diferentes tamaños de la empresa. En general, cuando el público habla de tamaño de la empresa, se refiere a los costos promedios para los diferentes hectareajes y la ventaja competitiva de las grandes empresas sobre las pequeñas.

En el corto plazo, las variaciones en el costo promedio expresan los rendimientos crecientes o decrecientes; en el largo plazo expresan las economías o deseconomías de escala.

La disminución de los costos unitarios resultantes de la escala de producción se denomina economías de escala. El aumento inverso se denomina deseconomía de escala.

Las relaciones puramente físicas explican parcialmente por qué los costos unitarios de producción cambian cuando el tamaño de la empresa y el producto varían. Los rendimientos físicos crecientes causan bajas en los costos unitarios los rendimientos físicos decrecientes tienen un efecto opuesto. Sin embargo, existen otras fuerzas que son importantes como causa de cambio en los costos a medida que el tamaño y el producto se aumentan. En efecto ciertas economías en el costo se obtienen solamente cuando el tamaño se aumenta en el sentido de proporcionalidad con algún cambio en la forma de máquinas u otros recursos.

Las economías de costo o deseconomías pueden ser internas o externas por unidad de producción individual. También pueden ser de naturaleza monetaria (pecuniarias) o tecnológica.

Las economías internas son aquellas que se realizan por ajustes de tamaño dentro de la unidad de producción individual; ellas ocurren independientemente de ajustes en la industria. Economía externas son las que se realizan fuera de la unidad de producción. Esta depende de los ajustes en la industria y se relacionan con la empresa sólo como una parte de la industria.

Economías internas de mercado (pecuniarias) son aquellas que se asocian con la compra de factores (insumos) en gran escala. Se ha demostrado que es posible obtener mejores precios al comprar grandes cantidades de un insumo que cuando se compran pequeñas cantidades para empresas individuales.

Economías internas físicas. Este tipo de reducción en el costo se debe principalmente a la indivisibilidad de los factores a medida que se aumenta el tamaño de la empresa y la producción. El uso de técnicas de trabajo simplificado y la división del trabajo representan un ejemplo. Una economía similar se obtiene cuando el tamaño se aumenta por el uso de diferentes niveles o formas de factores fijos. Tal como se describió en otra sección de este capítulo, el fenómeno de disminución de costos se presenta cuando la disminución de los costos fijos unitarios es mayor que el aumento de los costos unitarios variables. La indivisibilidad también se presenta en el sentido de que es posible el uso de mayores maquinarias en empresas de gran tamaño. Estas máquinas no es posible usarlas en empresas pequeñas. Los costos de maquinarias pequeñas son relativamente mayores que los costos de operar maquinarias mayores.

Las deseconomías internas son en su mayor parte la naturaleza técnica. Sin embargo, también existen las deseconomías de orden monetario. Por ejemplo, hay casos de fincas especializadas en algodón u otros productos en donde se emplea la totalidad de la mano de obra disponible en la zona y en necesario emplear gente de fuera de ella pagando mayores salarios. Esta situación se presenta como la inversa de la descrita atrás en que las compras en gran escala permiten rebajas de los precios. Acá la demanda por un recurso o insumo dado hace que este se torne escaso haciendo subir su precio.

Las deseconomías físicas aparecen cuando las funciones de administración (supervisión y control) y espacio se vuelven limitantes y hacen disminuir la productividad de los otros recursos. Otro tipo de deseconomías se presenta conla incertidumbre o riesgo de factores, como las plagas y zoonosis, Si por ejemplo, se toma como factor fijo el recurso maquinaria, el cultivo de mayor número de hectáreas sembradas sucesivamente, hace que la productividad se disminuya porque al agregar más y más hectáreas el tiempo oportuno de cultivo y siembra en relación con la disponibilidad de días de trabajo y maquinaria es limitado.

Las economías externas de mercado se presentan en relación con los costos de la empresa individual cuando el número y tamaño de las empresas en un área determinada son tal que la capacidad de los silos, molinos, carreteras, el sistema de transporte, los canales de mercado, es tal que permite rebajar los costos de venta de los productos. La organización de cooperativas de mercado o firmas procesadoras también puede contribuir a rebajar los costos de comercialización de los productos.

Las economías técnicas se presentan fuera de la empresa individual donde el mayor número de hectáreas bajo cultivo en una zona ayuda a que ciertos servicios como asistencia técnica, eliminación de plagas, enfermedades, malezas, permitan un mayor producto por unidad de recurso. Otro grupo de economías externas se presentan en los distritos de riego o proyecto de drenaje. Los diques de irrigación o los canales de drenaje representan grandes costos que no pueden, o difícilmente pueden ser llevados a cabo por agricultores individuales, quienes tendrían que hacer grandes desembolsos. Al aumentar el número y tamaño de las empresas que usan un dique o un canal de irrigación, la indivisibilidad de las instalaciones hace que los costos fijos puedan repartirse entre un mayor producto. Las economías externas son posibles a medida que el tamaño se aumenta bien sea a través de ajustes de proporcionalidad o de escala.

Deseconomía externas. Las deseconomías de mercado o pecuniarias surgen cuando todas las empresas agropecuarias aumentan su demanda por fertilizantes, pesticidas y otros servicios dentro de las industrias competitivas. Este uso de recursos adicionales por parte de los agricultores es posible solamente a mayores precios por los insumos lo cual hace que los costos unitarios de producción se aumenten.

Las deseconomías técnicas surgen sólo en proyectos de irrigación en donde se llega a un punto en el cual el uso de mayores cantidades de agua por un agricultor causa pérdida en la disponibilidad de ese recurso para otros

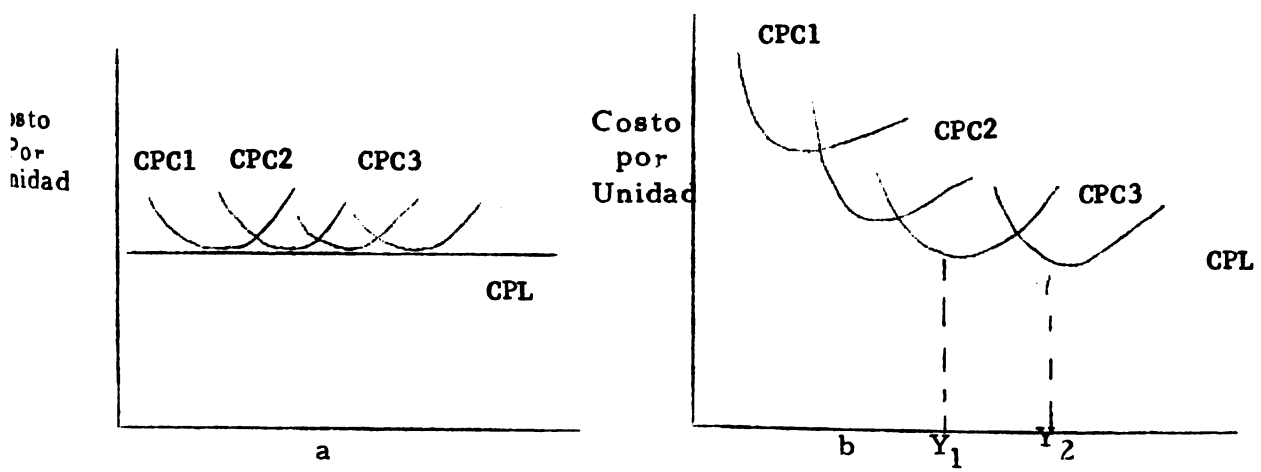



Fig. No. 17. Situaciones alternativas de curvas de costos promedios a largo plazo.

agricultores. Esto es, más visible en proyectos de irrigación por bombeo en donde el uso de mayores cantidades de agua para irrigación hace que el nivel freático sea más bajo y así el costo de bombeo para otros agricultores individuales será mayor. La creación de lluvia artificial puede causar también deseconomías de carácter tecnológico. En el caso de suelos erosionados, una finca individual puede obtener reducción en sus rendimiento a causa de las corrientes de agua que originan carcavas por el agua de lluvia que corre de una finca a otra.

Funciones de ingreso

Uno de los objetivos fundamentales de la empresa es llevar al máximo sus ingresos o reducir sus pérdidas. Hay también objetivos sociales que no se consideran aquí. En realidad este concepto sólo proporciona un punto de partida para el análisis.

En condiciones de competencia perfecta, una función de ingreso total relacionada con el producto, se representa como una línea recta cuya pendiente es igual al precio del producto. Se define el ingreso neto como la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales.

a. Maximización del ingreso, curva de costo total e ingreso total

La "maximización" del ingreso implica una comparación entre ingresos y costos totales a varios posibles niveles de producción. El productor que desea llevar al máximo su ingreso debe producir a un nivel en el que la diferencia entre el ingreso total (IT) y el costo total (CT) sea mayor. (ver.Fig. No. 18).

En un punto menor que N unidades, la pendiente de IT es mayor que la del CT: de aquí que las curvas se apartan a medida que el producto aumenta hacia N. Si el producto es mayor que N unidades, la pendiente CT e mayor que la de IT, luego las curvas tienden a acercarse a medida que el producto se aleja de N, que es nivel de producción óptimo.

Las condiciones necesarias para la "maximización" del ingreso se pueden establecer en términos de ingreso marginal y costo marginal.

Si se define el ingreso total como el resultado de multiplicar el producto total por su precio, se tiene:

$$IT = Y_1 \, P_Y$$

Luego :

$$IP = \frac{IT}{Y} = \frac{Y_1 \, P_Y}{Y} = P_Y \quad (IP = \text{Ingreso promedio})$$

O sea que : $IP = P_Y$,

Ingreso promedio: precio del producto.

Si se define el ingreso marginal como el aumento de ingreso dividido por el aumento del producto, tenemos:

$IM = \frac{AI}{AY}$, = Pendiente = Precio del producto en cualquier parte de la recta.

Luego: Ingreso marginal = Precio del producto = Ingreso promedio

O sea que: $IM = P_Y = IP$

Como el costo marginal es igual a la pendiente de la curva de CT y, además el IM es igual a la pendiente de la curva IT, el ingreso se maximiza cuando el $CM = IM = P_Y$.

Costo marginal = ingreso marginal = Precio del producto

b. <u>Maximización del ingreso: curvas de costos por unidad de producción</u>

El análisis de la maximización del ingreso de la empresa es generalmente presentado en términos de curvas de costos por unidad de producto y de ingreso marginal. El análisis es básicamente el mismo que se mencionó anteriormente. Las curvas de costo de la empresa en el corto plazo son las de la Fig. No. 19. Como se ha demostrado que el $IM = P_Y$, la curva de ingreso marginal IM coincide con la curva de demanda de la empresa, o sea línea $P_Y$ de la Fig. No. 19. Esta línea señala el mismo precio para cualquier cantidad de producto. La maximizaaión del ingreso se obtiene al nivel de ingreso, en donde el costo marginal, CM, es igual al ingreso marginal (IM); es decir, en donde las dos curvas se cortan.

Se concluye de este análisis que se requiere tres condiciones para maximizar el ingreso neto:

i. El (CM) debe ser igual al precio del producto

ii. El (CM) debe ser creciente; si esto no ocurre, el productor está operando bajo condiciones de pérdida máxima. Si se cumplen estas dos condiciones no significa que el ingreso neto es o debe ser positivo.

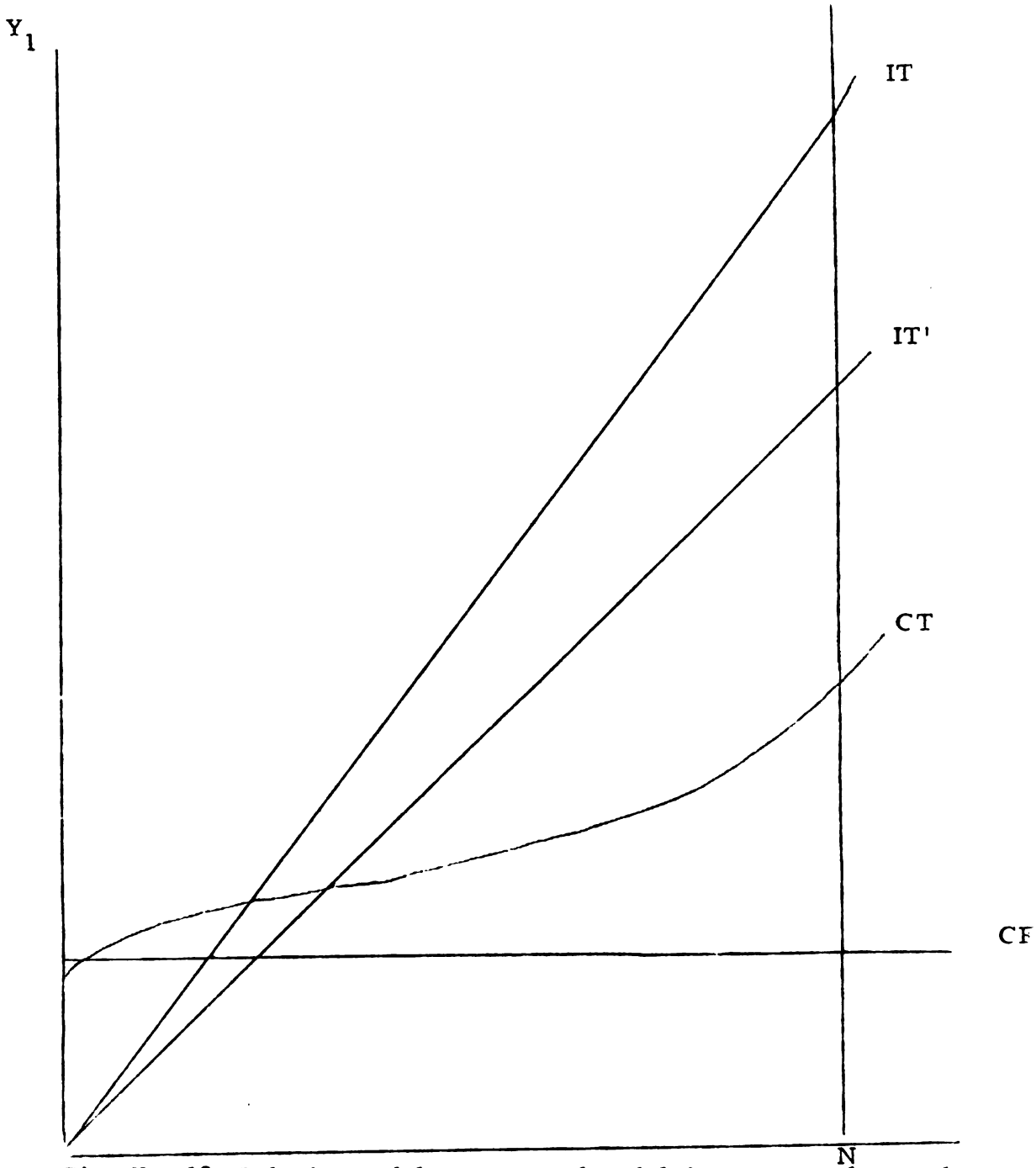



Fig. No. 18 Relaciones del costo total y del ingreso total con el producto.

iii. El ingreso total debe ser mayor que los costos variables totales; esto quiere decir que P debe ser mayor que el costo medio variable, si se desea que el ingreso neto sea positivo. La curva de CM que está por encima del CPV representa para la empresa la cantidad de producto que puede ofrecer en el mercado a diferentes precios; esto es, su curva de oferta.

El Anterior análisis se puede entender más fácilmente con ayuda de la Fig. No. 19, en el cual aparecen las curvas de costos promedios totales, variables y fijos, así como la curva de costo marginal (7).

A un precio $P_1$ la firma producirá AB y tendrá una ganacia BL por unidad. A un precio $P_2$ la firma producirá RG sin obtener beneficios. A un precio $P_3$ la empresa produce KM y las pérdidas son iguales a MG, pero si la firma decide dejar de producir, las pérdidas serían igual a los costos fijos.

En conclusión, la empresa competitiva no producirá a un precio inferior a sus costos variables promedios, ya que sería más económico dejar de producir.

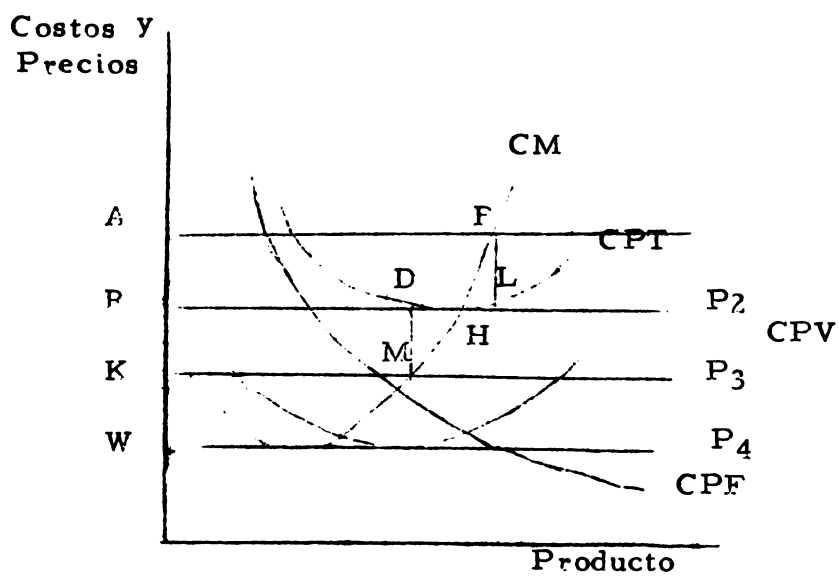



Fig. No. 19 Maximización del ingreso con curvas de costos por unidad de producto.

c. Efectos del cambio de precios

Si se cambia el precio del producto o el precio del insumo, es lógico esperar cambios en el nivel óptimo de producción. Una disminución en el precio del producto significa un descenso en la línea de precios. En consecuencia, el ingreso marginal disminuye.

Los cambios en los precios de los insumos producen cambios en la producción en una forma opuesta a aquellos que provocaron los cambios en los precios del producto. Así por ejemplo, un aumento en el precio del insumo variable hace que las curvas de costo se muevan hacia arriba. La intersección del Cm y el $Py_1$, será un nivel de producto más bajo y la producción se reducirá para maximizar al IN. Si el precio del insumo disminuye, el costo de producir cualquier nivel de producto disminuye y el nivel óptimo de producción aumenta. Debe enfatizarse nuevamente que el hecho de que el CM = $Py_1$ no significa que el productor recibe ingreso positivo.

PRINCIPIOS DE SUSTITUCION O RELACIONES INSUMO-INSUMO (2)

En las secciones anteriores se analizaron las relaciones insumo producto y se vio la forma de obtener la producción óptima por unidad de recurso y de producto, o sea el ingreso máximo. El punto de partida fue de una función simple, con solo un factor variable. En el caso que se ilustró la función continua era $Y= f (X_1/X_2 X_3 .....X_n)$ y se consideró $X_1$ como único factor variable.

En esta sección se trata de dar respuesta a la pregunta cuál es la combinación de recurso más económica que se debe usar para producir una cierta cantidad de producto. La función de producción ahora se transforma en la siguiente: $Y = f (X_1 X_2/X_3.....X_n)$, en donde $X_1$ y $X_2$ son los factores variables y $X_3$, $X_4$ .....$X_n$ son considerados constantes. Se supone también que los cambios en $X_1$ y $X_2$ no son proporcionales. Además se examinarán los cambios en el producto Y a medida que uno o ambos factores $X_1$ y $X_2$ varían. Se examinan también las posibilidades de sustitución de $X_1$ por $X_2$ cuando Y se mantiene constante a un nivel particular.

La relación insumo-insumo o relación de sustitución de recursos, puede analizarse para unidades productivas de cualquier magnitud; los factores fijos pueden variar tanto en cantidad como en número.

Si se toma como unidad técnica una explotación ganadera, los edificios y servicios pueden considerarse recursos fijos y los alimentos proteínicos y carbohidratos, forraje y grano como variables. También se puede considerar como unidad técnica una hectárea de tierra lo cual constituye el factor fijo en tanto que el riego y el fertilizante pueden ser los factores que se sustituyen uno a otro. La sustitución de mano de obra por maquinaria puede ser otro tipo de relación a estudiar si se considera como unidad técnica la

finca o el área de un proyecto. Este análisis de sustitución se aplica también a la agricultura de una región como un todo, y aún a la industria agrícola.

En el proceso de producción de la mayoría de los bienes, es posible obtener el mismo producto con varias combinaciones de insumos. El productor por tanto, estará en condiciones de reducir sus costos para obtener un nivel de producto bruto sólo cambiando la combinación de sus insumos.

Al analizar la sustitución de un factor $X_1$ por otro $X_2$, se alcanzan dos objetivos básicos:

- Obtener el máximo producto para un costo dado de factores;

- Obtener un cierto nivel de producción con un mínimo de los factores empleados.

La maximización de la ganacia se obtiene con la combinación de factores o recursos variables de costo mínimo.

Representación gráfica de la relación

A diferencia del caso de un factor variable, que se representa con una sola curva, en este caso, se debe representar como una superficie con tres dimensiones, siendo los ejes $X_1$, $X_2$ e Y. Existen dos posibles formas de representación de esta función. Se puede presentar como una superficie en tres dimensiones (Fig. No. 20), o se puede representar como una serie de líneas de contorno en dos dimensiones (ver Fig. No. 21). El último método es el que más se acostumbra usar en los textos de economía, por que se presta para hacer los análisis más claros.

La líneas $Y_1$, $Y_2$ e $Y_3$ de la Fig. No. 21 se denominan insocuantas o isoproducto. Representa todas aquellas combinaciones de los dos factores $X_1$ y $X_2$ con los cuales una firma puede obtener igual cantidad de producto. Puede haber tantas líneas de isoproductos, cuantos niveles de producción existan.

La pendiente de una línea de isoproducto, específica la tasa marginal de sustitución entre los factores variables, es decir, indica hasta que punto un factor debe ser reemplazado por el otro, si se desea mantener la producción constante (al mismo nivel).

En la Fig. No. 21 además de las curvas de isoproductos, se muestran unas líneas ininterrumpidas que se llaman isóclinas. Estas líneas unen puntos de igual tasa marginal de sustitución, en líneas de isoproductos diferentes. La creación de la isóclina para una tasa marginal de sustitución

específica K, se puede obtener solucionando la ecuación:

$$K = d/X_2/dX_1$$

Las isóclinas en la que K es igual a cero o infinito, representa las líneas límite de combinación racional de insumos ( o sea etapa II de la función de producción con un insumo variable. Para cualquier combinación de insumos que cae fuera de estas líneas límite, es posible obtener el me

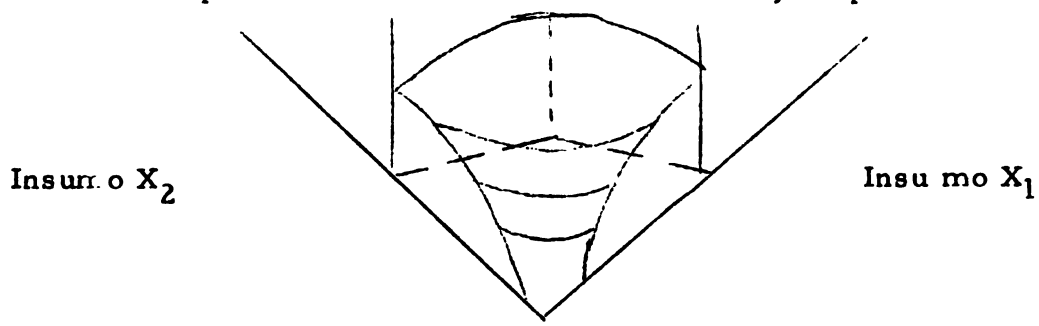



Fig. No. 20 Función de producción con dos recursos variables ($X_1$ $X_2$) donde Y es problema

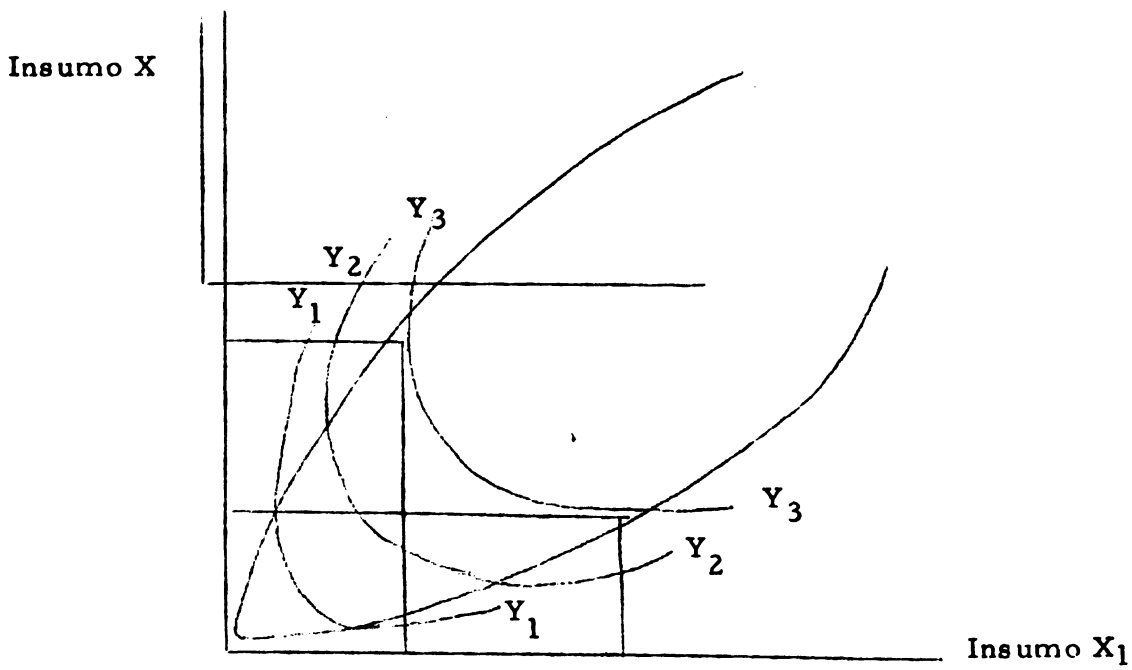



Fig. No. 21 Función de producción con dos recursos o factores variables $X_1$ (forrajes) y concentrados $X_2$, y para la producción de leche Y.

nor nivel de producción con menor combinación de insumos (2).

Combinación de insumos o factores

Los factores o insumos se pueden combinar en tres formas:

a. Es una proporción fija

Es decir aquellos en que los factores se combinan en proporciones fijas para producir un producto. Por ejemplo, el agua ($H_2O$) requiere 2 moléculas de hidrógeno y una de oxigeno. En el caso de la agricultura, la relación tractor-conductor sería un ejemplo (ver Fig. No. 21).

b. Tasa de sustitución constante.

Aquella en que los factores se intercambian en forma constante, independientemente de la proporción de los factores utilizados para obtener un nivel dado al producto. Por ejemplo en la alimentación de cierto tipo de ganado la avena y cebada son casos cercanos a este principio (Ver Fig. No. 23).

c. Tasa de sustitución variable

Se encuentra ilustrada en la Fig. 21, en donde se puede observar que la tasa de sustitución marginal varía sobre la curva del producto. La cantidad de X, que se requiere para suplir la pérdida de una cantidad de $X_1$ y mantener la producción al mismo nivel, aumenta a medida que la cantidad d= $X_1$, se aumenta; ya que $AX/AX_2$ e mayor a $AX_1/AX'_2$. El heno y los granos son ejemplos de factores que se sustituyen en una tasa variable.

Combinación óptima de insumos o recursos

La línea de insocosto de la Fig, No. 25 muestra la diferente combinación de recursos que la empresa puede comprar dado su presupuesto, y el precio por unidad de cada recurso o factor. La pendiente de esta línea esta representada por el precio del factor $X_1$ sobre el precio del factor $X_2$.

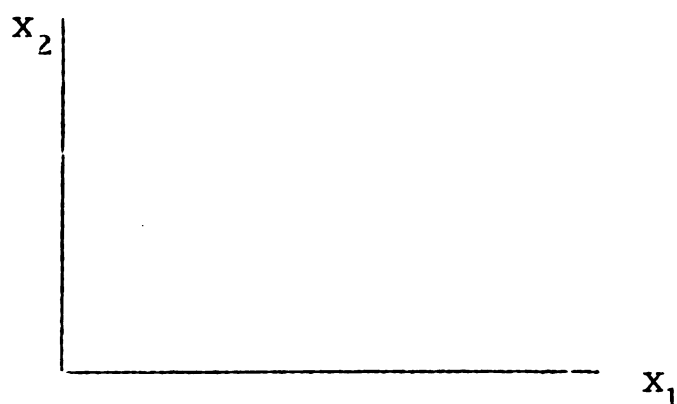



Fig. No. 22 Combinación de insumos en proporciones fijas

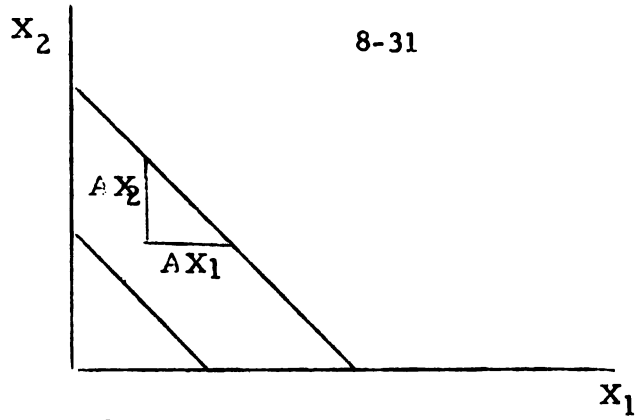



Fig. No. 23 Insumos con tasa marginal de sustitución constante.

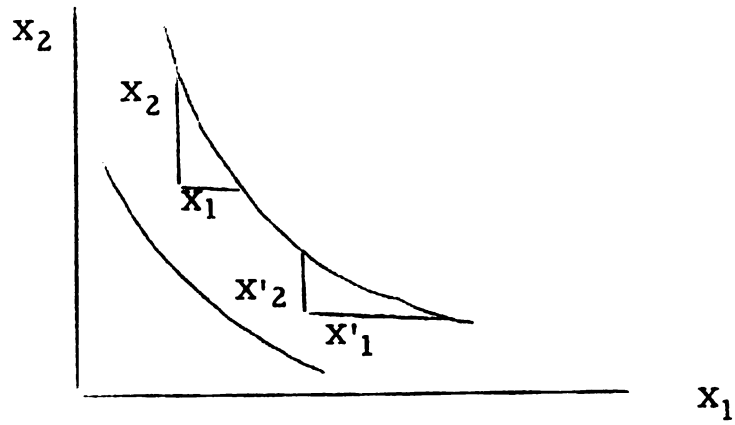



Fig. No. 24 Insumos con tasa marginal de sustitución variable

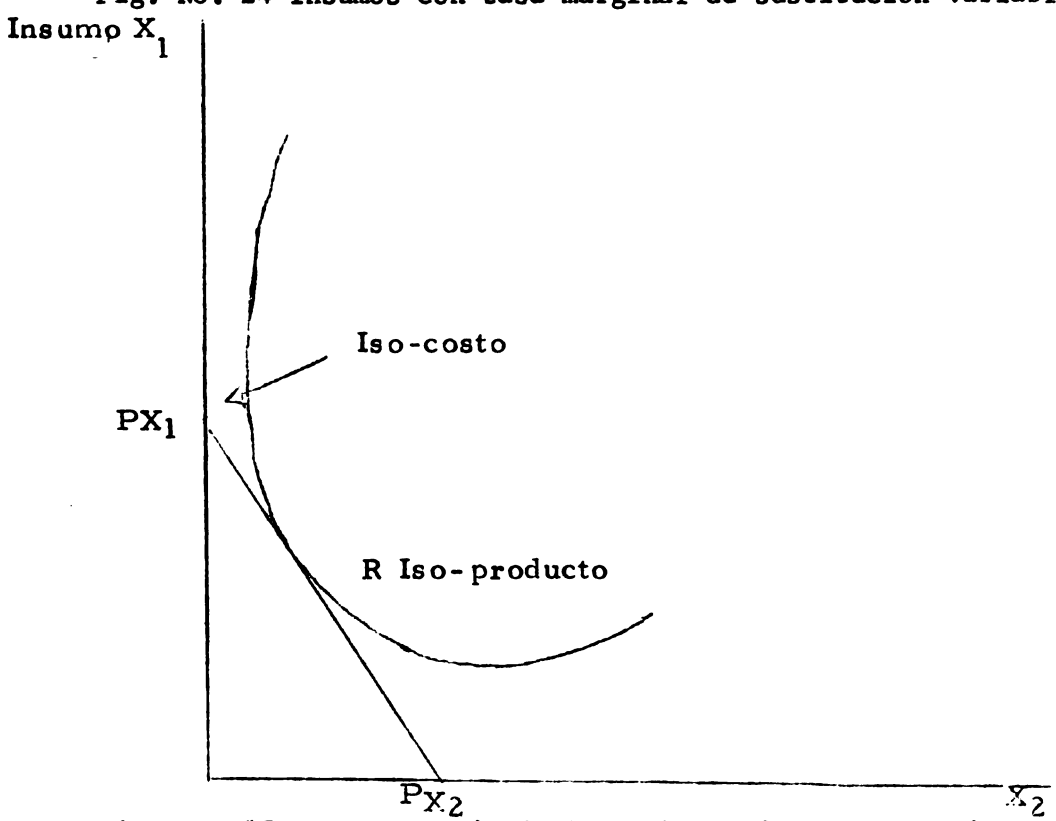



Fig. No. 25. Localización de la combinación de costo mínimo de dos recursos $X_1$ y $X_2$ para un determinado nivel de producción dados $P_{X_1}$ y $P_{X_2}$

La combinación óptima de recursos, dado su precio unitario, se representa gráficamente por el punto en que la línea de isocosto (de iguales costos) es tangente a la línea de isoproducto.

$$P_{X_1} \quad AX_1 = P_{X_2} \quad AX_2$$

Luego, la condición necesaria para la óptima combinación de dos recursos en un determinado nivel de producción, se encuentra cuando la tasa marginal de sustitución $\frac{AX_1}{AX_2}$ es igual a la razón inversa de sus precios.

O sea:

$$\frac{AX_1}{AX_2} = \frac{P_{X_2}}{P_{X_1}}$$

<u>Deducción de la fórmula</u> (8)

Se había establecido en la sección anterior que si se conocen el precio del insumo y los valores del producto marginal la determinación del nivel óptimo de insumo se obtiene cuando $VPM = P_{X_1}$, o sea que el valor de la producción marginal es igual al precio del factor. Si se trata de dos recursos o factores podríamos escribir:

$$VPM_{X_1} = P_{X_1} \quad y \quad VPM_{X_2} - P_{X_2} \qquad (1)$$

Al dividir estas ecuaciones por sus precios tenemos:

$$\frac{VPM_{X_1}}{P_{X_1}} = 1 \quad y \quad \frac{VPX_{X_2}}{P_{X_2}} = 1 \qquad (2)$$

Como ambas ecuaciones son iguales se pueden escribir así

$$\frac{VPM_{X_1}}{P_{X_1}} = \frac{VPM_{X_1}}{P_{X_2}} = 1 \qquad (3)$$

o sea que las ecuaciones indican el mejor nivel de producción y la manera de combinar los recursos. Entonces para cualquier nivel de producción se

requiere,

$$\frac{VPM_{X_1}}{P_{X_1}} = \frac{VPM_{X_2}}{P_{X_2}} \qquad (4)$$

Esta ecuación puede escribirse en otra forma ya que el Valor de la Producción Marginal es igual a la Producción Marginal por su precio, osea, $VPM_{X_1} = PM \times P_Y$, entonces se puede escribir como sigue:

$$\frac{PM_{X_1} \; P_Y}{P_{X_1}} = \frac{PMX_2 \quad P_Y}{P_{X_2}} \qquad (5)$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación por $P_Y$ tenemos:

$$\frac{PM_{X_1}}{P_{X_1}} = \frac{PM_{X_2}}{P_{X_2}} \qquad (6)$$

Como la Producción Marginal es igual al cambio en el producto obtenido por un cambio en el factor o sea $\frac{AY}{AX}$ la ecuación se puede escribir así:

$$\frac{1 \quad AY}{P_{X_1} \quad AX} = \frac{1 \quad AY}{P_{X_2} \quad AX_2} \qquad (7)$$

Se puede asumir para este análisi que los dos Y son iguales y dividir ambos miembros de la ecuación por Y, luego,

$$\frac{1}{P_{X_1} \; A_1} = \frac{1}{P_X \quad AX_2} \quad ó \; P_{X_1} \; AX_1 = P_{X_2} \quad AX_2 \qquad (8)$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación (8) por $P_{X_1} \; AX_2$ obtenemos:

$$\frac{P_{X_1} \; AX_1}{P_{X_1} \; AX_2} = \frac{P_{X_2} AX_2}{P_{X_1} AX_2} \qquad (9)$$

simplificando tenemos:

$$\frac{AX_1}{AX_2} = \frac{P_{X_2}}{P_{X_1}} \qquad (10)$$

Luego la condición necesaria para la óptima combinación de los recursos en un determinado nivel de producción se encuentra cuando la tasa marginal de sustitución $\frac{AX_1}{AX_2}$ es igual a la razón de inversa de sus precios.

Línea de expansión de la producción

Empleando el modelo insumo-insumo explicando atrás se puede determinar el punto óptimo de producción al utilizar dos recursos. Este punto se encuentra en la isoclina de expansión, o sea aquella que conecta los puntos de tengencia entre las líneas de iso-costos e iso-productos.

El problema que enfrenta una empresa que tiene un presupuesto dado es operar al más alto nivel de producción posible que le permite este costo, o sea, encontrar la más alta curva de iso-producto que el presupuesto (costo) dado le permite. En la Fig. No. 26 el mayor producto que es posible obtener dado el Presupuesto $P_2$ se encuentra en $Y_3$. La firma producirá la cantidad a de $X_1$, y la cantidad b de $X_2$. Cualquier otra combinación de $X_1$ y $X_2$ que se pueda obtener con un presupuesto de $P_2$ hará que la empresa se mueva hacia arriba y hacia abajo de la curva de iso-costo a una curva de isoproducto mayor o menor. Por tanto la combinación a de $X_1$ y a de $X_2$ es la combinación que produce $Y_3$ al menor costo posible. En L el costo $P_2$ es el menor costo posible para obtener $Y_3$. Se puede observar en el gráfico que si se usa cualquier otra combinación de recursos para producir $Y_3$, requeriría un mayor costo, o sea operar en otra línea de iso costo de la derecha.

Dados los precios de $X_1$ y $X_2$ y el presupuesto de la empresa cualquier cambio en los precios desplazará la curva de iso-costo hacia una curva paralela.

Si por ejemplo la curva fuera $P_0$ menor que $P_1$, la curva se desplazaría hacia la izquierda. El punto M de la línea $P_0$ será el de menor costo posible para producir $Y_1$. En la misma forma una curva de iso-costo $P_1$ que representa un costo mayor, y se desplazaría hacia la derecha de $P_0$. El punto N señala el menor costo posible para producir $Y_2$. La línea N, N, L que une los puntos de menor costo para cada combinación de recurso de los iso-productos $Y_1$, $Y_2$, $Y_3$ se denomina línea de expansión de la firma. Esta línea representa el modo más eficiente de producir cada volumen de producción, da -

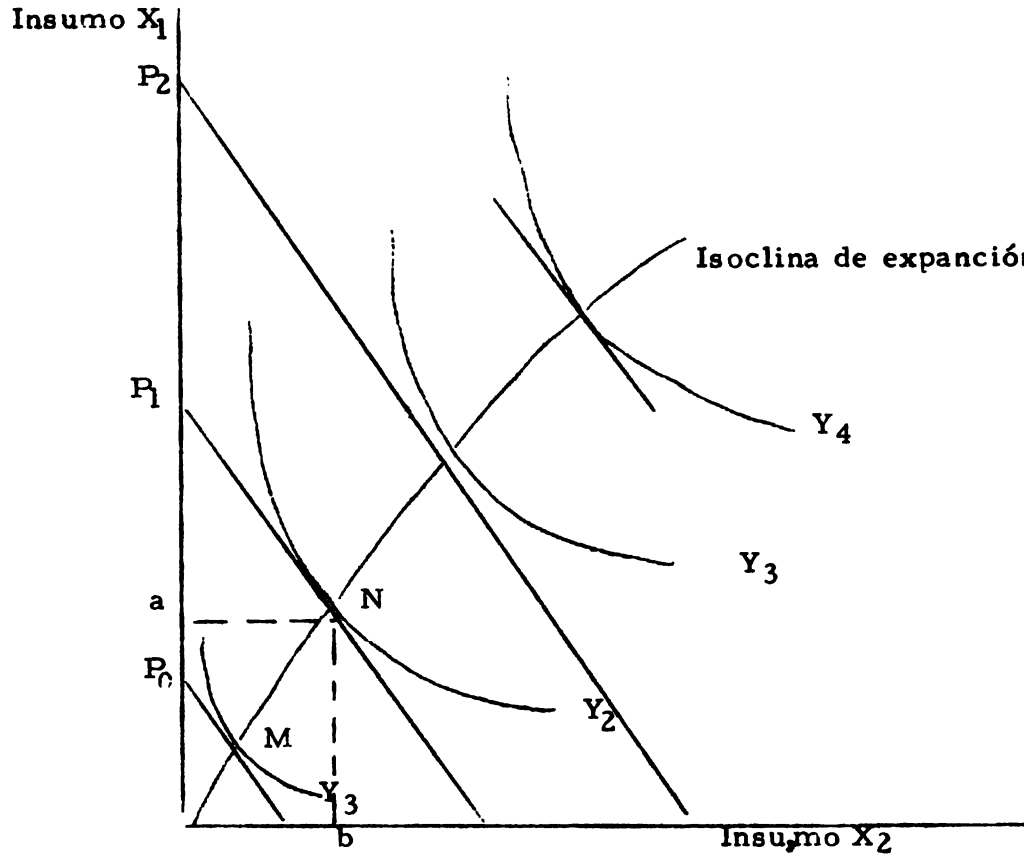



Fig. No. 26 Función hipotética de producción con 2 recursos variables $X_1$ y $X_2$ mostrnado la línea de combinación de costo mínimo para estos recursos.

dos los precios relativos de los factores.

RELACIONES PRODUCTO-PRODUCTO (1)

Esta relación permite tomar decisiones en lo que concierne a grado de especialización o diversificación deseado en una finca, o en una región que pueda ser el área de un proyecto. Responde a la pregunta en que productos podemos emplear determinadas cantidades de recursos productivos.

Para el análisis se parte de los mismos supuestos mencionados atrás (competencia perfecta). Además para simplificar, se debe sugerir que dada una cantidad limitada de recursos $X_1$ es posible producir sólo dos productos que se denominarán A y B. Las funciones serían:

$$A = f\ (X_1/X_2, X_3 \ldots\ldots X_n)$$

$$B = f\ (X_1/X_2, X_3 \ldots\ldots X_n)$$

$$X_1 = f\ (A, B)$$

Por lo tanto podemos trazar dos curvas de producción posible con $X_1$ limitado (ver figuras Nos. 27 y 28).

Se pueden representar gráficamente las posibles combinaciones de producción de los productos A y B, cuando se dispone de una cantidad fija de recursos $X_1$. En la Fig. No. 28, en el punto a, se supone que todas las unidades de $X_1$ se emplean para producir A, luego no es posible producir B;

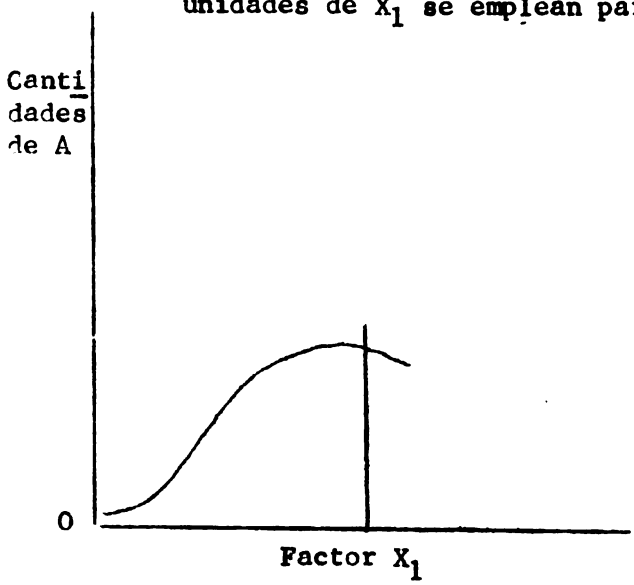



Fig. No. 27 Curva de producción posible con $X_1$ limitado

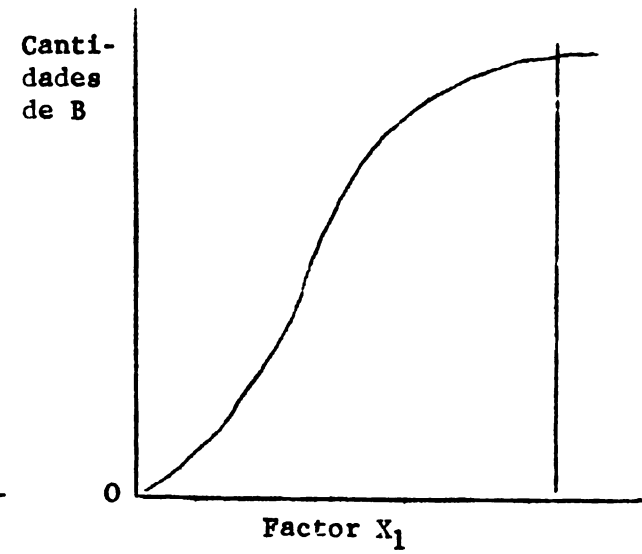



Fig. No. 28 Curva de producción posible con $X_1$ limitado.

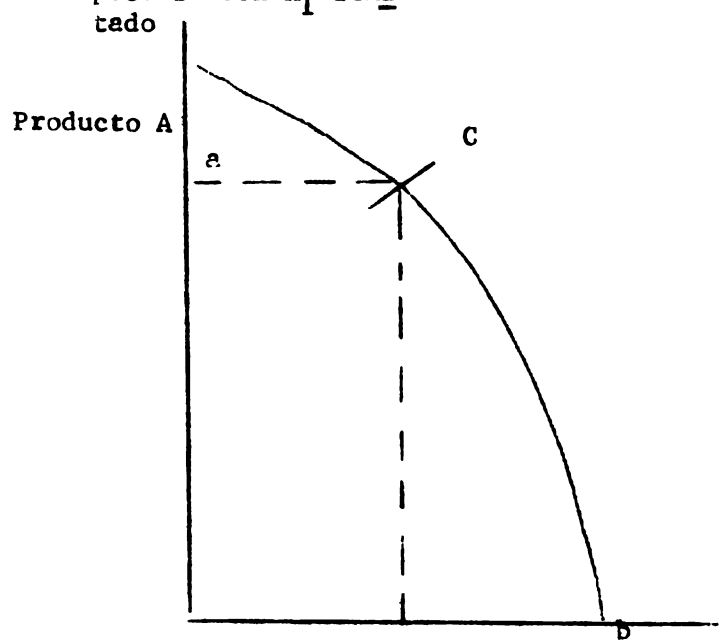



Fig. No. 29 Curva de producción posible para productos competitivos

en el punto b, se supone que todas las unidades $X_1$ se emplean para producir B y no es posible producir A. Cualquier punto en la curva que une estos dos puntos, por ejemplo (C), muestra la cantidad de B que hay que dejar de producir, para producir una cierta cantidad de A. Esto da una relación, llamada la tasa marginal de sustitución de A por B, o sea :

$$\frac{AA}{AB} < \text{ ó } \frac{AB}{AA}$$

Esta tasa expresa el grado en la cual dada una cantidad limitada de recursos dos productos pueden sustituirse en el proceso de producción.

Curvas de posibilidades de producción

Existen varios tipos de curvas de posibilidades de producción, cada una de las cuales tienen implicaciones económicas. Ellos son: productos competitivos, son aquellos en que dado un cierto nivel de recursos, un aumento en la producción de un producto, provoca una reducción en la producción del otro. Los productos se sustituyen entre sí. Si la tasa marginal de sustitución es menor que cero, los productores son competitivos e indica que se debe sacrificar la producción de un producto a fin de producir otro.

$$\frac{AA}{AB} < \text{ ó } \frac{AB}{AA} < \text{ o competitivos}$$

Productos complementarios son los que aumentan su producción al transferir los recursos de un producto a otro.

$$\frac{AA}{AB} > \text{ ó } \frac{AB}{AA} > \text{ o complementarios}$$

Llámase productos suplementarios cuando, usando ambos el mismo recurso, puede aumentarse la producción de uno, empleando mayor número de unidades de ese recurso, sin afectar la producción del otro. Si la tasa marginal de sustitución es igual a cero, indica que la producción de un producto puede aumentarse sin sacrificar el otro, luego los productos son suplementarios:

$$\frac{AA}{AB} = 0 \quad \frac{AB}{AA} = 0 \text{ suplementarios}$$

En la práctica este caso se presenta generalmente entre dos cultivos, cuando tienen que emplear la misma maquinaria a mano de obra en épocas diferentes.

Las anteriores relaciones entre las empresas pueden observarse en las Figuras Nos. 30 y 31.

En la Fig. 30 los productos A y B son complementarios entre el espacio L y N, ya que ambos se aumentan al mismo tiempo al transferir recursos del uno al otro. En la práctica es el caso de rotación de una leguminisa con maíz, Entre el espacio N y Z son competitivos, debido a que un aumento en el A significa un sacrificio en la producción de B y viceversa.

En la Fig. No. 31, el producto B se puede aumentar entre W y N sin que afecte la producción de A. Por otra parte, el producto A se puede aumentar entre Z y O sin afectar la producción de B. Luego A y B son suplementarios entre W y N.

Combinación óptima de productos

Si se supone que el productor es racional, éste operará en aquel rango en donde los productos son competitivos. La producción óptima que opera en la etapa competitiva, depende de la tasa marginal de sustitución y de la razón de precios. La primera indica la tasa a la cual los productos pueden sustituirse en la producción, la segunda indica cómo pueden intercambiarse los productos en el mercado.

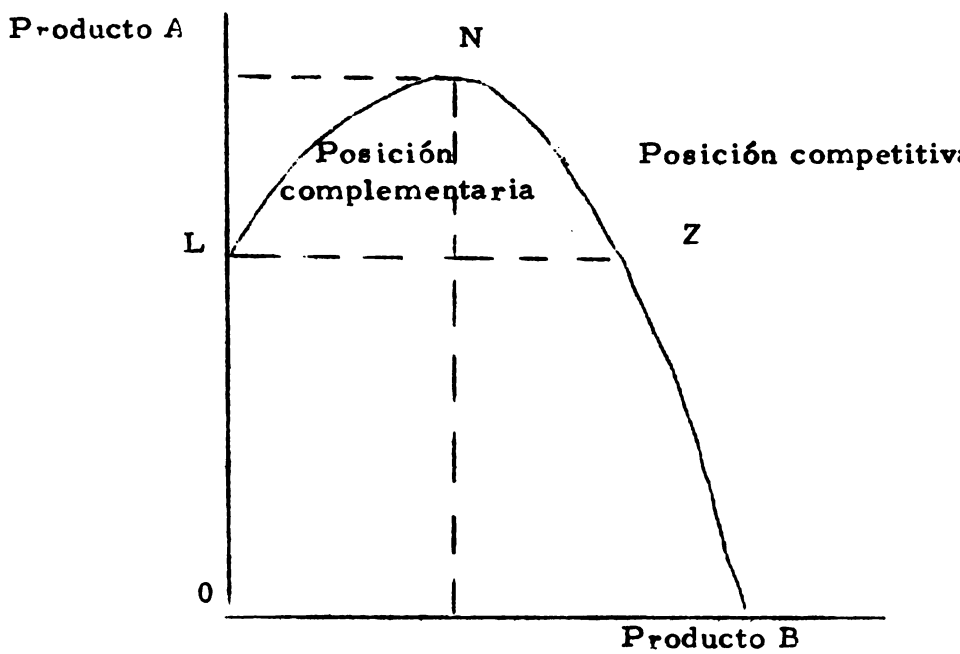



Fig. No. 30 Curva de posibilidades de producción para dos productos complementarios.

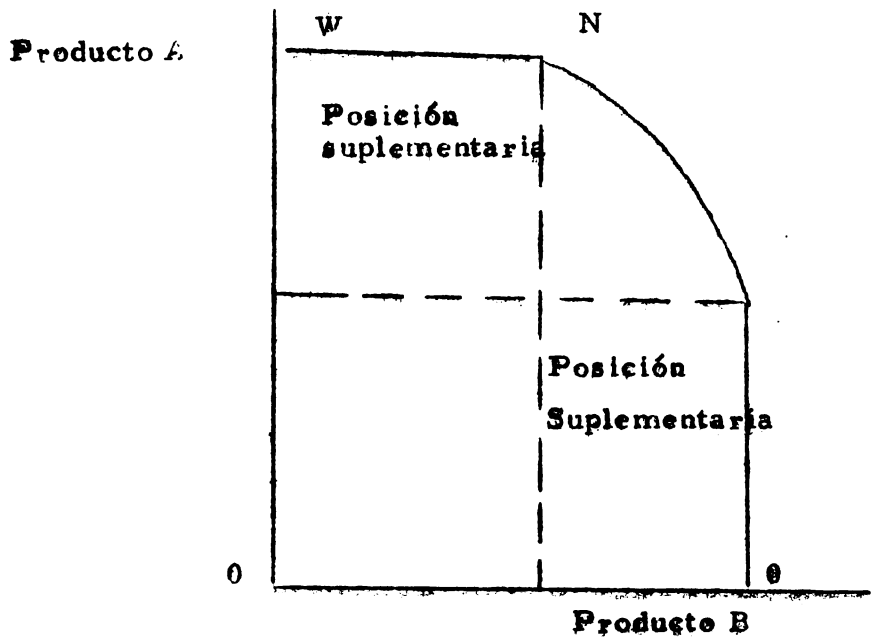



Fig. No. 30 Curva de posibilidades de producción para dos productos suplementarios.

La línea de igual ingreso o de iso-ingreso señala las diversas combinaciones de productos que se pueden obtener dado un precio por unidad de producto (línea RL en la Fig. No. 25). Esta línea representan la relación entre los precios por unidad de producto ($P_A$ y $P_B$), relación que es equivalente a su pendiente.

El máximo ingreso neto que se obtiene con una cantidad dada de recursos tiene cuando la tasa marginal de sustitución entre los dos productos es igual a la tasa en que los productos se pueden intercambiar en el mercado.

O sea: $$\frac{AA}{AB} = \frac{P_B}{P_A}$$

A medida que se transfieren factores de B hacia A, $P_A$ x $\Delta$ A > $P_B$ AB se deben añadir más factores para producir A y debe producirse menos de B. Por otra parte si $P_A$ $\Delta$ A < $P_B$ AB será rentable añadir factores para la producción de B.

# MEDIDAS DE ADMINISTRACION RURAL

Nilson López S
Ingeniero Agrónomo
Profesor de la Facultad de Agronomía
Universidad Nacional - Bogotá

El buscar un aumento rentable en la producción (y en los ingresos), a partir de un plan actual en la finca supone la elaboración de planes alternativos. Estos implican (1) identificación de los insumos disponibles y la producción obtenida actualmente (plan actual), (2) medir los resultados físicos y económicos que se estan obteniendo y (3) identificar las condiciones más importantes que afectan la producción y los ingresos.

Lo anterior complementado con el conocimiento de los precios esperados por los productos y costos de los insumos, y la aplicación de principios económicos de maximización de ingresos,permite la elaboración de planes alternativos. Aqui se ampliará un poco el concepto sobre la manera de medir los resultados obtenidos en la finca y como de esta información es posible deducir la rentabilidad de los distintos factores utilizados en la producción, para efectos de conocer la racionalidad de su uso y hacer comparaciones con niveles establecidos regional o localmente.

## 1. Medidas de resultado económico

Los buenos negocios - entendido como una sola unidad - deben reunir las siguientes condiciones:

- Pagar todos los gastos de operación
- Pagar el interés corriente sobre el capital
- Pagar una remuneración justa al administrador y/o agricultor
- Mantener su productividad por muchos años
- Propiciar un crecimiento de la firma

La remuneración al trabajo del agricultor proviene de los ingresos en efectivo y las retribuciones que proceden de los privilegios de consumir artículos de la finca y usar las instalaciones de la misma, Para efectos de comparación, algunas veces pueden aparecer ingresos negativos, por cambios en el inventario o uso grande de privilegios.

Las medidas más usadas son:

a. Ingreso del negocio: Total de ingresos brutos - Total de gastos.

Está definido como el residuo para remunerar tanto el tiempo del agricultor como el uso de capital. Los ingresos brutos son la suma de los ingresos en efectivo más los no en efectivo; entre los primeros se incluyen: venta de cosechas, venta de vacunos y aves, venta de productos pecuarios, venta de forrajes, animales recibidos en pastoreo, venta de maquinaria y equipo, maquinaria dada en alquiler, superficie dada en arriendo etc.; entre los ingresos no en efectivo están: aumento en inventario de maquinaria y equipo, aumento en inventario de aves, vacunos y otro ganado.

Los gastos incluyen los en efectivo y los no en efectivo..Los costos de semilla, insecticidas, fertilizantes; alimentos concetrados, vacunas, servicios veterinarios, mano de obra asalariada, alimentos y ropa comprados para trabajadores, producto de la finca consumidos por los trabajadores; compra de maquinaria y equipo, reparaciones, combustibles, alquiler de maquinaria, reparación y construcción de edificios y mejoras, pago de impuestos de intereses son gastos en efectivo. Como no es en efectivo se anotan: disminución de inventario de maquinaria y equipo, depreciación de los mismos, disminución de inventario de vacunos, aves; trabajo familiar no remunerado excepto el del productor y renta de casa para trabajadores.

b. Retribución del negocio: Ingreso del negocio + Privilegios. Los privilegios como ya se anotó, representan gastos no en efectivo y están dados por cosechas, ganados, productos pecuarios, consumidos en casa, renta de la casa.

c. Ingreso del agricultor: Ingreso negocio - Interés sobre inversiones. Se define como lo que recibe el agricultor después de pagar los gastos de operación y el interés sobre la inversión; es la medida de más uso. Aplicando la tasa de mercado de capitales (generalmente 10-14%) sobre las inversiones totales se obtiene el interés sobre inversiones.

d. Retribución del agricultor: Ingreso del agricultor + Privilegios

e. Ingreso familiar en efectivo: Total de ingresos brutos en efectivo

- Total gastos en efectivo

+ Trabajo familiar fuera del predio

f. Ingreso del capital: Ingreso del negocio

- Valor estimado del trabajo del agricultor

El ingreso del capital es el residuo para remunerar el capital una vez pagados todos los gastos, incluso el operador.

g. Retribución del capital: Ingresos del capital + Privilegios

h. Beneficio: Ingreso del capital ÷ total de inversiones x 100
(equivale a rentabilidad)

i. Rédito: Retribución del capital ÷ total de inversiones x 100

Un ejemplo simple sobre una finca, puede aclarar mejor estos conceptos; los registros dan los siguientes datos:

| | | |
|---|---|---|
| Capital invertido al empesar el año | S/ | 33.650.oo |
| Final del año | | 34.350.oo |
| Ingresos en efectivo | | 16.000.oo |
| Por reembolsos de cooperativa | | 500.oo |
| Valor estimulado renta casa | | 500.oo |
| Gastos en efectivo | | 11.500.oo |
| Interés sobre deudas en el año | | 600.oo |
| Valor mano de obra familiar no remunerada | | 500.oo |
| Valor trabajo del operador al año (estimado) | | 3.600.oo |
| Valor productos consumidos | | 600.oo |

IN (Ingreso del negocio) = Ingresos brutos - Gastos brutos

(16.000 + 700) - (11.500 + 500) = 4.700

RN (Retribución del negocio) = IN + Privilegios

4.700 + (600 + 500) = 5.800

IA (Ingreso del agricultor) = IN - Intereses sobre inversiones (tasa de i = 10%)

4.700 - 3.400 = 1.300

RA (Retribución del Capital) = IN - Valor (estimado) trabajo agricultor

4.700 - 3.600 = 1.100

RC (Retribución del capital) : IC + Privilegios

1.100 + 1.100 = 2.200

B (Beneficio): $\frac{IC}{Inversión} \times 100$

$\frac{1.100}{34.000} \times 100 = 3.2\%$

R (Rédito) : $\frac{RC}{Inversión} \times 100$

$\frac{2.200}{34.000} \times 100 = 6.1\%$

IFE (Ingreso familiar en efectivo)

Ingreso en efectivo - Gastos en efectivo + trabajo familiar fuera del predio (u otros) 16.000 + 500 - (11.500 + 600) = 4.400

Cada una de esta medidas tiene sus ventajas y desventajas; el uso de una o varias de ellas dependerá del tipo de explotación considerada y de los factores de producción que se quieran evaluar. En fincas de explotación directa, el Ingreso del Agricultor, es normalmente usado; en los comerciales, el factor administración suele estar incorporado y puede ser considerado aislado o globalmente dentro de entradas y gastos. En estas últimas la medida relevante es la de sentabilidad (b).

## 2. Medidas de tamaño

Uno de los factores que afectan el ingreso del agricultor es el tamaño de la finca; a continuación se anotan algunas de las medidas de tamaño más usadas.

a. Superficie total (puede incluir valor de la tierra y capital)

b. Superficie de cultivos (uno, varios, irrigada, etc.)

c. Número de animales (vacas, levante, cerdo, aves, etc.)

d. Total de producción física o ingreso bruto total

e. Total de equivalente - hombre o año hombre (fuerza de trabajo disponible) durante 270 - 300 días y por 8 - 10 horas diarias; un hombre así es igual a 1 eq-h)

f. Total de jornales (da los días de trabajo productivo)

g. Tracción usada (mulas, tractores, etc.)

3. Medidas de eficiencia

Aquí se busca conocer otros factores - además del tamaño de la finca - que afectan los resultados físicos y económicos. Las tasas de producción, la elección y combinación de empresas, la eficiencia de la mano de obra y las inversiones de capital, la intensidad de cultivo tienen que ver con el ingreso neto del predio; su expresión en términos de relación y/o porcentaje puede dar una buena idea sobre la marcha de las actividades la finca en lo referente a planes contemplados, insumo realizados y respuestas obtenidas.

a. Tasas de producción: hace referencia a los rendimientos obtenidos: Kgs de cultivos por hectárea, litros de leche de vaca, huevos por gallina, cochinos por camada.

b. Carga animal: para medir productividad de áreas de pastoreo; se expresa en unidades animales por hectárea; también en unidades gran ganado (UGG): un semental = 1UGG.

c. Eficiencia de la mano de obra: mide los "frutos" del trabajo; puede medirse por superficie cultivada por equivalente - hombre, ingresos netos por equivalente hombre, docenas de huevos por jornal, etc.

d. Eficiencia de maquinaria y equipo: expresada en términos de superficie cultivada por tractor, gastos de energía, equipo por jornada.

e. Elección y combinación de empresas: busca conocer principalmente el % de empresas proveniente de cada rubro; también determina los porcentajes de área destinados y jornadas para cultivos y ganadería, en sus distintas formas.

f. Intensidad de cultivo: expresa la cantidad de mano de obra, materiales y capital utilizados en cada unidad de superficie o de cultivo, por ejemplo: total de inversiones por hectárea; total de costos variables por hectárea.

4. Indice

Implícitamente algunas de las medidas anotadas atrás, pudieran considerarse como índices, si se toman como indicios de lo que pasa en la finca, en relación a la producción, las líneas de producción consideradas, los insumos utilizados, los gastos e ingresos, etc.

Concretamente se conocen algunas medidas sobre la eficiencia de la finca, con el nombre de índices. Sobre todo para comparar grupos de haciendas, con algunas características de operación similares, para fines de establecer las mejores de ellas a partir de sus rendimientos netos por unidad de superficie y/o de trabajo y a través de algunos índices ----------detectar cuáles factores son los desarrollados más adecuadamente en las haciendas mejores. También son usados para comparaciones con rendimientos base o standard establecidos.

a. Indice simple de rendimientos

$$ISR = \frac{\text{rendimiento unitario (Kg/ha)}}{\text{rendimiento } \bar{x}} \times 100$$

b. Indice de rendimiento de cultivos

$$IRC = \frac{(ISA)\ \text{has A} + (ISB)\ \text{has B} + \ldots\ldots\ldots\ldots}{\text{Has A} + \text{has B} = \ldots\ldots\ldots\ldots} \times 100$$

Los índices anotados enseguida, son usados principalmente para comprobar grupos de haciendas:

c. Indice de rendimiento unitario

$$IRU = \frac{(\text{Rendimiento neto / ha})\ i}{\Sigma \text{rendimientos netos} / \Sigma \text{has}}$$

d. Indice de valor de la producción

$$IVP = \frac{(\text{Producción total vendible/ha})\ i}{\Sigma \text{ producción total vendible} / \Sigma \text{has}}$$

e. Indice de gastos

$$IG = \frac{(\text{Gastos /ha})\ i}{\Sigma \text{ Gastos} / \Sigma \text{has}}$$

5. Medidas Financieras

Algunas medidas indefinidas desde el punto de vista contable de la empresa, con miras a conocer su estudio financiero y la respectiva capacidad de endeudamiento, para fines de crédito.

a. (IS) Indice de solvencia = $\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$ (caja, bancos, cuentas x c.) (deudas de corto plazo

b. (ISO) Indice de solidez = $\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$

c. (VR) Velocidad de rotación del capital = $\frac{\text{valor producción}}{\text{inversión total}}$

Estos indicadores no son uniformes en los distintos textos, pero su uso adecuado dependerá de la fijación de patrones mínimos deseables; así IS debe ser $\geq$ /, ISO $\leq$ / , y VR dependerá del tipo de inversión.

Referencias.

Chombart, J. et al. 1965 Moderna gestión de las explotaciones agrícolas. Ed. Mundiprensa. Madrid. p. 33-77.

BID-IICA-Ministerio de Agricultura. 1970. Curso de preparación y evaluación de proyectos agrícolas. Bogotá. (Véase Planificación a nivel de la unidad de producción).

Guerra, G. 1959. Resultado económico de las fincas del área demostrativa de San Ramón, Uruguay.Rev.Fac. Agronomía, Medellín. 21 (56):21-78.

## ANEXO N° 1

## UNIDAD DE MEDIDA PARA ESTUDIAR UN NEGOCIO AGRICOLA

### A. UNIDADES DE TAMAÑO O VOLUMEN

1. Hectaraje Total: Incluye toda la tierra que se opera como una unidad, sea ésta propia o arrendada, contínua o no.

2. Hectaraje en Cultivos. Es buena para comparar negocios agrícolas de intensidad similar y en los cuales el ganado es importante. Es la parte de la superficie de la finca utilizada para cultivos.

3. Número de animales. El número de vacas, gallinas, cerdos, etc., es una buena medida de tamaño para las explotaciones pecuarias en las cuales la agricultura no es importante..

4. Inversión de capital. Es una medida útil para comprar diferentes tipos de negocios dentro de la misma región. Se debe usar el promedio de la inversión total.

5. Total de jornales. Es la mejor medida de tamaño. Representa la cantidad de trabajo directamente productivo ejecutada para atender los cultivos y ganado de la finca.

   El total de jornales se obtiene sumando los productos que resultan de multiplicar el número de elementos (has. de cada cultivo) por la cantidad de jornales que se necesitan normalmente para atenderlos en la región considerada.

Total jornales = # Has. A X Jornadas.

Una jornada es igual a 10 horas de trabajo humano directamente productivo.

6. Total de la producción bruta del fundo.

7. Tracción total. = Representa el trabajo no humano que se utiliza en un negocio agrícola. Puede ser la suma de :

Número de tractores

Número de caballos.

Número de bueyes.

B. UNIDADES DE RENDIMIENTO DE PRODUCCION

1. Peso cosechado por unidad de superficie. Se expresa generalmente en kilos, toneladas, etc., es apropiada para explotaciones agrícolas.

2. Carga animal. Sirve para medir la productividad de las superficies destinados a pastoreo; se expresa en Unidades Animal por Hectárea..

Generalmente una unidad animal es igual a:

1 Novillo o 1 vaca o 1 caballo o 1 mula.

2 Novillonas o 2 potrillos

4 Terneros menores de 1 año

7 Ovejas

14 corderos

3 Marranas

5 cerdos mayores

10 Cerdos de menos de 50 kilos

100 gallinas.

3. Cantidad obtenida por cabeza. Sirve para expresar la producción pecuaria carne, huevos, leche, etc.

4. Natalidad y Mortalidad. Se expresa en términos de porcentaje.

Procreo. es la natalidad en términos de número de vivientes.

5. Indice simple de rendimientos.

$$\text{I-S-R-} \frac{\text{Rendimiento unitario (kg./ha. x 100)}}{\text{rendimiento base}}$$

6. Indice de rendimiento de cultivos

$$\text{IRC} = \frac{\frac{\text{Rend A.}}{\text{Base}} \text{ Has.A} + \frac{\text{Rend.B}}{\text{Base}} \text{ Has.B} + \frac{\text{Rend.C.}}{\text{Base}} \text{ Has.C.}}{\text{Has A} + \text{Has B} + \text{Has C} + \ldots\ldots\ldots\ldots} \times 100$$

C. Unidades de trabajo

1. Jornada = Entidad de trabajo humano directamente productivo, ejecutado en 10 horas.

Excluye el tiempo destinado a mantener caminos, cercos, edificios, canales, animales de trabajo etc.

2. Equivalente - hombre = es igual a un año de ocupación plena. También se le llama año-hombre.

Mientras la jornada solo mide trabajo productivo, el equivalente-hombre toda clase de trabajo pero al calcularlo se reducen los días trabajados a meses, dividiendo por 25, y el total de "meses" obtenido se divide por 12.

3. Trabajo disponible. Representa la totalidad de brazos que podría utilizarse si hubiera en que ocuparlos.

D. Unidades de Equipo.

1. Caballos de fuerza disponible. Es la suma de la fuerza mecánica en términos de H.P. disponible en la finca.

2. Valor de la maquinaria

3. Proporción de la Inversión total en forma de maquinaria.

E. Unidades de Eficiencia de Trabajo.

Miden los frutos del trabajo.

1. Jornadas por hombre = Total de jornada divididas por el número de trabajadores.

2. Elementos de producción atendidos por unidad de trabajo insumida

Ejemplos:

Vacas lecheras por equivalente - hombre

Has de cultivo por S/ 1.000 de jornales.

3. Producción física vendida por Insumo-Trabajo

Ejemplo: Litros de leche por equivalente hombre

Docenas de huevos por jornada.

4. Entradas por unidad de trabajo

Ejemplo: Entrada bruta por jornales

F. Unidades de Eficiencia de Equipo

1. Rendimiento por hora. Nos muestra la cantidad producida por unidad de tiempo (para trilladoras, molinos, descerezadoras de café etc.)

2. H.P. por 100 Has. cultivadoras.

3. Hectaraje cubierto por Hora. Muestra la eficiencia del equipo en ciertas labores como arada, rastrillada, siega con combinadas etc.

4. Entradas por S/ 1.000 de inversión de equipo.

G. Unidades de Combinación de Empresa

1. % de entradas provenientes de cada uno de las Empresas.

2. % de jornadas insumidas por los cultivos o por la ganadería.

CURSO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

Marzo 31 - Abril 11, 1975

Quito - Ecuador

Ejercicio de Resultado Económico e Indices de Eficiencia

En base a los siguientes datos, tomados de los registros de dos fincas de una misma región, calcule las medidas de resultado económico para ella y haga un breve análisis de los resultados obtenidos.

| A. Gastos | Fincas 1 | Fincas 2 |
|---|---|---|
| 1. Alimentos para vacunos | 1.200 | 3.200 |
| 2. Alquiler de potreros | 1.000 | - |
| 3. Vacunas drogas | 500 | 1.300 |
| 4. Veterinario | 1.500 | 5.000 |
| 5. Alimentos para aves | 10.000 | 400 |
| 6. Mano de obra asalariada | 4.800 | 28.400 |
| 7. Alimentos para trabajadores | 600 | 3.600 |
| 8. Compra de maquinaria y equipo | 5.000 | 15.000 |
| 9. Mantenimiento maquinaria y equipo | 700 | 2.400 |
| 10. Gastos generales en cultivos y/o animales | 3.500 | 18.500 |
| 11. Total de gastos en efectivo | | |
| 12. Depreciación de maquinaria y equipo | 500 | 1.000 |
| 13. Trabajo familiar no remunerado (exc. prod.) | 2.400 | 6.300 |
| 14. Disminución de inventario de maquinaria y equipo | 600 | 1.900 |
| 15. Disminución de inventario de animales (se puede discrimar en vacunos, aves, etc.) | 1.000 | 2.800 |
| 16. Productos consumidos por los trabajadores | 720 | 6.700 |
| 17. Total de gastos no en efectivo | | |
| 18. Total de gastos del precio | | |

| B. Ingresos | Fincas | |
|---|---|---|
| 1. Ventas de vacunos | 9.600 | 160.000 |
| 2. Venta de aves | 24.000 | - |
| 3. Venta de productos pecuarios | 12.000 | 6.000 |
| 4. Alquiler de maquinaria | 1.200 | 2.400 |
| 5. Superficie dada en arriendo | 5.000 | 7.200 |
| 6. Animales recibidos en pastoreo | - | 4.500 |
| 7. Total de ingresos en efectivo | | |
| 8. Aumento de inventario de maquinaria y equipo | 1.000 | 6.000 |
| 9. Aumento de inventario de animales | 6.000 | 10.000 |
| 10. Total de ingresos no en efectivo | | |
| 11. Total de ingresos del predio | | |

C. Otros

1. Consumo de la casa

| | | |
|---|---|---|
| b. Cosechas | 500 | 780 |
| b. Vacunos y/o aves | 2.600 | 3.600 |
| c. Productos pecuarios | 700 | 900 |
| d. Renta de la casa | | |

En la finca 1 la casa tiene un valor inicial de $ 25.000 y en la 2 de $ 40.000. En ambas se asume 20 años de vida útil y 10 por ciento para salvamento.

| | | |
|---|---|---|
| 2. Valor estimado del trabajo del agricultor en el predio | 6.000 | 14.400 |
| 3. Trabajo familiar fuera del predio | 1.200 | - |

D. Información Adicional

Finca 1

| | |
|---|---|
| Capital inicial (equipos, edificios, animales, etc.) | 70.000 |
| Valor de la tierra | 50.000 |

Finca 2

| | |
|---|---|
| Capital inicial | 180.000 |
| Valor de la tierra | 120.000 |

Calcular las siguientes medidas:

| | Finca 1 | Finca 2 |
|---|---|---|
| 1. Ingreso del negocio (IN) | | |
| 2. Retribución del negocio (RN) | | |
| 3. Ingreso del agricultor (IA) | | |
| 4. Retribución del agricultor (RA) | | |
| 5. Ingreso del capital (IC) | | |
| 6. Retribución del capital (RC) | | |
| 7. Beneficio (B) (equivale a rentabilidad del capital) | | |
| 8. Redito (R) | | |
| 9. Ingreso familiar en efectivo (IFE) | | |

## Indice de Eficiencia

A continuación se presentan los siguientes datos sobre 9 fincas, con relación al ejercicio de un año:

| Finca | IT | GT | IN | N°Has. | IN/Ha. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 126.300 | 62.689 | 63.611 | 20 | 3.180 |
| 2 | 152.950 | 37.255 | 115.695 | 12.6 | 9.180 |
| 3 | 361.600 | 92.377 | 269.223 | 28 | 9.615 |
| 4 | 77.335 | 22.382 | 54.952 | 13.5 | 4.070 |
| 5 | 254.190 | 45.950 | 208.240 | 19 | 10.960 |
| 6 | 146.988 | 25.132 | 121.856 | 45 | 2.707 |
| 7 | 69.420 | 37.660 | 31.360 | 5 | 6.272 |
| 8 | 151.700 | 55.888 | 95.812 | 25 | 3.832 |
| 9 | 85.068 | 19.182 | 65.885 | 32.1 | 2.052 |
| Totales | 1'425.555 | 398.515 | 1'026.636 | 200.2 | - |

IT = Ingresos totales

GT = Gastos totales

IN = Ingreso del negocio

a. Clasifique las fincas de 1 a 9 en base al ingreso obtenido por hectárea. Utilizando los índices de rendimiento unitario, valor de la producción y gastos para cada una de ellas, trate de explicar el por qué unas obtienen mejores resultados económicos que otras teniendo en cuenta que están localizadas en una misma región y presentan características más o menos homogéneas en cuanto a factores internos y externos que afectan la producción.

b. Datos adicionales

$$IRU = \frac{IN/Ha.}{IN/Ha.} \quad ; \text{ denominador} = 5.133$$

$$IVP = \frac{IT/Ha.}{IT/Ha.} \quad ; \text{ denominador} = 7.128$$

$$IG = \frac{GT/Ha.}{GT/Ha.} \quad ; \text{ denominador} = 1.997$$

## ANEXO No. 2

## SOLUCIONES DE EJERCICIOS

### 1. Resultado Económico

| ITEM | Finca 1 | Finca 2 |
|---|---|---|
| Ingreso del negocio (IN) | 24.780 | 99.600 |
| Retribución del negocio (RN) | 29.705 * | 106.680 |
| Ingreso del agricultor (IA) | 12.780 ** | 69.600 |
| Retribución del agricultor (RA) | 17.705 | 76.680 |
| Ingreso del capital (IC) | 18.780 | 85.200 |
| Retribución del Capital (RC) | 23.705 | 92.280 |
| Beneficio (B) (id.rentabilidad capital) | 15.6% | 28.4% |
| Rédito (R) | 19.7% | 30.7% |
| Ingreso familiar en efectivo (IFE) | 24.200 | 102.300 |

* Se asume 20 años vida útil y 10% salvamento para vivienda
** Se asumen un costo alternativo del capital de 10% anual

La explicación del mejor resultado económico de la finca 2, se puede enfocar por los aspectos de tamaño, especialización y eficiencia de la mano de obra entre otros.

### 2. Indices de Eficiencia

| Finca | IN/Ha. | IRU | IVP | IG |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.960 | 2,137 | 1,878 | 1,214 |
| 2 | 9.615 | 1.875 | 1,813 | 1,657 |
| 3 | 9.180 | 1,790 | 1,704 | 1,485 |
| 4 | 6.272 | 1,223 | 1,949 | 3,783 |
| 5 | 4.070 | 0,793 | 0,804 | 0,832 |
| 6 | 3.832 | 0,747 | 0,852 | 1,213 |
| 7 | 3.180 | 0,620 | 0,886 | 1,589 |
| 8 | 2.707 | 0,528 | 0,458 | 0,280 |
| 9 | 2.052 | 0,400 | 0,372 | 0,300 |

IN = Ingresos totales (IT) - Gastos totales (GT) ingreso del negocio

IRU = $\frac{(IN/Ha)\ i}{\sum IN/\sum has}$ índice rendimiento unitario

IVP = $\frac{(IT/has)\ i}{\sum IT/\sum Has}$ índice valor de la producción

IG = $\frac{(GI/ha)\ i}{\sum GI/\sum Has}$ índice gastos

Obsérvese como las fincas 1,2,3 se acercan relativamente más a la igualdad AxPx = AyPy, una de las bases de maximización de ganancia. La finca 4 tiene los costos más altos de todas, los cuales no compensan su elevado valor de la producción; idéntica situación aunque en menor proporción para las 6 y 7. La finca 5 tiene un bajo nivel de gasto (puede relacionarse con tecnología), el cual es aún menor en las 8 y 9.

## ANEXO N° 3

## ANALISIS FACTORIAL

El método consiste en expresar un cierto número de variables, más o menos independientes entre si, en funciones multilineales de factores independientes. Es útil usarlo cuando se quiere determinar entre las variables, las causas y los efectos, que a menudo se presentan como un conjunto confuso de relaciones que interactuan entre sí:

Aqui no se presenta la notación matricial usada en esta clase de análisis; la intención es dar una idea de la operacionalidad de él, en una forma directamente aplicada, mediante las tablas que se incluyen adelante. Se ha usado para ello, un trabajo realizado por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA, en la zona de Coello (Tolima), región que dispone de riego y es especializada en los cultivos de arroz y algodón.

El análisis se efectua sobre un total de 31 fincas con características en cuanto al medio ecológico, líneas de producción y sistemas de administración más o menos homogeneas. La base de los cálculos es la matriz de correlación entre variables (matriz simétrica); para que un coeficiente sea significativo al nivel de 5%, se ha usado el test de Student que da la condición:

$$/ \; rij \; / > 0.355$$

Entre las ventajas del análisis factorial se citan las de que toma más de un indicador - el ingreso neto es el tradicional - para explicar el resultado económico de un grupo de fincas; distingue relaciones entre variables y comportamiento agrícola. Es un estudio explicativo, no normativo; también identica actividades y/o técnicas que tienen efectos buenos o malos sobre los resultados: p.e. en el caso estudiado, la tenencia y el tamaño no son significativos, como si lo son el tipo de cultivos, la maquinaria y el % de secano (este último en sentido negativo).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.00 | .54 | .05 | .13 | -.15 | .08 | .20 | .48 | -.07 | -.01 | -.09 | -.04 | .09 | -.07 | -.48 | -.40 | -.15 | -.10 | -.18 | -.09 | -.07 | -.01 | -.12 |
| 2 | | 1.00 | .26 | -.08 | .06 | .06 | .03 | .52 | .24 | .13 | .22 | -.46 | -.01 | .15 | -.06 | -.33 | .19 | -.15 | .08 | .11 | .03 | -.00 | .00 |
| 3 | | | 1.00 | -.22 | -.08 | .09 | .14 | -.23 | .80 | .44 | .74 | -.46 | -.65 | .69 | .48 | .18 | .52 | -.02 | .16 | .60 | .32 | .25 | .20 |
| 4 | | | | 1.00 | -.52 | -.26 | .44 | .21 | -.42 | -.53 | -.15 | .50 | .01 | -.15 | .02 | -.07 | -.02 | -.03 | -.21 | -.18 | -.18 | .02 | -.18 |
| 5 | | | | | 1.00 | .23 | -.87 | -.12 | .10 | .07 | .06 | -.09 | .18 | .02 | -.03 | .08 | -.25 | .10 | .40 | .04 | .05 | -.22 | .03 |
| 6 | | | | | | 1.00 | -.01 | .10 | .30 | .29 | .17 | -.22 | -.12 | .38 | -.46 | -.66 | -.17 | .54 | .50 | .50 | .47 | .35 | .16 |
| 7 | | | | | | | 1.00 | .12 | -.00 | .04 | -.03 | -.04 | -.20 | .01 | -.08 | -.20 | .09 | -.12 | -.23 | .08 | .09 | .32 | .05 |
| 8 | | | | | | | | 1.00 | -.21 | -.34 | -.01 | .13 | -.03 | .12 | -.28 | -.65 | -.11 | -.01 | .03 | .12 | .09 | .13 | .08 |
| 9 | | | | | | | | | 1.00 | .69 | .82 | -.73 | -.70 | .63 | .33 | .08 | .33 | .13 | .24 | .66 | .48 | .33 | .32 |
| 10 | | | | | | | | | | 1.00 | .15 | -.87 | -.22 | .12 | -.02 | .09 | .10 | .01 | .27 | .23 | .29 | .21 | .17 |
| 11 | | | | | | | | | | | 1.00 | -.31 | -.79 | .77 | .48 | .04 | .37 | .17 | .11 | .72 | .42 | .28 | .30 |
| 12 | | | | | | | | | | | | 1.00 | .24 | -.18 | -.10 | .01 | -.23 | -.06 | -.23 | -.25 | -.28 | -.17 | -.18 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 1.00 | -.61 | -.32 | .01 | -.22 | -.20 | -.08 | -.67 | -.48 | -.44 | -.35 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .40 | -.20 | .47 | .22 | .20 | .81 | .38 | .27 | .18 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .58 | .44 | -.15 | -.04 | .19 | -.07 | -.13 | .00 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .05 | -.34 | -.20 | -.21 | -.16 | -.17 | .04 |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | -.17 | -.11 | -.26 | -.01 | .02 | -.08 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .40 | .29 | .29 | .19 | .12 |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .26 | .22 | .05 | .07 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .85 | .75 | .69 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .94 | .93 |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 | .90 |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.00 |

*- $|r_{ij}| > 0.355$ significativo al 5%

½ Tomado de: INCORA. 1971. Analisis factorial de un grupo de fincas en el Tolima. Subgerencia de Tenencia. Bogotá. 78 pp.

| | | $F_1$ Orientación Arrocera 2º Semestre | $F_2$ Resultados Economic. | $F_3$ Antagonismo Ar-Alg. 1º Semestre | $F_4$ Mecanización Finca | $F_5$ Dimenciones Finca | $F_6$ Tenencia | Varianza Explicada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Superficie SAU | - | - | - | - | 63 | - | 63 |
| 2 | Variación 1º/2º Semestre | 5 + | - | 7 - | - | 68 + | - | 80 |
| 3 | Porcentaje superficie regada | 66 + | - | 16 - | - | - | - | 82 |
| 4 | Indice de estabilidad | - | - | 35 + | - | - | 31 - | 66 |
| 5 | Porcentaje en Arriendo | - | - | - | - | - | 89 + | 89 |
| 6 | Capital Maquinaria/Ha. | - | 6 + | 7 - | 74 + | - | - | 87 |
| 7 | Capital Propio/Capital Total | - | - | - | - | - | 86 - | 86 |
| 8 | Mano de Obra permanente/ha. | - | - | 13 + | - | 65 + | - | 78 |
| 9 | % Arroz año | 48 + | 6 + | 37 - | - | - | - | 91 |
| 10 | % Arroz 1º Semestre | - | - | 90 - | - | - | - | 90 |
| 11 | % Arroz 2º Semestre | 78 + | 6 + | - | - | - | - | 84 |
| 12 | % Algodón 1º Semestre | 7 + | - | 80 + | - | - | - | 87 |
| 13 | % Secano 2º Semestre/SAU | 51 - | 15 - | - | - | - | - | 66 |
| 14 | Costos Totales/Ha. | 73 + | - | - | 9 + | - | - | 82 |
| 15 | Maquinaria Contratada/Ha. | 46 + | - | - | 15 - | 16 - | - | 77 |
| 16 | Costos Proporcionales/Costos Totales | - | - | - | 42 - | 40 - | - | 82 |
| 17 | Crédito Corto Plazo/Ha. | 41 + | - | - | 4 - | - | - | 45 |
| 18 | Crédito Mediano Plazo/Ha. | - | - | - | 60 + | - | - | 60 |
| 19 | Crédito B I R D/Ha. | - | - | 4 - | 38 + | - | 11 + | 53 |
| 20 | Producto Total/Ha. | 38 + | 47 + | - | 10 + | - | - | 95 |
| 21 | Ingreso en Propiedad/Ha. | 4 + | 87 + | - | 5 + | - | - | 96 |
| 22 | Ingreso Neto/ha. | - | 87 + | - | - | - | 6 - | 93 |
| 23 | Intensidad del Capital Agrícola Global | - | 95 + | - | - | - | - | 95 |

Documento 10

# ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GANADERIA MODERNA

Raúl Soikes, Ing. Agr, MS PhD
Especialista en Educación
IICA Zona Andina

Se puede definir una población vacuna, como el resultado de la interacción de la Variancia Genética por la Variancia Ambiental.

La Variancia Genética desde el punto de vista del desarrollo de una ganadería de leche o de carne está dada por potencial genético que los mismos animales aportan y es así que en las razas especializadas en un determinado tipo de producción, se puede conseguir mediante las técnicas de Mejoramiento genético, animales más productivos en una determinada zona.

Sin embargo, no hay que olvidar que la selección de los animales es el medio más eficaz para conseguir un adelanto apreciable en un tiempo relativamente corto y que es especialmente importante utilizar criterios de selección prácticos y sobre todo aquellos que inciden en el rendimiento económico.

El adelanto genético demanda un tiempo relativamente largo y está influenciado en gran proporción por la variancia ambiental.

La Variancia Ambiental ( elimina, alimentación, manejo, instalaciones, sanidad, etc.) influyen directamente en los animales y se puede lograr un rápido avance modificado con técnicas adecuadas y simples, lo que estamos denominando ambiente o variancia ambiental.

El ambiente es el elemento que realmente tenemos a la mano modificar y en todo caso la respuesta es económica, cuando se utilizan mejores prácticas de manejo, alimentación, sanidad, etc.

Para programar el desarrollo de una ganadería normalmente se toma como base el por ciento de nacimientos, de mortalidad, etc.; pero estos porcentajes que se toman como índices, son el reflejo de todos los factores que inciden en el desarrollo de la ganadería, que en forma muy simplificada nos indican el éxito o fracaso de una explotación.

Tomemos por ejemplo el Fósforo que dentro del organismo animal cumple un rol biológico muy importante y variado, se lo encuentra como elemento consti-

tutivo de los huesos y dientes, en la nucleína, formando parte del sistema nervioso, ayuda en el mantenimiento del equilibrio ácido básico, es elemento indispensable en el metabolismo de la energía; se le encuentra asociado como ésteres fosfóricas a aarbohidratos, lípidos y proteínas, etc.

Desde el punto de vista de la reproducción juega un rol de suma importancia. Interviene en forma relevante en la génesis de le esterilidad en las hembras que se agudiza en el caso de hembras criando y en la lactación.

Existen informes de infecundidad temporal por estado de deficiencia de fósforo ligado a la pobreza de este elemento en los suelos y forrajes.

Hay que considerar que cuando la deficiencia no es lo suficientemente grave para provocar la esterilidad, provoca una disminución de la fertilidad que en casos de una deficiencia no aguda disminuye en un 30% los nacimientos. Igualmente aparecen irregularidades o cesación del celo que en todos los casos se normalizan suministrando cantidades adecuadas de fósforo.

Las razones por las cuales se producen pérdidas de terneros durante la época de reproducción son muy variada y difíciles de precisar. Aparentemente están relacionados con el plano de nutrición de la madre y con la constitución genética de la cría.

El nivel de energía consumida influye en la fertilidad del ganado.

Los animales que se mantienen a un nivel deficiente de energía necesitan un mayor número de servicios por concepción; así como también, la ausencia de celos es mucho mayor que en los animales que se mantienen en un nivel adecuado.

Para programar el desarrollo de un hato ganadero, hay que tomar los índices como lo que son, guías, que en determinado momento son útiles y tener presente que cualquier práctica ganadera que tienda a mejorar la alimentación o la sanidad, etc., influye en el éxito o fracaso de la empresa. Para desarrollar una garantía, lo primero que se necesita es ser un buen ganadero.

A nivel de productor es visible el pobre desarrollo de las prácticas de mejoramiento zootécnico, del manejo racional de la explotación, de la alimentación, etc., dádose por estas causas porcentajes de parición muy bajos. Algunos organismos señalan como críticos porcentajes bajos el 45%. Es común encontrar porcentajes que oscilan del 60 al 70% en las condiciones de explotación madianamente organizadas.

Jorge de Alba establece algunas normas para juzgar la eficiencia reproductiva en un hato de bovinos de carne dando los siguientes valores de pariciones:

| | |
|---|---|
| Excelente : | 90% o más |
| Buena : | 75% a 89% |
| Mediana : | 65% a 74% |
| Mala : | menos de 64% |

Los porcentajes de mortalidad varían de acuerdo al sistema de explotación y a las prácticas sanitarias que se establecen. Un adecuado sistema de vacunaciones y cuidado a la edad temprana reduce considerablemente el porcentaje de mortalidad.

Se utiliza un porcentaje de mortalidad general del hato en casos de proyecciones amplias, cuando se trata de incrementar la población en forma rápida y se tiene la seguridad que el manejo y la sanidad están bien orientadas. En otros casos cuando existe la información y se conocen determinados problemas por edad, se dan los índices de mortalidad por edad, siendo siempre más alta en los animales más jóvenes.

## REPRODUCCION Y SELECCION DEL BOVINO DE CARNE

Normas para juzgar la eficiencia reproductiva de un hato de bovinos de carne

| | EXCELENTE | BUENA | MEDIANA | MALA |
|---|---|---|---|---|
| Número de saltos por preñez | 1.4 o menos | 1.41 a 175 | 1.76 a 2.0 | 2 a 3 o más |
| Intervalo entre partos (días) | 350 a 370 | 371 a 390 | 391 a 400 | Más de 400 |
| Número de pérdidas embrionarios o abortos antes de término | 0.5% o menos | 0.6 a 1% | 1.102.5% | 2.6 a 4% o más |
| Número de becerros natimortos y perdidos en la primera semana de vida | 0.5 a 1% | 1.1 a 2% | 2.1 a 3.5% | Más de 3.5% |
| Pérdidas de becerros de la segunda semana al destete | 1 a 2% | 2.1 a 3% | 3.1 a 4% | 4.1% o más |
| + Porcentaje de pariciones (total) | 90% o más | 75 a 89% | 65 a 74% | Menos de 64% |
| + Porcentaje neto de becerros de destete | 85% o más | 70 a 84% | 55 a 69% | Menos de 54% |

+ calculados sobre el número de vacas expuestas a toro en la estación de monta anterior al recuento.

## REPRODUCCION Y GENETICA DE BOVINOS LECHEROS

Guía para la calificación de la eficiente reproductiva en el hato lechero.
(Tomado como idea el intervalo entre partos de 12 meses)

| | Calificación de la condición | | |
|---|---|---|---|
| | Excelente | Buena | Mala |
| No. de servicios por preñez | 1.5 | 1.8 | 2.0 |
| Intervalo entre partos (días) | 350 - 380 | 381 - 410 | 411 o más |
| Fertilidad en primeros servicios (después del parto o en vacas primerizas) | Más de 55% | 54 y 54% | menos de 44% |
| Fertilidad en dos servicios | Más de 75% | 75 a 65% | menos de 64% |
| Intervalo entre parto y concepción (días) | 50 a99 | 100 a 130 | más de 130 |
| Pérdidas en terneros de un potencial de 100% por año por: Esterilidad en vaca | menos de 3% | 3.1 a 7% | 7.1 a 10% |
| Aborto | menos de 3% | 3.1 a 6% | 6.1 a 11% |
| Natimortos | menos de 3% | 3.1 a 7% | 7.1 a 12% |
| Mortalidad antes de la edad reproductiva (machos y hembras) | menos de 5% | 5.1 a 12% | 12.1 a 17% |
| Disponibilidad anual de hembras para repuesto (suponiendo 50% de machos) por 100 vacas adultas | 35 a 43 | 25 a 35 | menos de 25 |

## MANEJO DE GANADO DE CARNE

Se entiende por "manejo" al conjunto de operaciones de campo, comunes a explotaciones de diversas orientación, que constituyen una parte importante de la tecnología.

El manejo adecuado del hato la productividad del ganado y reduce los costos de operación. Es aconsejable seguir algunas prácticas que aquí se describen y el resultado será que el ganadero economizará tiempo y dinero y sus animales obtendrán una producción óptima por un tiempo mayor.

### I. Monta o apareamiento

En muchas fincas ganaderas se mantiene la práctica de la "monta continua", según el cual el toro convive libremente con las hembras, sin que haya control alguno en los apareamientos.

Esta práctica no es conveniente. Se recomienda lo que se conoce como "monta controlada", que nos permite un control ordenado de los apareamientos.

La monta controlada nos ofrece las siguientes ventajas:

a. Los terneros nacen en épocas en que las condiciones de clima y de alimentación son más favorables. En otras palabras, los terneros nacen cuando hay alimento abundante que le permita a la vaca producir leche suficiente para alimentar a su cría y para mantenerse ella misma en buenas condiciones.

b. Se ejerce control en la actividad sexual del toro y de la vaca, para que los sementales conserven por mayor tiempo sus mejores condiciones de reproductores.

c. Se obtienen terneradas, lo que facilita las prácticas de manejo tales como desinfección del cordón unbilical, marcación, de corne, castradón.

El período más favorable para efectuar la monta o apareamiento depende del clima y otras condiciones propias de la zona. El número de vacas que un toro puede servir está condicionado a la edad semental, de acuerdo con el siguiente cuadro:

| Edad del Toro | Número de vacas |
|---|---|
| 18 meses | 10 - 12 vacas |
| 18 a 26 meses | 15 - 20 vacas |
| 26 - 36 meses | 20 - 25 vacas |
| Más de 36 meses | Hasta 30 vacas |

Es muy importante el contro adecuado del número de vacas, para evitar el agotamiento prematuro del macho y en consecuencia una baja en la fertilidad.

En cuanto a las hembras, no es recomendable habilitar los menores de 20 meses que pesen menos de 280 kilos, ya que esto trae momo consecuencia un retardo en su desarrollo. Además, por la estrechez de la pelvis, las hembras de estas condiciones están propensas a tener serios problemas en el momento del parto.

II. Síntomas de celo

El ceolo es el período o momento de exitación sexual, durante el cual la vaca acepta al toro. Aparece en la vaca cada 18-21 días y su duración es de 12-16 horas. Los síntomas más características de este período de celo, son los siguientes:

a. Inflación y mucosidad en la vulva
b. Saltos de vacas entre sí
c. Mugidos impacientes
d. Nerviosismo
e. Pérdida de apetito
f. Cola levantada
g. Aceptación del toro con facilidad.

III. Gestación

El tiempo trancurrido desde el instante de lafecundación del óvulo, hasta el momento del parto, es lo que se denomina período de gestación, que dura de 278 a 289 días.

A las vacas en este estado se les debe dar cuidado y alimentación especial, para obtener un desarrollo normal del feto y para que se encuentren en las mejores condiciones posibles al momento del parto.

Aproximadamente 15 días antes del parto se debe separar la vaca del resto del hato y mantenerla en potreros de pasto bajo y nutritivo, lo más cerca posible del establo, en donde se le pueda estar observando continuamente.

Normalmente en el ganado vacuno, el parto se efectúa sin problemas, pero es recomendable estar al cuidado de ese momento, por si se presentan partos difíciles (presentación anormal del feto).

Es importante y como una consecuencia de lo anterior, tener el cuidado de dar un descanso prudencial a la vaca después del parto, de aproximadamente dos meses, antes de ser sometida a entore nuevamente.

IV. Nacimiento del ternero y su cuidado

Inmediatamente despúes del parto, la vaca lame al ternero en todo su cuerpo, produciendo el secado al fricionarlo fuertemente con la lengua y un estímulo para la circulación de la sangre.

En algunos casos el ternerito puede tener dificultades para respirar, en tal situación el encargado debe estar listo a introducir la mano en la boca del ternero, llevando los dedos la faringe para extraer cualquier mucosidad que impida la respiración normal del animal.

Generalmente a la media hora de nacido el ternero se levanta y trata de mantenerse en pie, con sus patas bien abiertas, dirigiéndose luego a mamar por primera vez. Si en este momento se notara dificultad, se le ayuda entonces, introduciéndole un teta en el hocico y ordeñando para estimular el flujo de la leche y acostumbrar al ternero a alimentarse por sí solo. Inmediatamente debe hacerse la desinfección del cordón umbilical con tintura de yodo al 7% o cualquier otro desinfectante para evitar en lo posible las infecciones posteriores. Se recomienda el empleo o de frasco de boca ancha para facilitar esta operación.

Es sumamente importante que tome la primer leche materna o "calostra" que difiere la leche normal, en su apariencia y composición, pues además de ser más rico en nutrientes, contiene subtancias inmunizantes (anticuerpos), que protegen al ternero contra la infecciones además de que servirá como purgante para la eliminación del "mecomio" (residuos de la digestión intrauterina). Es necesario insistir en que la explotación de ganadería de carne, se debe permitir que el ternero consuma toda la leche que necesita desde su nacimiento hasta la edad de destete (7 a 8 meses), por lo cual se le debe dejar libre con la madre, en el potrero.

En los días subsiguientes es necesario efectuar las siguientes prácticas ganaderas.

a. Tatuaje: Este sistema consiste en emplear una tenaza que por presión imprime los números que previamente se han colocado en el - tatuador, untados con una tinta especial indeleble ( que no se borra) Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Limpiar la parte interna del pabellon de la oreja, empleando un pedazo de algodón empapado en eter o gasolina, para eliminar las sustancias grasosas.

2. Cubrir en la superficie de la oreja o en el número del tatuador con la tinta especial.

3. Aplicar el tatuador ejerciendo una buena presión y luego retirarlo cuidadosamente.

4. Inmediatamente después, debe frotarse las uperficie tatuada con el dedo para ayudar la penetración de la tinta a las perforaciones que han quedado.

b. Aretado: Se realiza utilizando aretes metálicos o de material plástico, Se emplea en muchas fincas ganaderas un color distinto para cada raza o cruce.

En el mismo arete se pone la numeración que depende del sistema adoptador por el criador.

c. Marcas en la piel: que puede realizarse de dos formas:

Marcación al fuego: Utilizando el fierro caliente, se coloca las iniciales del dueño o el nombre de la finca.

Marcado fría : En este caso se emplea soda o potasa cáutica.

En ambos casos esta marca puede hacerse en la grupa, muslo o la cara.

2. Descorne

Esta práctica tiene por objeto la eliminación de los cuernos. Los cuernos son no sólo inútiles, sino perjudiciales y peligro para el operador y para otros animales del hatt. Con el descorne se reducen los accidentes debido a las cornadas, hay mayor facilidad en el transporte, etc. Los métodos más empleados son:

a. Químico:

Empleando material cáustico (soda o potasa), se realiza en ternero dentro de los 10-15 días de nacido. El procedimiento consiste:

1. Recortar el pelo alrededor de los pitones en un círculo de 2 a 3 cem. de diámetro.

2. Aplicar un poco de grasa y vaselina alrededor del "botón córneo", para evitar que el cásutico tenga contacto con la piel.

3. Luego se aplica, en el botón córneo, la pomada descornadora o barra cáustica, frotando hasta producir una peladura de la 2 cm. de diámetro, no debe frotarse hasta sacar sangre, sino sólo hasta desprender la piel exterior. Duespúes de este tratamiento, hay que mantener separado al ternero por lo menos de 2-4 horas, a fin de que no trate de frotarse en la ubre de la madre y cause lesiones por efecto de la sustancia cáustica. Así mismo en esta zona lluviosa, hay que proteger al ternero bajo techo, pues de lo contrario la lluvia llevará al cáustico que puede llegar a los ojos, provocando lesiones graves.

b. Mecánico:

En este sistema hay una variedad de formas de hacerlo, así tenemos el que se hace utilizando el cautil rojo, con tenazas, con sierra, con elastrador, etc. En forma general este método se practica cuando los animales son mayores del año de edad.

3) Castración

Es la eliminación de los testículos, con lo cual se priva de la facultad de reproducir. Se realiza cuando el ternero tiene de 2 a 3 meses de edad, asegurándose que se encuentre sano.

Con esta práctica se consigue producir novillos para carne, eliminar la facultad de reproducción de animales no aptos (machos que presenten hernías hidroceles, etc.) Los instrumentos que se usan para esta peración deben estar completamente desinfectados, lo mismo qae la manos del operador y el lugar donde se hace la operación. El uso del emasculador es muy recomendable para evitar hemorragias.

Para prevenir la infestación de parásitos en las heridas producidas por la castración y el descorne, se aplican en ellas sustancias desinfectantes y repelentes. procediendo diariamente a la revisión de estos animales hasta que las heridas sanen completamente.

V. Destete del ternero

Esta operación consiste en separar la cría de su madre, se hace cuando los animales tienen ya 8 meses de edad.

Es conveniente mantener los animales recién destetados en un corral con alimentación suplementaria para evitar un marcado desmejoramiento de las terneros como consecuencia del destete.

Es conveniente también darles un vermífugo para el control de los parásitos internos. En muchas fincas ganaderas otras operaciones que se lleva a cabo al destete es la marcación, usando fierros calientes, que no hemos ocupado anteriormente; Es necesario recalcar que al marcar, el fierro no debe estar al rojo vivo, porque causa serias quemaduras al animal. También se debe usar un desinfectante repelente, para evitar el ataque de parásitos externos.

## EL FUNDO GANADERO

I. Introducción

Es dificil definir la relativa importancia de los factores de la producción capital, tierra y trabajo; se puede decir de todos ellos que son importantes e indudablemente esenciales para realizar una operación económica, Sin embargo , en el análisis final está claramente definido que el administrador de la explotación pecuaria, la persona que toma las decissiones relativas al uso de los recursos, que tiene que estudiar y analizar situaciones a fin de encontrar soluciones a los numerosos y variados problemas que tiene que afrontar diariamente, es indudablemente el elemento más valioso para el éxito de la explotación.
Un buen administrador puede tener éxito a pesar del ganado poco seleccionado, tierras pobres y limitadas, edificios, maquinarias y mano de obra poco adecuada; pero, un mal administrador puede trabajar a pérdida aunque tenga tierras fértiles y en abundancia, edificios y maquinaria modernas, abundante mano de obra calificada y ganado de alta calidad.
La diferencia puede o no ser muy marcada; pero en realidad cada caso es particular y requiere de una administración especial; de forma tal que tenga un resultado económico, de acuerdo a su condición y situación particular.

II. Administración

Diariamente el ganadero tiene que tomar decisiones ¿cuál es el mejor sistema de crianza de terneros? ¿ qué cantidad de concentrados debe suministrarse a las vacas de producción? ¿ si una vaca enferma, se debe llamar al veterinario o mandar al camal? ¿ sería mejor comprar otro toro reproductor, o cambiar a la inseminación artificial? ¿ sería rentable construir un silo trinchera? ¿ se deben abonar los pastos?
Estos problemas que se presentan en cualquier explotación, tienen dos aspectos técnico y el otro económico. La tarea del administrador del fundo ganadero es: primero, reconocer y definir el problema que confronta y segundo buscar la información técnica que

tiene relación al problema. Luego tiene que calcular si un cierto método de acción o sistema de producción resultaría económico ¿Cuál de dos o más posibles soluciones le es de mayor utilidad? Finalmente el administrador tiene que tomar una decisión y ejecutarla. El balance final decidirá de lo acertado o no de sus acciones.

La administración entonces, es la toma de decisiones y la función del administrador del fundo ganadero es tomar las decisiones correctas para su propio hato, después de evaluar alternativas posibles. El ganadero exitoso es el que toma la decisión correcta en la mayoría de los casos. Además es preciso enfatizar que cada ganadero y fundo ganadero representan un caso especial, es decir, tienen soluciones distintas y debe tomar sus propias decisiones.

La administración se ha definido como la toma de decisiones basadas en elementos de planificación, organización, coordinación, dirección control y supervisión de un centro ganadero.

Se reconoce también, que un buen administrador es aquel que puede identificar problemas que probablemente se presentarán en el futuro, y que hace las modificaciones necesarias que impedirán su ocurrencia.

Algunos de los factores más importantes que debe tener en consideración un administrador para que su empresa tenga éxito, son los siguientes:

1) Mercado para el producto
2) Producción de un producto sano y de buena calidad
3) Acceso al mercado (transporte y depósito refrigerados)
4) El deseo y la capacidad individual para ganarse el sustento mediante la ganadería
5) Unidades agrícolas de tamaño suficiente para utilizar eficientemente los recursos disponibles.

6) Suministrar adecuadamente durante todo el año alimentos disponibles de tal manera que el consumo sea el máximo y las respuestas productivas permanezcan a niveles económicamente sanos.

7) Animales con adaptabilidad productiva (razas europeas-nativas cruzadas)

8) Manejo cuidadoso de los animales
9) Comportamiento reproductivo satisfactorio
10) Control de nefermedades y parásitos.

Es importante, por lo tanto, que todos los factores relacionados con el éxito de la empres ganadera, se mantengan en el más alto nivel de eficiencia para todos sus elementos.

Si el nivel de control sanitario es de sólo 50%, el éxito del fundo ganadero se limitará alrededor del 50%, aunque todos los demás componentes se mantengan a niveles más altos.

El grado de éxito logrado por un fundo ganadero depende principalmente de la capacidad del administrador de maximizar todos los factores esenciales de la operación, sin descuidar ninguno.

Los factores indicados tienen una estecha relación e interdependencia entre ellos.

No es necesario insistir sobre las conveniencias de tener un mercado fácilmente accesible para el producto; sin embargo , es importante reconocer que si no se produce un artículo de buena calidad económicamente competitivo, conquitaría el mercado otros productos.

Al mismo tiempo, el fundo ganadero y el número de animales del hato deben ser de suficiente volumen, para justificar la adquisición y uso de los equipos que necesitan para operar dichos fundos.

En general, es recomendable el uso de equipos sencillos, duraderos y funcionales que permitan su máxima utilización con el mínimo mantenimiento y gasto de enegía.

Existen diferencias sustanciales entre la operación ganadera para el trópico y para las zonas templadas, a pesar que se basa fundamentalmente en el mismo fenómemo biológico, la ecología hace que para alcanzar niveles satisfactorios de producción (implica niveles adecuados de producción, reproducción, alimentación, sanidad y otros), sea necesario aplicar técnicas diferentes en cada caso ecológico y en cada fundo en particular.

Para el examen detallado de los diversos factores que intervienen en la tomad de decisiones del administrador sobre el manjeo diario de su hato, es esencial los registros que identifiquen cada animal en cuanto a ascendencia, producción, alimentación, reproducción y sanidad por lo menos.

## III Registros

Para conocer el alcance económico, es fundamental llevar registros en un fundo ganadero; las pérdidas y ganancias; las caudas que las originan; cómo poder corregir posibles defectos en la administración y conducción de la empresa pecuaria: depende esencialmente de los registros.

Un fundo ganadero sin registros es como una fábrica en quiebra. Interesa saber al ganadero cómo "anda" su negocio, con el fin de incidir en los factores que están limitando la eficiente del mismo.

Mencionaremos los registros más importantes y comunes que son necesarios en un fundo ganadero:

1. Registro de producción
2. Registro de alimentación
3. Registro de reproducción
4. Registro de sanidad
5. Registro de control de peso.

Los registros comúnmente utilizados en lechería son los de producción, alimentación, reproducción y sanidad; mientras que los comunmente utilizados en producción de vacunos de carne, son los de alimentación, reproducción, sanidad y control de peso.

Como registros elementales de producción, alimentación, reproducción, sanidad y control de pesos, para el ganado; para cada animal se puede utilizar libros o tarjetas con los rayados que figuran en los anexos.

Se debe tener en consideración dos aspectos esenciales:

1) Hacer los registros con exactitud
2) Usar los registros para tomar decisiones en la administración de la empresa.

Los registros tienen valor sólo cuando el ganadero les da el uso debido éstos deben ser analizados antes de tomar decisiones. El ganadero no debe depender de su memoria para llegar a conclusiones o decisiones, debe depender exclusivamente de los registros.

En el caso de vacas lecheras, el más importantes de los registros, es el que se refiere al control de laproducción, ya que éste es el fin último de la explotación y en segundo lugar el registro de reproducción, puesto que nos da una idea clara del desarrollo e incremento del hato.

Para el caso de ganado de carne se considera a más del registro de reproducción, el de control de pesos.

a. Registros de Producción:

Mantener registros de producción, es el primer paso hacia una ganadería provechosa.

Los registros de producción son usados para la selección del ganado. Estos registros son además guías efectivas para la alimentación de las vacas de acuerdo a su producción. Los registros de producción nos ayudan a:

1) Eliminar vacas malas productoras, sustituyéndolas por buenas.
2) Alimentar a las vacas de acuerdo a su producción.
3) Selección de vacas superiores
4) Selección de reemplazos, etc.

b) Registros de Reproducción

El uso exacto y constante del registro, resultará de mayor eficiencia y ahorro de dinero para el ganadero.

Es necesario colocarlo en un lugar conveniente, preferiblemente cerca del sitio de ordeño.

Para obtener máxima utilidad de su registro, todos los celos, servicios, pariciones, etc., deben se inscritos el mismo día de ocurrencia.

El registro de reproducción puede usarse de la siguiente manera:

1) Tan pronto como para una vaca, inscriba su nombre y número en el lado izquierdo del registro. En la siguiente columna ponga la fecha de parición.

2) Anota la fecha de cada período de celo. Espere el próximo celo, veinte o veinte y dos días después.

3) La vaca debe servirse despúes de dos o tres períodos de celo, o entre sesenta-noventa días después del parto, La producción de leche disminuirá si la vaca es preñada antes de dos meses.

4) Inscriba con exactitud la fecha de servicio junto con la identificación del toro. Observe a la vaca y las 3 y a las 6 semanas después del servicio para observar la aparición de nuevos celos.

5) Si la vaca no queda preñada en tres servicios, llame al veterinario. Hay gran posibilidad de una anormalidad reproductiva que requerirá atención profesional.

6) Si la vaca no preña dentro de 8-10 meses, aunque haya recibido tratamiento, probablemente sea más económico mandarla al camal. Una vaca seca y no preñada representa gastos sin ingresos.

7) El diagnóstico de gestación por un veterinario calificado es útil ya que identifica la vaca no preñada que no muestra señales de celo (celo silencioso).

8) La vaca debe sacarse 60 días antes de la fecha probable de parto, con el objeto de evitar la competencia por los nutrientes del feto y para obtener también un mayor producción de leche en la siguiente lactación.

9) Al mismo tiempo que se anota la fecha de parto y sexo de la cría, inscriba de nuevo a la vaca abajo y al lado izquierdo para repetirse el registro en el siguiente período de lactanción.

c) Registros de Control de Pesos:

Es necesario este registro para determinar el crecimiento de los terneros, el peso del mercado, o al peso adecuado para la reproducción, en el caso de las vaquillas, ya que en la producción de carne este es uno de los factores básicos. Los pesos deben ser controlados cada 14 días o cada 28 días; este requisito de control de pesos es necesario para poder determinar el incremento de peso de los animales y de esta manera poder seleccionarlos.

REGISTRO DE CONTROL DE PESO

| Animal No. | Fecha | Peso en Kgr. | Perímetro Toráxico Mts. |
|---|---|---|---|

## FICHA DE CONTRL SANITARIO

Clave .....

| eña del Animal | VACUNACION Anti-carbuncio Sintomático | VACUNACION Anti-aftosa | PRUEBA DE TUBERCULINA Fecha | PRUEBA DE TUBERCULINA Resultado | PRUEBA DE BRUCELOSIS Fecha | PRUEBA DE BRUCELOSIS Resulatado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ecie ..... | Fecha ..... | Fecha ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| a ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ) ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| i ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ore ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| cedencia ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

| a | HISTORIA CLINICA | DIAGNOSTICO | FECHA DE ALTA |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## REGISTRO DE ALIMENTACION

| Animal No. | Días | Kgr. de Concentrado | Kgr. de Pasto | % N.D.T. | % P.T. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

# REGISTRO DE PRODUCCION DIARIA

Lote 16

Mes .....

| DIA | VACA - A | | | VACA - B | VACA - C | VACA - D | VACA - E | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 Ord. | 2 Ord. | Total | | | | | | |
| 1 | 5 | 3 | 8 | | | | | | |
| 2 | 9 | 8 | 17 | | | | | | |
| 3 | 10 | 8 | 18 | | | | | | |
| 4 | 3 | 4 | 7 | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 450 | | | | | | |

## INDICES PECUARIOS

La aplicación de los datos colectados a través de los registros nos lleva a determinar los índices pecuarios.

= Los índices pecuarios más importantes y útiles que se deben tomar en cuenta son los que se indican a continuación.

a. Capital promedio

b. Saca

c. Incremento bruto

d. Incremento real

e) Eficiencia de explotación

f) Porcentaje de vientres

g) Porcentaje de natalidad bruta

h) Porcentaje de natalidad real

i) Porcentaje de mortalidad.

a) Capital Promedio

Es el número de animales en promedio mantenidos durante un año en la explotación ganadera.

$$CX = \frac{\text{Existencia de ganado al principio o inicio} \quad \text{Suma de los animales en 12 meses}}{13}$$

b) Seca

Es el integro de los animales vendidos durante el año, sin considerarlos animales sacrificados.

$$\% \text{ Sca} = \frac{\text{Saca} \times 100}{CX}$$

c) Incremento bruto:

Es la diferencia de los animales que existen a fin de año y la existencia inicial (posibles compras, transferencias, depósitos, etc.)

d) Incremento real:

Es la diferencia entre el incremento bruto y los animales adquiridos

$$\% \text{ Incremento real} = \frac{\text{Incremento real} \times 100}{CX}$$

e) Eficiencia de explotación

Es la suma del porcentaje de saca más el porcentaje de incremento real.
% eficiencia = % saca más % I,R,

En lo óptimo de eficiencia de explotación que puede lograr un fundo ganadero es de 35% pero dificilmente se logra este porcentaje, por lo que se considera un porcentaje bueno para las condiciones de selva o trópico, las cifras que oscilan entre 31% y 33%.

d) Porcentaje de vientres:

$$\% \text{ vientres} = \frac{\text{Vacas empadradas} \times 100}{CX}$$

g) Porcentajes de natalidad bruta:

$$\% \text{ N B} = \frac{\text{Nacidos} \times 100}{\text{Vacas empadradas}}$$

h) Porcentaje de natalidad real:

$$\% \text{ N R} = \frac{\text{Nacidos} \times 100}{CX}$$

i) Porcentaj de mortalidad:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Muertos} \times 100}{CX}$$

La mortalidad promedio en un fundo ganadero se considera del orden del 4% al 5% para las condiciones de la selva (Adultos = 2%; jóvenes = 4%; terneros = 10%)

## P R O G R A M A C I O N

### Hatos de Carne

En el cuadro de evolución del hato de ganado que se da a continuación se han considerado los siguientes criterios:

#### Porcentaje de nacimientos

70 % para todos los años, excepto del 4o. al 5o año, en donde éste es de 75%. A partir del 3er. año se utilizan 15 toros lo cual es mayor que lo necesario (se utiliza 1 toro para cada 20 vacas). Este mayor número de toros puede indicar que un cierto número de ellos está en prueba.

Del inventario inicial 141 vacas y toros se pretende llegar a aproximadamente 300 vacas en el lapso de 10 años, conservando todos los terneros para estabilizar la problación en el número de vacas madras indicado.

El porcentaje de mortalidad se ha considerado del 10 % de 0 a 1 años; 5% de 1 a 2 años; y 1% en adelante; la explicación estaría en que existen problemas sanitarios en la edad temprana o que el manejo de las vacas después de la parición no es bueno o coincide la parición con una época de escasez de pasto o malas condiciones ecológicas.

En cuanto a la reducción a unidades bovinas se ha considerado un coeficiente de 0.64 por animal del total. Dependiendo de la capacidad y de la calidad de los pastos se puede estimar el número de hectáreas necesarias para el hato.

## EVOLUCION DEL HATO BOVINO DE CARNE Y DOBLE PROPOSITO

| | Valor 1-4años | Valor 5 10 años | Rebaño Inicial | AÑOS PROYECTO 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Toros | 15.000 | 20.000 | 0 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Vacas | 7.000 | 8.000 | 0 | 100 | 98 | 96 | 137 | 153 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Vaconas Vientres | 6.000 | 7.000 | 0 | - | - | 44 | 34 | 35 | 51 | 56 | 55 | 55 | 55 |
| Vaconillas | 4.500 | 5.500 | 0 | - | 45 | 35 | 36 | 52 | 57 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Terneros | 1.500 | 1.800 | 0 | (90) | (69) | (72) | (103) | (115) | (113) | (113) | (113) | (113) | (113) |
| Toretes | 3.000 | 3.500 | 0 | | 45 | 34 | 36 | 51 | 58 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| Novillos | 4.000 | 4.500 | 0 | | - | 45 | 34 | 35 | 50 | 57 | 56 | 56 | 56 |
| Unidades bovinas | | | 0 | 104 | 192 | 218 | 282 | 332 | 373 | 382 | 380 | 380 | 380 |
| Rebaño Total | | | 0 | 194 | 261 | 290 | 385 | 447 | 486 | 495 | 493 | 493 | 493 |
| **MORTALIDAD DE ADULTOS** | | | | | | | | | | | | | |
| Vacas | - | - | 0 | | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Vaconas | - | - | 0 | | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vaconillas | - | - | 0 | | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Toretes | - | - | 0 | | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Novillos | - | - | 0 | | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Total | - | - | 0 | | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| **VENTAS** | | | | | | | | | | | | | |
| Toros | 7.500 | 8.500 | | | | | | 2 | 1 | 1 | - | 1 | 3 |
| Vacas | 4.000 | 4.500 | | | | | | 14 | 31 | 45 | 15 | 15 | 23 |
| Vaconas | 5.000 | 6.000 | | | | | | - | 3 | 1 | 36 | 36 | 27 |
| Novillos | 4.500 | 5.000 | | | | | 45 | 34 | 34 | 49 | 56 | 55 | 55 |
| Total | | | | | | | 45 | 50 | 69 | 96 | 107 | 107 | 108 |
| **COMPRAS** | | | | | | | | | | | | | |
| Vaconas Vientres | 6.500 | -- | | 100 | | | | | | | | | |
| Toros | 25.000 | 30.000 | | 4 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Total | | | | 104 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| **INDICES DE PRODUCCION Y EFICIENCIA** | | | | | | | | | | | | | |
| Nacints.efecvs. % | | | | 90 | 70 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Mortalid. adlt % | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Estrac. Vacas % | | | | - | - | - | - | 10 | 20 | 30 | 10 | 10 | 15 |
| Días de Lactación | | | | 90 | 180 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 |
| Superf. Pastos Ha. | | | | 100 | 140 | 140 | 140 | 165 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| Receptividad / Ha. | | | | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Receptvd. Total | | | | 100 | 196 | 224 | 280 | 330 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 |
| Carga Animal Total | | | | 104 | 192 | 218 | 282 | 337 | 373 | 382 | 380 | 380 | 380 |

Ver - CUADRO EVOLUCION DEL HATO-GANADO VACUNO

Para el siguiente cuadro de desarrollo del hato, se ha tomado una explotación ganadera en el Oriente ecuatoriano. Está basado en los resultados obtenidos en el hato y al buen manejo al cual está sujeto. Se considera como 70% el porcentaje de nacimientos y el de mortalidad variables de acuerdo a la edad, 5% de 0-1 años; 3% en 1-2 años; y 2% en adelante.

La saca o el descarte de vacas madres es del 12% anual que es un poco alto, especialmente en los primeros años; pero, se justifica si el dinero que ingresa por este concepto va a pagar los servicios de capital. Para la reducción de unidad animal se ha considerado lo siguiente: de 0-1 año 0.2 UA; de 1 a 2 años 0.50 UA; de 2 a 3 años 0.80 UA; más de 3 años 1.00 UA y toros 1% UA.

Ver CUADRO: EVOLUCION DEL HATO

El rápido incremento de la población ganadera implica una rápida introducción de vientres.

Para el efecto se debe considerar la capacidad y el número de hectáreas de pastos disponibles. Lo recomendable es efectuar introducciones sucesivas de vacas madres y en lo posible animales adapta o de ecología similar a la del área en desarrollo, a medida que se va desarrollando los pastos.

La unidad de manejo debe ser establecida en hatos relativamente pequeños con el objeto de tener un mayor cuidado, especialmente durante el empadre y la parición.

Se considera una mortalidad general del 5% que aplicándole anualmente y en cada cambio de categoría es bastante alto, pero adecuado para un plan de incremento de la población por introducción de vientres.

Ver CUADRO: INCREMENTO DE LA POBLACION POR INTRODUCCION DE VIENTRES

Se debe considerar para las amortizaciones que las mejoras tienen un cierto número delaños de uso; de forma tal que se puede utilizar un criterio estableeido previamente y distinto en cada caso.

A continuación se da como guía, la vida útil de algunos elementos, en el entendido que varían de acuerdo a una serie de condiciones:

## [illegible] CHAPITRE [illegible] : [illegible] ÉCRIVAIN VÉRIDIQUE

[illegible]

## [illegible] CHAPITRE [illegible] : [illegible]

[illegible]

## [illegible] CHAPITRE [illegible] : [illegible]

[illegible]

## [illegible] CHAPITRE [illegible] : [illegible] ?

[illegible]

| | |
|---|---|
| - Construcciones de primera (casas) | 50 años |
| - Construcciones ligeras (galpones) | 25 años |
| - Mangas, corrales y bañadero | 10 años |
| - Aguadas | 20 años |
| - Cercos y alambradas | 10 - 12 años |
| - Praderas permanentes | 10 años |
| - Camionetas, tractores | 10 años |
| - Reproductores | 7 años |
| - Equipo agrícola (picadora, ensilladora trailer, escarificadoras, etc.) | 12 - 15 años |

En cuanto a los intereses sobre el capital, se puede considerar los siguientes valores:

| | |
|---|---|
| Capital de Fundo (valor de la tierra y mejoras) | 5% |
| Capital fijo vivo | 6%(8%) |
| Capital fijo inanimado | 6% |
| Capital circulante efectivo (12% sobre S/ 30 del circulanne anual | 12% |

## INCREMENTO DE LA POBLACION POR INTRODUCCION DE VIENTRES

| | Vacas Reba-jadas | Compra Vacas | Vacas Años Ante-riores | Vacas Propia Prod. | Vacas Total | Terne ras | Vaqui-llonas | Machos en Cre cimien to. | Toros | Pobla ción total | Venta de No villos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1o. | | 300 | | | 300 | | | | 15 | 315 | |
| 2o. | | 1,200+ | 285 | | =1,485 | 120 | | 120 | 74 | 1.679 | |
| 3o. | | 2,000+ | 1,411 | | =3,411 | 594 | 114 | 708 | 170 | 4,997 | 114 |
| 4o. | | 2,500+ | 3,241+ | 109 | =5,850 | 1,364 | 566 | 1,930 | 292 | 10,002 | 566 |
| 5o. | | | 5,558+ | 538 | =6,096 | 2,340 | 1,296 | 3,636 | 304 | 13.672 | 1.296 |
| 6o. | | | 5,792+ | 1,232 | =7,024 | 2,438 | 2,233 | 4,671 | 351 | 16.717 | 2.233 |
| 7o. | | | 6,673+ | 2,122 | =8,795 | 2,808 | 2,317 | 5,126 | 439 | 19,486 | 2.317 |
| 8o. | 210 | | 8,116+ | 2,202 | =10,318 | 3,518 | 2,749 | 6,267 | 515 | 23,367 | 2.749 |
| 9o. | 840 | | 8.939+ | 2,612 | =11551 | 4,127 | 3,443 | 7,570 | 577 | 27,268 | 3.443 |
| 10o. | 1,400 | | 9,508+ | 3,271 | =12,779 | 4,620 | 3,921 | 8,541 | 638 | 30.499 | 2.921 |
| 11o. | 1,820 | | 10,559 | 3,725 | =14,684 | 5,111 | 4,389 | 9.500 | 734 | 34.418 | 4.389 |
| 12o. | 490 | | 13,490+ | 4,170 | =17,660 | 5,874 | 4,856 | 10,730 | 883 | 40,003 | 4,856 |

Empadre: 5% (90 días) Saca de Vacas: 7 partos (9 años)

Natalidad 80% Mortalidad General: 5%

# PLANEAMIENTO DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

Abraham Febres
Ingeniero Agrónomo, MS., Econ. Agrícola
Jefe del Departamento de Economía Agrícola
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Lima, Perú.

El planeamiento o planificación de la empresa, tal como anteriormente se ha señalado es una de las funciones de la administración, la cual se lleva a cabo necesariamente a fin de alcanzar los objetivos deseados por el empresario, en concordancia con los intereses de la sociedad.

El planeamiento de la empresa agropecuaria surge como una necesidad impostergable para la ejecución de los programas de reforma agraria, de asentamiento rural, de crédito supervisado, etc., a fin de asignar adecuadamente los recursos escasos disponibles entre las diversas posibilidades de producción dentro de las condiciones físicas, económicas, políticas y legales en que operan y operarán las empresas agropecuarias.

Para llevar a cabo el planeamiento de la empresa agropecuaria, son conocidos y utilizados tres métodos o procedimientos: el presupuesto, la programación simplicada o presupuesto sistemático, y la programación lineal. El grado de aplicabilidad de estos métodos depende de la calidad de información disponible y del volumen del negocio. Los dos primeros métodos pueden usarse con mucha facilidad en empresas agropecuarias de tamaño pequeño o mediano y aún en las grandes, siempre que el número de actividades alternativas sea reducidas y que los distintos recursos y limitaciones sean poco numerosos. El tercer método es más aplicable a empresas con gran volumen de negocio, en razón de que es un procedimiento costoso y que requiere de equipo especializado.

De los métodos de planificación anteriormente mencionados, sólo nos ocuparemos del método de programación simplificada, por ser novedoso y de fácil aplicación.

## METODO DE PROGRAMACION SIMPLIFICADA

La programación simplificada*, llamada también presupuesto sistemático, es un instrumento para determinar la combinación de cultivos y/o actividades ganaderas que darán el mayor ingreso neto de una cantidad fija de recursos disponibles. Cada agricultor tiene una cierta cantidad de tierra, mano de

(*) Waathers, Clyde. "Simplified Programming.....a tool in Farm Planning" Circulante No. 447, 1964. North Carolina Extensión Service. Raleigh

obra familiar, capital de inversión, y otros recursos disponibles a su alcance. La manera en que el agricultor use los recursos antes mencionados en la producción de cultivos y crianza de ganado determinará el nivel de ingresos que él podrá alcanzar.

El primer paso en el planeamiento del fundo, usando programación simplificada, es la preparación de presupuesto para cada cultivo y/o actividad ganadera que muestre la cantidad de recursos requeridos por hectárea de cultivo o por unidad animal, así mismo debe incluirse el ingreso neto por unidad de cada actividad.

El segundo paso consiste en la preparación del inventario de recursos disponibles por parte del agricultor. Este inventario debe ser lo más preciso posible.

Una vez que se han cumplido con los pasos anteriores, un conjunto de procedimientos son seguidos para determinar la cantidad de cultivos o actividades ganaderas más ventajosas que deben incluirse en la operación del fundo. El principio implicado en la maximización del ingreso neto del fundo es el empleo total de cada recurso limitante en su uso más ventajoso. Por ejemplo, si la tierra es completamente usada, el objetivo es recibir tanto ingreso neto por hectárea como sea posible. En general, tres tipos de información son necesarios antes de iniciar el proceso de planeamiento por programación simplificada que es preparada en forma tabular.

La primera tabla incluye la cantidad de tierra, mano de obra, capital y otros recursos disponibles o limitaciones; así como también la cantidad de cada uno de estos recursos requeridos por las diferentes actividades a ser consideradas dentro del plan de operación.

La segunda tabla muestra la cantidad máxima de cada cultivo o actividad ganadera que podría ser producida si ella fuera la única actividad ha incluirse en la operación del fundo.

La tercera tabla, en un sentido restringido, es una estimación de los retornos netos por unidad de cada recurso que participa en la producción de cada una de las actividades consideradas.

Una vez que se han preparado las tablas de información, un procedimiento en detalle es usado para seleccionar la combinación de actividades que maximizarán el ingreso neto del fundo. La actividad que tiene el más alto ingreso neto en la segunda tabla, es incluído primero, y luego las otras actividades son añadidas en una manera sistemática hasta que cada recurso limitante haya sido totalmente usado del modo más ventajoso como sea posible.

Si bien es cierto que un plan óptimo para un fundo, determinado a través de la programación simplificada, es la meta del agricultor individual, es también importante pensar que el uso más valioso que se puede hacer del plan es el de considerarlo como una base para analizar el total de la operación agrícola y de esta manera explorar los posibles cambios necesarios en el conjunto de recursos y en los cultivos y actividades ganaderas factibles de ser incluídos en el plan de operación del fundo.

## PASOS A SEGUIR EN EL PLANEAMIENTO DEL FUNDO O FINCA

### 1. Selección de las actividades

Si en el planeamiento del fundo se usa el método de programación simplificada, no debe considerarse más de diez presupuestos de actividades, debido a lo complicado que es la selección de actividades por éste método.

En la selección de actividades debe considerarse varios factores, tales como:

a. Intereses y deseos del agricultor en cuanto al trabajo a realizar y la significación que tiene para él incrementar sus ingresos netos.

b. Cultivos y ganado existente en los cuales el agricultor tiene experiencia, lo que le permitirá hacer un mejor trabajo.

c. Adaptabilidad de cultivos y ganado a las condiciones del fundo.

d. Reglamentaciones en cuanto a la máxima extensión a conducirse en un cultivo en particular.

e. Disponibilidad de recursos.

f. Existencia de un mercado para los productos.

### 2. Preparación del presupuesto de actividades o rubros

En la preparación del presupuesto de cada actividad debe considerarse los estimados de rendimiento y precio con la mayor certidumbre posible, para los cuales son de gran valor los registros del fundo, así como también los costos incurridos en la producción de cada unidad de actividad.

El costo total de producir cualquier producto agrícola está conformado por costos variables, costos fijos y costos conjuntos. Los costos variables siempre deben ser incluídos en el presupuesto de una actividad y los costos fijos, no siempre. Estos deben ser incluídos si el agricultor está considerando el inicio de una determinada actividad y no dispone de las instalaciones y equipos necesarios; los costos fijos no deben ser incluídos en las actividades que pueden hacer uso de las facilidades o servicios ya existentes en el fundo. Por otro lado, el agricultor podría estar interesado en expandir su producción más álla de la capacidad existente, en este caso un presupuesto adicional debe ser preparado el cual incluya tanto los costos variables como los costos fijos requeridos para producir una unidad de dicha actividad.

Los costos conjuntos, tales como depreciación, mantenimiento, impuestos, seguros, etc, de instalaciones y equipos usados en varias actividades y que no pueden ser asignados a una actividad individual, no deben ser considerados en el presupuesto respectivo.

3.- Preparación de la Tabla de Recursos.- Requerimientos.

Después de haber seleccionado las actividades a ser consideradas, y el presupuesto de cada una de ellas ha sido preparado, una tabla de recursos-requerimientos debe ser preparado. Esta tabla contiene el conjunto de recursos disponibles y la cantidad de cada recurso que es necesario para producir una unidad de cada actividad que ha sido considerada. En nuestro procedimiento llamamos a esto Tabla I.

Debe tenerse mucho cuidado en la preparación de dicha tabla, ya que se debe estar seguro de los requerimientos de recursos por cada actividad, sobre todo teniendo en cuenta que dichos requerimientos generalmente difieren entre un fundo y otro.

Una vez que la Tabla I está terminada, la determinación de la combinación de actividades más ventajosa se reduce a simples cálculos aritméticos.

4. Preparación de la Tabla II

Cantidad máxima de cada actividad

Esta tabla se prepara dividiendo la cantidad de recursos disponibles entre la cantidad de recursos requeridos por cada actividad, los cuales se muestran en la Tabla I.

La cifra más baja que aparece debajo de cada actividad en la Tabla II, es la máxima cantidad de dicha actividad que puede ser incluí-

da en el plan del fundo. En esta tabla también se incluye el máximo ingreso neto obtenible de cada actividad, y que resulta de multiplicar la cantidad máxima de esta por su respectivo ingreso neto que aparece en la Tabla I.

5. Preparación de la Tabla III

Ingreso o retorno por unidad de recurso.

Esta tabla se prepara dividiendo el ingreso neto por unidad de cada actividad entre la cantidad de cada recurso requerido por la misma. La información necesaria para la preparación de esta tabla proviene de la Tabla I.

6. Preparación de la Tabla IV.

Planeamiento del fundo o finca

El objetivo del plan és seleccionar la combinación de actividades que permitirán al agricultor alcanzar el más alto nivel de ingresos, dentro de sus posibilidades, de un conjunto de recursos disponibles en la unidad agrícola. Para lograr esto, cada recurso que es consumido en la producción de cultivos o actividades ganaderas debiera ser usado en la actividad que da el más alto ingreso por unidad de recurso consumido. Este principio debe ser mantenido durante todo el proceso de planeamiento de la operación del fundo.

A fin de ilustrar el método de programación simplificada en el planeamiento del fundo vamos a dar un ejemplo práctico con datos tomados del estudio, "Costos de producción de diversos cultivos en la zona de Chincha", realizado por el Programa Conjunta OEA-ISRAEL en setiembre de 1966. En este ejemplo tomaremos un fundo de cinco hectáreas y cuyos otros recursos disponibles se muestran en la Tabla I.

TABLA I.- SITUACION DE RECURSOS Y REQUERIMIENTOS POR CULTIVO POR HECTAREA

| RECURSOS Y LIMITACIONES | CANTIDAD DISPONIBLE | ACTIVIDADES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FRIJOL CANARIO (MARZO) | MANI CRIOLLO (OCT) | PAPAS (MAYO) | TOMATE ESPALDERA (DIC) | MAIZ HIBRIDO (MAY) | MAIZ CRIOLLO (NOV) | YUCA (OCT) | ALGODON (JULIO) |
| **TIERRA** | | | | | | | | | |
| ENE- MAR | 5 Ha. | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| ABR - JUN | 5 Ha. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| JUL - SEP | 5 Ha. | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| OCT - DIC | 5 Ha. | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **AGUA** | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 25,000 $m^3$ | 1900 | 4200 | 0 | 9360 | 0 | 6500 | 6700 | 800 |
| ABR - JUN | 15,000 $m^3$ | 6650 | 0 | 2975 | 1040 | 2940 | 0 | 3800 | 3000 |
| JUL - SET | 10,000 $m^3$ | 950 | 0 | 5520 | 0 | 6860 | 0 | 0 | 6500 |
| OCT - DIC | 15,000 $m^3$ | 0 | 7800 | 0 | 0 | 0 | 3500 | 6000 | 6000 |
| **MANO DE OBRA** | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 250 Jorn. | 11 | 37.5 | 0 | 34 | 0 | 26 | 7 | 23.5 |
| ABR - JUN | 200 Jorn. | 20 | 0 | 26 | 108 | 25 | 0 | 31 | 9.5 |
| JUL - SET | 200 Jorn. | 13 | 0 | 25 | 0 | 10 | 0 | 0 | 20.0 |
| OCT - DIC | 200 Jorn. | 0 | 27.5 | 16 | 38 | 15 | 25 | 21 | 17.0 |
| **CAPITAL** | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | S/ 15.000 | 2107 | 2830 | 0 | 7136 | 0 | 3242 | 1869 | 1679 |
| ABR - JUN | 15,000 | 3555 | 0 | 10171 | 5938 | 3770 | 0 | 2392 | 1397 |
| JUL - SET | 15,000 | 1218 | 0 | 3449 | 0 | 2787 | 0 | 560 | 4185 |
| OCT - DIC | 15,000 | 0 | 5796 | 1712 | 4178 | 840 | 3905 | 3729 | 3139 |
| PAPA (Lim) | 1.5 Ha. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOMATE (Lim) | 1.0 Ha. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INGRESO NETO S/ | | 1979 | 3672 | 5758 | 12239 | 3343 | 3113 | 7112 | 895 |

COMENTARIOS A LA TABLA I.

Como ya se ha indicado, las actividades a ser consideradas en esta tabla previamente han sido seleccionadas, y cuya construcción se basa en la información suministrada por los presupuestos de cada actividad.

Las columnas representan las actividades con sus respectivos requerimientos de recursos para la producción de una unidad y las filas representan los recursos y limitaciones, incluyendo las cantidades disponibles que van a ser usadas por el conjunto de actividades seleccionadas. Así por ejemplo, una hectárea de cultivo de papa, requeriría 1 Ha. de tierra abril-junio, 5,520 $m^3$ de agua julio-setiembre, 16 jornadas de mano de obra octubre-diciembre, etc. En cambio cuando se trata de un recurso, digamos mano de obra abril-junio, sabemos que tenemos disponibles en ese período 200 jornadas, las cuales pueden ser usadas 20 por frijol canario, 26 por papa, etc.

Es conveniente anotar que si bien es cierto se ha sido cuidadoso en la selección de actividades, no deja de ser menor importante la calificación de los recursos, es decir si ellos verdaderamente tienen características de ser restrictivos. Así por ejemplo, el recurso agua en un fundo donde ésta existe en exceso; en nuestros pasos previos al planeamiento no necesitamos incluir dicho recurso, porque en ningún momento será restrictivo.

TABLA II.- MAXIMA CANTIDAD DE CADA ACTIVIDAD

| RECURSOS | CANTIDAD DISPONIBLE | FRIJOL CANARIO | MANI CRIOLLO | PAPA | TOMATE ESPALDERA | MAIZ HIBRIDO | MAIZ CHOCLO | YUCA | ALGODON |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIERRA | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 5 Ha. | 5 | 5 | - | 5 | - | 5 | 5 | 5 |
| ABR - JUN | 5 Ha. | 5 | - | 5 | 5 | 5 | - | 5 | 5 |
| JUL - SET | 5 Ha. | 5 | - | 5 | - | 5 | - | - | 5 |
| OCT - DIC | 5 Ha. | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| AGUA | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 25,000 $m^3$ | 13.16 | 5.95 | - | 2.67 | - | 3.85 | 3.73 | 31.25 |
| ABR - JUN | 15,000 $m^3$ | 2.26 | - | 5.04 | 14.42 | 5.10 | - | 3.95 | 5.00 |
| JUL - SET | 10,000 $m^3$ | 10.53 | - | 1.81 | - | 1.46 | - | - | 1.54 |
| OCT - DIC | 15,000 $m^3$ | - | 1.92 | - | - | - | 4.28 | 2.50 | 2.50 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 250 jorn. | 22.73 | 6.67 | - | 7.35 | - | 9.61 | 35.71 | 10.64 |
| ABR-- JUN | 200 jorn. | 10.0 | - | 7.69 | 1.85 | 8.00 | - | 6.45 | 21.05 |
| JUL - SET | 200 jorn. | 15.38 | - | 8.00 | - | 20.00 | - | - | 10.00 |
| OCT - DIC | 200 jorn. | - | 7.27 | 12.50 | 5.26 | 13.33 | 8.00 | 9.52 | 11.76 |
| CAPITAL | | | | | | | | | |
| ENE - MAR | S/ 15,000 | 7.12 | 5.30 | - | 2.10 | - | 4.63 | 8.02 | 8.93 |
| ABR - JUN | 15,000 | 4.22 | - | 1.47 | 2.53 | 3.98 | - | 6.27 | 10.74 |
| JUL - SET | 15,000 | 12.32 | - | 4.35 | - | 5.38 | - | 26.78 | 3.58 |
| OCT - DIC | 15,000 | - | 2.59 | 8.76 | 3.59 | 17.86 | 3.84 | 4.02 | 4.78 |
| PAPA (lim) | 1.5 Ha. | - | - | 1.5 | - | - | - | - | - |
| TOMATE (Lim) | 1.0 Ha. | - | - | - | 1.00 | - | - | - | - |
| MAXIMO INGRESO NETO | S/ [illegible] | 4,472 | 7,050 | 8,464 | 12,239 | 4,880 | 11,954 | 17,780 | 1378 |

Comentarios a la Tabla II.

Esta tabla se construye teniendo en mente como si cada actividad considerada fuera la única que va a hacer uso de los recursos disponibles con que cuenta el agricultor. Así por ejemplo, en la columna de la actividad frijol canario encontramos una serie de cifras, una de las cuales 2.26, que corresponde al recurso agua abril-junio, es la menor y que expresa la máxima cantidad de frijol canario que puede conducirse en el fundo debido a que en este período las exigencias del frijol por agua son altas.

$$\frac{15,000}{6,650} = 2.26$$

Otras cifras bajo la misma columna no son de importancia, debido a que el factor agua para el período mencionado es el que limita la extensión del cultivo.

TABLA III.- INGRESO O RETORNO POR UNIDAD DE RECURSO

| RECURSOS | ACTIVIDADES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | FRIJOL CANARIO | MANI CRIOLLO | PAPA | TOMATE ESPALDERA | MAIZ HIBRIDO | MAIZ CHOCLO | YUCA | ALGODON |
| **TIERRA** | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 1979 | 3672 | - | 12239 | - | 3113 | 7112 | 895 |
| ABR - JUN | 1979 | - | 5758 | 12239 | 3343 | - | 7112 | 895 |
| JUL - SET | 1979 | - | 5758 | - | 3343 | - | - | 895 |
| OCT - DIC | - | 3672 | 5758 | 12239 | 3343 | 3113 | 7112 | 895 |
| **AGUA** | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 1.04 | 0.87 | - | 1.31 | - | 0.48 | 1.06 | 1.12 |
| ABR - JUN | 0.30 | - | 1.94 | 11.77 | 1.14 | - | 1.87 | 0.30 |
| JUL - SET | 2.08 | - | 1.04 | - | 0.49 | - | - | 0.14 |
| OCT - DIC | - | 0.47 | - | - | - | 0.89 | 1.19 | 0.15 |
| **MANO DE OBRA** | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 179.91 | 97.92 | - | 359.97 | - | 119.73 | 1016.00 | 38.08 |
| ABR - JUN | 98.95 | - | 221.46 | 113.32 | 133.72 | - | 229.42 | 94.21 |
| JUL - SET | 152.23 | - | 230.32 | - | 334.30 | - | - | 44.75 |
| OCT - DIC | - | 133.53 | 359.88 | 322.08 | 222.87 | 124.52 | 338.67 | 52.65 |
| **CAPITAL** | | | | | | | | |
| ENE - MAR | 0.94 | 1.30 | - | 172 | - | 0.96 | 3.81 | 0.53 |
| ABR - JUN | 0.56 | - | 0.57 | 2.06 | 0.89 | - | 2.97 | 0.64 |
| JUL - SET | 1.62 | - | 1.67 | - | 1.20 | - | 12.70 | 0.21 |
| OCT - DIC | - | 0.63 | 3.36 | 2.93 | 3.98 | 0.80 | 1.91 | 0.29 |
| PAPA (Lim) | - | - | 5758.00 | - | - | - | - | - |
| TOMATE (Lim) | - | - | - | 12239 | - | - | - | - |

Comentario a la Tabla III.-

Esta tabla es de gran importancia y es usada continuamente a través del proceso de planeamiento. Teniendo en mente esta tabla podemos usar los recursos más escasos de la manera más efectiva. Así por ejemplo, suponiendo que el recurso más escaso fuera capital abril-junio, en la fila correspondiente buscaríamos cuál es la actividad que paga mejor por dicho recurso; en nuestro caso es el cultivo de Yuca, que permite usarlo más eficientemente.

TABLA IV.- PLAN DEL FUNDO.

| ACTIVIDADES | RECURSOS Y LIMITACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | INGRESO NETO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TIERRA | | | | AGUA | | | | | MANO DE OBRA | | | CAPITAL | | | | PAPA | TOMATE | |
| | E - M | A - J | J - S | O - D | E - M | A - J | J - S | O - D | E - M | A - J | J - S | O - D | E - M | A - J | J - S | O - D | (Limite) | (Limite) | S/. |
| Recursos Disponibles | 5 | 5 | 5 | 5 | 25,000 | 15,000 | 10,000 | 15,000 | 250 | 200 | 200 | 200 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 1.5 | 1.0 | 0 |
| PAPA 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0 | 2.5 | 16,750 | 9,500 | - | 15,000 | 17.5 | 77.5 | - | 52.5 | 4672 | 5930 | 1400 | 3317 | - | - | 17780.= |
| Recursos no usados | 2.5 | 2.5 | 5 | 2.5 | 8,250 | 5,500 | 10,000 | 0 | 232.5 | 122.5 | 200 | 147.5 | 10328 | 9020 | 13600 | 5683 | 1.5 | 1.0 | |
| TOMATE 0.881 | 0.881 | 0.881 | - | 0.881 | 8,246 | 916 | - | - | 30 | 95 | - | 33.5 | 6287 | 5231 | - | 3630 | - | 0.881 | 10735.= |
| Recursos no usados | 1.619 | 1.619 | 5 | 1.619 | ± 0 | 4,534 | 10,000 | 0 | 202.5 | 27.5 | 200 | 114 | 4041 | 3789 | 13600 | 2053 | 1.5 | 0.119 | |
| ALFALFA 1.005 | 0 | 1.005 | 1.005 | 1.005 | 0 | 2,954 | 6,894 | 0 | 0 | 25.0 | 10 | 15 | 0 | 3789 | 2800 | 844 | 0 | 0 | 3750.= |
| Recursos no usados | 1.619 | 0.614 | 3.995 | 0.614 | 0 | 1,630 | 3,106 | 0 | 202.5 | 2.5 | 190 | 99 | 4041 | 0 | 10800 | 1159 | 1.5 | 0.119 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32,265.= |

Comentarios a la Tabla IV.-

El primer paso en el planeamiento de la operación del fundo usando las tablas I a III es incluir en la Tabla IV los recursos mostrados en la Tabla I, como una fila de recursos no usados o disponibles; por ejemplo, Tierra Enero-Marzo 5 Has., Agua Abril-Junio 15.000 $m^3$, etc.

Enseguida, usando la Tabla II se selecciona la primera actividad ha ser considerada en el plan del fundo, escogiéndose aquella que da el más alto ingreso neto. En el presente caso es el cultivo de Yuca con 2.5 Has. que da S/ 17,780 = de máximo ingreso neto. Si Yuca es incluído en el plan, el recurso que se agotará (Tabla IV) es Agua Octubre-Diciembre. Una mirada a la Tabla III permite observar que ninguna otra actividad paga mejor que Yuca por el recurso agotado, es decir, la decisión es correcta. Enseguida, usando la Tabla I, se determina la cantidad de cada recurso que será usado por 2.5 Has. de Yuca

El siguiente paso es determinar qué otra actividad debe incluirse en el plan. Para esto se usa la Tabla II, seleccionándose aquella actividad que da más alto ingreso neto después de Yuca. Tomate es la actividad inmediata. Cuánto de Tomate podemos incluir en el plan? Para responder a esta pregunta, se divide los recursos no usados, después de haber incluído Yuca (Tabla IV), entre los requerimientos de Tomate (Tabla I) obteniéndose 0.881 Has. con lo cual se agota el recurso agua enero-marzo. Para saber si el Agua está correctamente asignada, se recurre a la Tabla III y se observa que Tomate es la actividad que mejor paga (1.31). Luego, incluímos Tomate en el plan. Usando la Tabla I se determina la cantidad de cada recurso que es usado por 0.881 de Tomate.

La actividad siguiente a ser considerada, usando la Tabla II, es Maíz choclo. Pero este cultivo requiere Agua en el período Enero-Marzo que ha sido agotada por Tomate. Se da una mirada a la Tabla III y se observa que Tomate paga mejor que Maíz choclo por dicho recurso, luego descartamos esta actividad del plan.

Volviendo a la Tabla II, el cultivo de papa sería el siguiente, pero es descartado por el limitado capital Abril-Junio y las grandes exigencias en este período por la actividad Papa. Luego pasamos a Maní criollo, pero este cultivo requiere Agua octubre-diciembre (Tabla I) que ha sido agotada por Yuca, ya incluída, quien a su vez paga mejor por dicho recurso (Tabla III), por tanto también se descarta Maní del plan. La actividad siguiente (Tabla II) sería Maíz híbrido, el cual no usa ninguno de los recursos agotados por los anteriores cultivos, pudiendo se incluído en el plan.

La cantidad de Maíz híbrido a ser considerado en el plan se determina dividiendo la cantidad de recursos no usados (después de haber incluído Yuca y Tomate, Tabla IV) entre los requerimientos de esta actividad (Tabla I),

obteniéndose la cifra de 1.005 de Maíz híbrido que es incluída en el plan, la que a su vez agota capital abril-junio (Tabla IV) recurso mejor pagado que por cualquiera otra actividad aún no incluída en el plan (Tabla III).

En la Tabla IV se observa que aún quedan recursos sin usar, los cuales podrían ser empleados por aquellas actividades todavía no consideradas en el plan.

En la Tabla II, se examina aquellas actividades que no han sido incluídas en el plan o que no fueron descartadas de él; estas son Frijol canario y Algodón. Analizando la situación de Frijol canario en la Tabla I, se ve que esta actividad necesita Agua enero-marzo que ha sido agotada por el Tomate. Cuál de estos cultivos paga mejor por el recurso agotado?; la Tabla III nos muestra que Tomate paga más que Frijol canario, luego, no podemos incluir esta actividad en el plan, porque de hacerlo desplazarán a Tomate. La no consideración del Algodón se debe a las mismas razones anteriormente expresadas.

En conclusión, con las condiciones establecidas, las combinación de actividades que maximiza ingresos netos será:

| | |
|---|---|
| Yuca | 2.500 Has. |
| Tomate | 0.881 Has. |
| Maíz hídrido | 1.005 Has. |

que totalizan un ingreso neto de S/ 31,923,oo

Cabe insistir, que si bien es importante poder determinar la combinación de cultivos que permita alcanzar los más altos ingresos netos,no deja de ser importantes otros usos que se pueda dar al plan, como es el de analizar el total de la operación agrícola para determinar los cambios necesarios en el conjunto de recursos y en las actividades a ser conducidas.

En el plan que se acaban de diseñar se ve por ejemplo, que la Mano de Obra no ha sido totalmente utilizada, sobre todo en los períodos enero-marzo y julio-setiembre en que se ha empleado solamente el 19% y 5% respectivamente, lo que quiere decir que no existe un buen balance entre la disponibilidad de Mano de Obras y el resto de recursos. En el período Julio-Setiembre, se observa que han quedado sin utilizar 3.995 Has. de tierra, 3,106 $M^3$ de Agua, 190 jornadas de Mano de Obra y S/ 10.800 de Capital; no sería posible la introducción de un cultivo de corto período vegetativo que utilice los recursos mencionados? Qué posibilidades hay de introducir una actividad ganadera que permita usar la mano de obra sobrante? Qué sucedería si se cambia la época de siembra de algunos de los cultivos? Estas y otras preguntas se pueden resolver en una forma racional basándose en el plan diseñado utilizando el método de la programación simplificada.

Curso Nacio
de empreso
Tomo II

IICA C

impiart
Imprenta Pichincha