

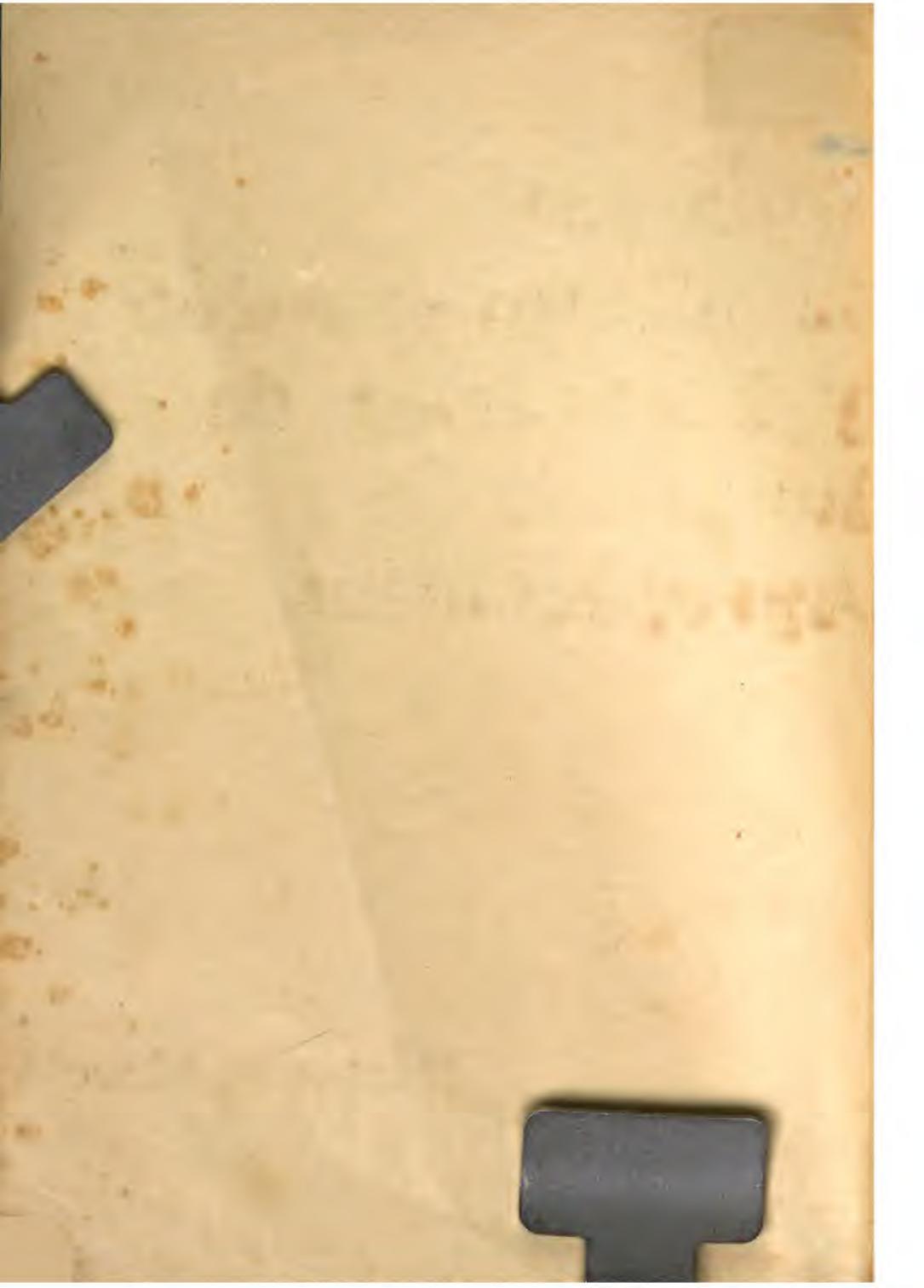
IICA  
PM-112

*Historia*

Publicación Miscelánea No. 112

# **Guía para la Administración y Planeación de Empresas Agropecuarias**

**Héctor H. Murcia**



IICA - Plan de Acción  
Costa Rica  
**COORDINACION**  
439  
Biblioteca

D10  
5000  
0000  
14

00008172

**Guía para  
la Administración  
y Planeación de  
Empresas  
Agropecuarias**



Héctor H. Murcia

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA  
Dirección Regional para la Zona Norte  
Guatemala, Guatemala  
1974



## **PREFACIO**

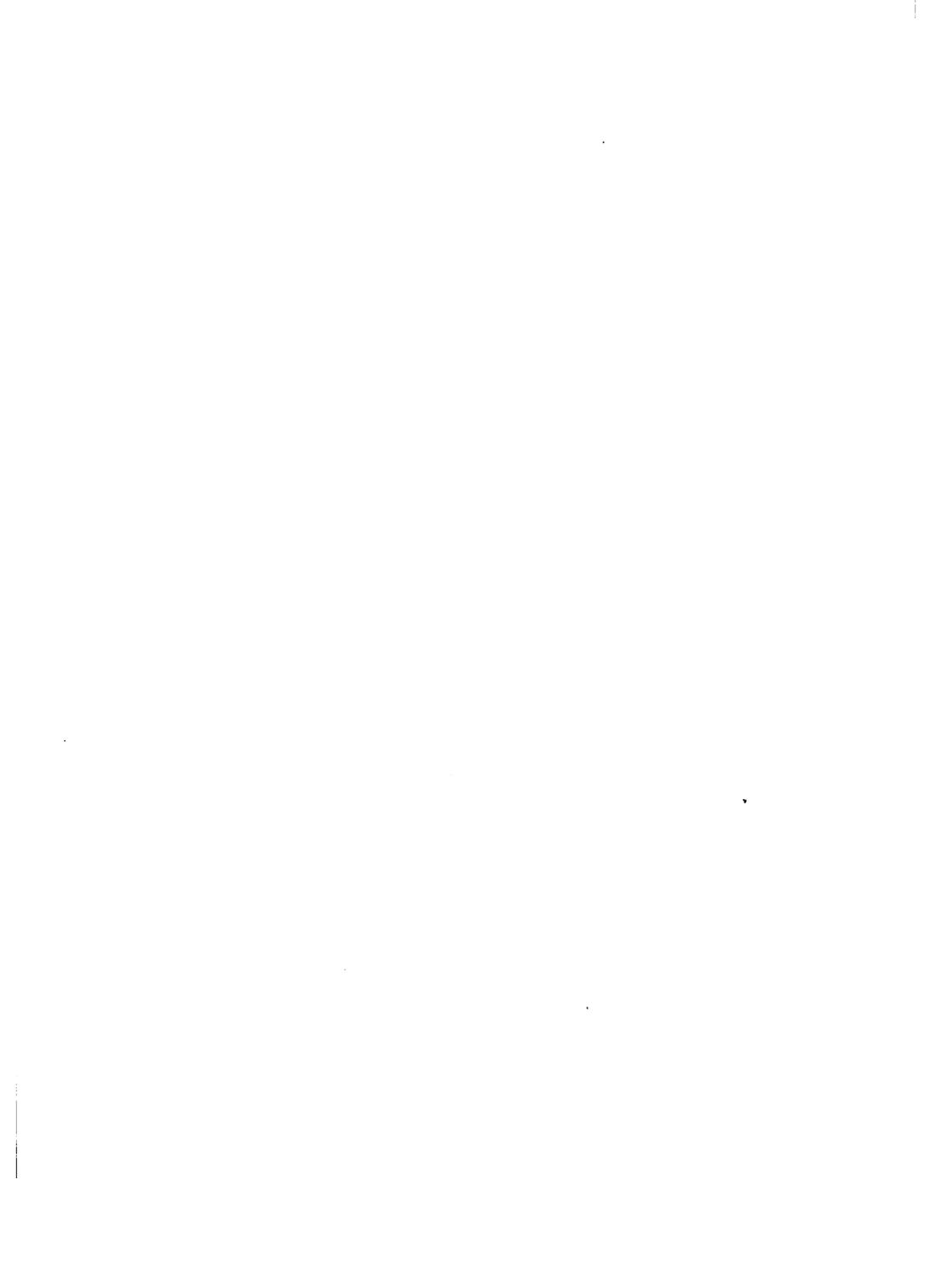
**Estos apuntes han sido elaborados en base a varias experiencias didácticas del autor en países en los cuales ha dictado cursos sobre el tema (Colombia, Ecuador, Honduras, Guatemala y Nicaragua). Por lo tanto, se han tratado de realizar con ejemplos típicos de Latinoamérica, a fin de desarrollar sencillos modelos como base para posteriores profundizaciones en todos los aspectos tratados, en razón de la casi general carencia de elementos básicos de planeación en la mayoría de las empresas observadas.**

**La presente guía debe ser complementada con la realización de los ejercicios prácticos que se presentan al final de casi todos los capítulos. Sólo así será posible entender a cabalidad el significado de todos los principios teóricos presentados.**

**Se espera que esta obra sirva como referencia para la realización de cursos sobre Administración de Empresas Agropecuarias a cualquier nivel y que contribuya a la ejecución de investigaciones y trabajos prácticos sobre el tema.**

**El propósito de ésta es llegar a los problemas de las Empresas Agropecuarias y brindar posibles soluciones a los mismos, haciendo énfasis especial en que se debe tratar siempre de tender al beneficio del hombre o sea tener siempre en cuenta el criterio social y humanista.**

**Dr. Humberto Rosado E.  
Director Regional  
para la Zona Norte del IICA  
de la OEA**



# INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCION</b>  | <b>13</b> |
| <b>1. PRINCIPIOS GENERALES</b>   |           |
| 1.1. La Administración de Empresas Agropecuarias o Administración Rural  | 15        |
| 1.1.1. Aplicación real y general de los Principios de Administración de Empresas Agropecuarias                                   | 17        |
| 1.1.2. Campo de Acción de la Administración Rural  | 18        |
| 1.1.3. Interrelación con otras disciplinas   | 19        |
| 1.2. Los principios generales de Administración en la Empresa Rural  | 20        |
| 1.3. Técnicas utilizadas en el proceso de organización   | 22        |
| <b>2. EL PROCESO PARA TOMAR DECISIONES EN LA EMPRESA AGROPECUARIA</b>  |           |
| 2.1. Principios y Procedimientos para tomar decisiones   | 28        |
| 2.2. Interrogantes generales que se deben resolver   | 30        |
| 2.3. El procedimiento de manejo  | 30        |
| 2.3.1. Fase de planeamiento  | 31        |
| 2.3.2. Fase Ejecutiva  | 32        |
| 2.4. El proceso para tomar decisiones como marco para la Planeación de Empresas Agropecuarias, dentro de la Administración Rural | 35        |
| <b>3. ELEMENTOS PARA ALLEGAR INFORMACION EN LA UNIDAD DE PRODUCCION</b>  |           |
| 3.1. Las Encuestas para Planeación de Fincas   | 37        |
| 3.2. La Contabilidad Agrícola  | 39        |
| 3.2.1. El concepto de depreciación   | 47        |
| 3.2.1.1. Metodos para calcular la depreciación   | 48        |
| 3.2.1.2. Ventajas y Desventajas de la depreciación   | 49        |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| <b>4.</b> | <b>EL PROCESO DE LA PRODUCCION AGRICOLA Y LA DETERMINACION DE PLANES ALTERNATIVOS</b> |    |
| 4.1.      | Elementos Biológicos y Físicos  | 51 |
| 4.2.      | Elementos Económicos y Sociales   | 53 |
| 4.2.1.    | Relación Insumo-Producto o Factor-Producto  | 54 |
| 4.2.1.1.  | Los 3 estados de la producción  | 55 |
| 4.2.1.2.  | El punto máxima ganancia  | 56 |
| 4.2.1.3.  | Ejemplo sobre la relación Insumo-Producto   | 58 |
| 4.2.2.    | Relación Insumo-Insumo o Factor-Factor  | 61 |
| 4.2.2.1.  | Ejemplo sobre la relación Factor-Factor   | 63 |
| 4.2.3.    | Relación Producto-Producto  | 64 |
| 4.2.4.    | Conclusiones sobre las relaciones Insumo-Producto, Factor-Factor y Producto-Producto  | 69 |
| 4.2.5.    | Los Costos de Producción  | 70 |
| 4.2.5.1.  | Las curvas de costos totales  | 71 |
| 4.2.5.2.  | Las curvas de costos unitarios o promedios  | 72 |
| 4.2.5.3.  | Minimización de pérdidas por parte de un productor                                    | 73 |
| 4.2.6.    | Otros elementos socio-económicos que afectan la decisión sobre alternativas           | 74 |
| 4.2.7.    | Interacción entre el hombre y sus instituciones y el medio                            | 75 |
| <b>5.</b> | <b>MEDICION DE LOS RESULTADOS FISICOS Y ECONOMICOS EN LA EMPRESA AGROPECUARIA</b>     |    |
| 5.1.      | Medición de los resultados físicos  | 77 |
| 5.1.1.    | Medidas de tamaño   | 77 |
| 5.1.2.    | Medidas de rendimiento  | 78 |
| 5.2.      | Medición de los resultados económicos   | 79 |
| 5.3.      | Factores que afectan los resultados físicos y económicos                              | 84 |
| <b>6.</b> | <b>LA EVALUACION Y SELECCION DE PLANES ALTERNATIVOS</b>                               |    |
| 6.1.      | Técnicas de Evaluación y Análisis de Planes Alternativos                              | 85 |

|                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| 6.1.1.                      | El Presupuesto Total                                | 86         |
| 6.1.2.                      | El Presupuesto Parcial                              | 93         |
| 6.1.3.                      | La Programación Lineal                              | 96         |
| 6.1.4.                      | La Programación Planeada                            | 101        |
| 6.1.5.                      | Origen de las alternativas consideradas             | 106        |
| 6.2.                        | Consolidación de la información a nivel de proyecto | 107        |
| <b>Bibliografía General</b> |   | <b>111</b> |



## LISTA DE CUADROS

|  |     |
|--|-----|
| 1. Programación para un cultivo de cebada  | 24  |
| 2. Programación para el Primer Año de una Plantación Forestal  | 25  |
| 3. Gráfica para el control de cultivos o Empresas Pecuarias  | 26  |
| 4. Los problemas de manejo en la Empresa Agropecuaria  | 34  |
| 5. El proceso para tomar decisiones como marco para la planeación de Empresas Agropecuarias                | 36  |
| 6. Entradas de la finca  | 41  |
| 7. Gastos de la finca  | 42  |
| 8. Resumen de Ingresos y Gastos  | 44  |
| 9. Ejemplo sobre la aplicación de matamalezas en un cultivo de papa  | 59  |
| 10. Ejemplo de relación Insumo-Insumo  | 63  |
| 11. Programación Lineal, Método Simplex para dos actividades   | 102 |
| 12. Limitaciones, necesidades de insumos e ingresos netos esperados/hectárea para actividades alternativas | 103 |
| 13. Ajuste sucesivo de actividades alternativas  | 105 |
| 14. Informaciones para el Análisis de grupos   | 108 |



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| 1. Ejemplo de variación de una función de producción por efecto de la tecnificación  | 53 |
| 2. Representación gráfica de los 3 estados de la producción y las curvas de producto | 57 |
| 3. Representación gráfica de una relación Insumo-Insumo                              | 62 |
| 4. Representación de relación Producto-Producto                                      | 65 |
| 5. Productos Competitivos  | 67 |
| 6. Relación complementaria de 2 productos  | 67 |
| 7. Productos Suplementarios  | 68 |
| 8. Co-productos  | 69 |
| 9. Costos totales  | 72 |
| 10. Representación gráfica de los Costos Unitarios                                   | 73 |
| 11. Representación gráfica de la Programación Lineal                                 | 99 |



## INTRODUCCION

Héctor Murcia\*

El proceso de planeación y ejecución de un programa de desarrollo requiere del conocimiento y aplicación de un conjunto de principios técnicos, económicos y sociales, en los cuales se debe fundamentar el carácter integral de su objetivo general.

En la mayoría de las naciones latinoamericanas, como en aquellos países considerados dentro de la categoría del subdesarrollo, gran parte de las explotaciones agropecuarias se mantienen en estado primitivo o tradicional, lo cual trae como consecuencia una mala utilización de todos los recursos de la producción. Esta situación, además de reflejarse en bajos índices de producción y productividad, hace cada día más notorio el deficiente enfoque que ubica al hombre como un instrumento más de la producción y no como el beneficiario final hacia el cual deben tender todos los avances y resultados que se obtengan.

El análisis conjunto de todos los factores condicionantes del atraso rural demuestra la necesidad de adelantar un trabajo integrado, utilizando simultáneamente diversos instrumentos de política agraria. Esta concepción implica el uso de técnicas y procedimientos que ayuden al poblador de las zonas rurales a desempeñar el importante papel que le corresponde en el proceso de tomar decisiones que influyen en todos los aspectos de su vida, con el fin de mejorar sus condiciones y poder constituirse así en activo participante del sistema de la producción.

El estudio sobre planeación de empresas agropecuarias trata de contribuir al adelanto rural, mediante el análisis del mejor uso de los factores de producción a nivel de Unidad Económica y su posterior aplicación en el campo regional y nacional. La necesidad de planear y reorganizar las explotaciones agropecuarias surge dentro del cumplimiento de cualquier política rural a nivel general, como es el caso de la Reforma Agraria, y para el desarrollo de actividades necesarias como los planes de educación, crédito, parcelación o colonización. En estos apuntes se presentan los principales principios de administración y planeación a nivel de unidad de producción, los cuales contribuyen a aplicar el enfoque de los proyectos de desarrollo agrícola y permiten conocer los diversos métodos a tenerse en cuenta en la definición adecuada de las actividades a desarrollarse en una finca y en la adecuada organización de los ciclos de producción de la empresa agropecuaria.

---

\* Representante, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA de la OEA) en Nicaragua, 1973.



## 1. PRINCIPIOS GENERALES

### 1.1. La Administración de Empresas Agropecuarias o Administración Rural.

De muchas maneras se ha tratado de definir a la Administración de Empresas Agropecuarias o Administración Rural. En base a los conceptos de diversos autores sobre el tema, los cuales presenta Gastal en su obra "La Administración Rural y el Desarrollo"<sup>1</sup>, se expresa a continuación una de las definiciones que tradicionalmente se ha aceptado como síntesis de los objetivos básicos de la administración rural:

"Ciencia que trata de lograr un mejor uso y combinación de los factores de producción existentes en la finca, en tal forma que el resultado del manejo de la unidad de explotación esté de acuerdo con los objetivos del administrador, generalmente representados en máximos ingresos netos continuados".

De acuerdo a esta definición, los objetivos de la Administración Rural se diferencian de la siguiente manera:

#### 1) Mejor uso y combinación de los Factores de Producción de la Finca:

Los factores de producción son todos aquellos recursos o elementos que utilizados y combinados en el proceso productivo dan origen al llamado "Producto". Muchos autores clasifican los factores de producción en cuatro categorías principales: Tierra o Recurso Físico, Mano de Obra o Recurso Humano, Capital o Recurso Financiero y Administración. Es necesario mencionar que dentro de esta definición tradicional se considera al hombre como un elemento más de la producción y no se da el énfasis adecuado a su papel como beneficiario esencial de este proceso. Es el concepto al cual se refieren Brevis y Jolly<sup>2</sup> como cierta "Deshumanización en cuanto al enfoque de la empresa" puesto que el recurso humano no debe enfocarse "tal cual otro recurso, como podría serlo, por ejemplo un tractor", como lo expresan los mismos autores.

Por consiguiente, debe darse el énfasis apropiado para colocar al hombre en su lugar correcto dentro del sistema de la producción, como ordenador de los recursos de la empresa para obtener, mediante apropiados resultados en el proceso, su desarrollo integral.

---

<sup>1</sup> Gastal, Edmundo. La Administración Rural y el Desarrollo, IICA-CIRA, Bogotá, 1968.

<sup>2</sup> Brevis, Omar y Arthur Jolly. Manual de Administración de la Empresa Agrícola: El asentamiento. IICA-CIRA, Santiago de Chile, 1970.

## 2) Producir máximos ingresos netos y utilidades

Es importante recalcar que éste es uno de los únicos objetivos que se mencionan dentro de la definición tradicional como meta básica de la Administración Rural. Dentro de este concepto, se busca la Minimización de Pérdidas o Maximización de los Ingresos Netos o Utilidades, considerando que los Ingresos Netos representan aquella proporción del Ingreso Total que queda al agricultor luego de cubrir sus Costos Totales de Producción (Ingresos Netos - Ingresos Totales - Costos Totales).

Sin embargo, no se debe dejar de lado todo lo referente al desarrollo social de la empresa y no centralizar el énfasis sobre únicamente el desarrollo técnico y el económico. Por lo tanto, el objetivo de la Administración Rural debe ser el tratar de maximizar varias funciones que tienen directa relación con el bienestar del empresario rural.

## 3) De una manera continua:

Se pretende que en el logro de los objetivos básicos no se actúe con un criterio a corto plazo sino que se busca, a más de los objetivos mencionados, el mantenimiento de las condiciones físicas de la empresa.

Por lo tanto, debe mirarse a la Administración Rural como una ciencia integral a la cual se debe brindar el complemento adecuado que los conocimientos técnicos brindan al diseño del plan de producción de la empresa durante un tiempo determinado.

Para poder dar sentido cabal a los objetivos de esta ciencia, es necesario entender la concepción integral del procedimiento de manejo (técnico, económico y social) en el cual prime un criterio humanista, teniendo en cuenta que "el ser humano es el sujeto y objeto y constituye la esencia misma del proceso de desarrollo", de acuerdo con lo manifestado en el Plan General del IICA, 1970.<sup>3</sup>

Por lo tanto, no sólo se deben dedicar los esfuerzos a lograr mejores índices de producción, productividad y rentabilidad, sino también prestar cuidadosa atención al mejoramiento real de la condición del hombre, elemento vital del proceso:

---

<sup>3</sup> IICA. Plan General. Serie Documentos Oficiales IICA No. 1. 1970.

### 1.1.1. Aplicación real y general de los principios de administración de empresas agropecuarias

Repetidamente se plantean interrogantes sobre la aplicación de los métodos de Administración de Empresas Agropecuarias en la real situación del agro latinoamericano. En gran parte de la economía rural de estos países es posible encontrar tres etapas de desarrollo en la agricultura: Tradicional o Primitiva, con características de baja productividad con relación al promedio nacional (situación reflejada en los minifundios y latifundios tan extendidos en el sector rural); de *Transición*, con índices de productividad cerca al promedio general; y *Agricultura Comercial*, con resultados superiores al promedio.

Es obvio que en los dos últimos tipos de agricultura mencionados es plenamente aplicable la Administración de Empresas Agropecuarias. En cuanto a su utilización intensiva en la agricultura de tipo tradicional o primitiva, se hace necesario debatir ampliamente sobre la realidad agraria de cada país, aunque es claro que esta ciencia debe acompañar al proceso de mejorar las condiciones estructurales del sector y de incorporarlo efectivamente a la producción.

Otro punto de vista a analizar ampliamente, es aquél que considera a la Administración como aplicable únicamente para obtener mayores ganancias o aumentar continuamente la utilidad individual. Sin embargo como se mencionó anteriormente, muchos otros son los objetivos básicos de esta disciplina y ellos están íntimamente relacionados, en cuanto a prioridades, con la estructura económica general del lugar donde se quieran aplicar.

Si es el caso de la empresa privada, o de aquélla de tipo individual (en la cual la propiedad, manejo y remuneración de los recursos de producción están en manos de un solo individuo), los métodos se dirigen hacia un mejor uso de los recursos de producción disponibles, con el fin de hacer que la empresa se fortalezca y permitir que se garantice su subsistencia, a través de ingresos cada vez mayores. Cuando se trata de ver si esta ciencia tiene uso en economías de tipo colectivo o comunitario, los métodos de organización de fincas tienen también plena vigencia. Organizaciones colectivas del tipo Toz y Artel (caso de las Cooperativas o Empresas Comunitarias en donde se observa en mayor o menor grado la propiedad colectiva sobre los recursos de producción) o comuna (tipo de organización agropecuaria de tipo comunitario que se observa en China), buscan a través de mejor organización de la producción, de planeación adecuada en el uso de los factores que se utilizan colectivamente y de decisiones destinadas al bienestar común, al hacer que marche adecuadamente la empresa comunitaria. La aplicación de los conocimientos técnicos debe estar relacionada con los objetivos generales de la sociedad en la cual se trata de llevar a la práctica. La estructura económica hace que difieran las condiciones y objetivos de su aplicación, pero los principios generales siguen siendo los mismos.

## 1.1.2 Campo de Acción de la Administración Rural

Antes de entrar a señalar el área de acción de la Administración Rural, es importante revisar algunos conceptos básicos sobre los cuales se estará haciendo referencia a lo largo de este estudio.

### *Finca o Unidad de Producción*

Es la unidad económica en la cual el agricultor practica un sistema de producción con el fin de lograr sus objetivos. El sistema de producción es la combinación determinada de los factores de producción.

### *Campo Micro-económico*

En la economía se usa este término cuando se refiere a la aplicación de conceptos o técnicas o una unidad de explotación específica.

### *Campo Macro-económico*

Cuando los conceptos económicos se aplican a grupos de unidades de producción los cuales constituyen la región o la nación. La macroeconomía se refiere más al campo total que al individual. El campo hacia el cual se dirige principalmente la Administración Rural es el Micro-económico, pues esencialmente se basa en la organización de fincas o unidades de producción. Según Guerra (1963) "el campo de la administración rural tiene que ver principalmente con la aplicación de los principios económicos y los conocimientos de la tecnología agrícola en la organización de las fincas individuales".

Sin embargo, a partir del campo microeconómico, las técnicas de Administración Rural tienen gran aplicabilidad en el campo macroeconómico y sus bases deben ser tenidas muy en cuenta al formular programas de desarrollo económico a nivel nacional o regional. Esta afirmación se puede aclarar al observar la importancia de los Análisis de Grupos, como técnica dentro de la Administración Rural y el impulso grande que se le está dando a las organizaciones o empresas comunitarias en las cuales se reúnen recursos de varias unidades individuales para buscar mediante el trabajo conjunto, la participación del hombre en el proceso de desarrollo. En este caso, se exige de la Administración Rural una proyección de su enfoque hacia la organización del trabajo de acción comunitaria con una dimensión más ampliada que en el caso individual de una Finca o Empresa aislada.

### 1.1.3 Interrelación con otras disciplinas

Muchas ciencias son necesarias para darle al administrador un conocimiento y formación integral en la aplicación de los conceptos de la Administración Rural a la empresa agrícola.

En el manejo de la empresa rural, el administrador debe afrontar problemas de diversa índole entre los cuales se pueden citar:

- 1) Decidir qué productos debe comprar o vender
- 2) Tomar actitudes frente a las innovaciones, buscar el bienestar de los integrantes de la empresa
- 3) Conocer sobre prácticas de conservación de suelos; planear el calendario de trabajo de acuerdo con los requisitos de cada cultivo; saber algo sobre insectos, malezas o enfermedades que afectan sus cultivos, etc.
- 4) Saber cómo mantener el ganado y tener idea sobre aspectos de desarrollo de los animales de su finca.
- 5) Decidir sobre la tecnología que debe prevalecer y sobre el tiempo o número de construcciones y equipos que necesita.

Como se observa en la diversidad de los ejemplos anteriores, la administración efectiva necesita del concurso de muchas disciplinas, las cuales se pueden agrupar en cinco áreas principales:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Economía Agrícola</b>       | Por medio de los estudios de precios, mercados, selección y combinación de empresas agrícolas o pecuarias, elementos de política agraria, etc.                                   |
| <b>Sociología Rural</b>        | Mediante el conocimiento de la idiosincracia de los pobladores del sector rural, sus tradiciones, la influencia de las instituciones, la actitud frente a las innovaciones, etc. |
| <b>Ingeniería Agronómica</b>   | A través de los conceptos agronómicos puros, tales como conocimiento sobre plagas, enfermedades, variedades de cultivo, tipos de suelos y demás aspectos fitotécnicos.           |
| <b>Veterinaria y Zootecnia</b> | En especial para las explotaciones de tipo pecuario, los conocimientos zootécnicos sobre mantenimiento y desarrollo del ganado, así como las técnicas aplica-                    |

bles en el sector animal de la finca, hacen de estas ciencias elementos imprescindibles para el administrador rural.

### Ingeniería Agrícola

Por medio de conocimientos sobre maquinaria, aspectos tecnológicos generales, bases de riego y drenaje, tamaño y uso adecuado de las construcciones rurales, y demás conocimientos que puede brindar la Ingeniería Agrícola.

Además de estos grupos principales de ciencias, la Administración Rural necesita de la estrecha colaboración de los fundamentos de carreras dirigidas al estudio y conservación de los recursos naturales, tales como Geología, Ingeniería Forestal, etc.

Para el caso especial de la finca en que se vaya a trabajar se necesitará dar énfasis mayor a un grupo de conocimientos, aunque en la práctica es bastante común encontrar la situación de explotación diversificada y por lo tanto se hace necesario conocer principios de varias disciplinas o buscar asesoría técnica para el manejo de una empresa determinada.

## 1.2. Los Principios Generales de Administración en la Empresa Rural

La Administración en general tiene varios principios o funciones básicos cuya ejecución es plenamente aplicable en las empresas agropecuarias.

Se pretende que todo proyecto que vaya a llevarse a cabo en una empresa rural siga un plan establecido que indique los fines que se persiguen, los medios a través de los cuales se piensa alcanzar estos objetivos, los recursos de que se dispone y los sistemas de evaluación y corrección que se vayan a hacer.

Muchos tratadistas, entre ellos Henry Fayol, definen a la administración como el proceso de "planear, organizar, integrar, ejecutar y controlar."

El mismo Fayol ubica estos principios de Administración dentro de un complejo de operaciones que se desarrollan en toda empresa (Técnicas, Comerciales, Financieras, de Seguridad, Contables y Administrativas) las cuales se efectúan de una u otra forma en el caso agropecuario.

De acuerdo con este lineamiento general, se presenta a continuación una síntesis sobre algunos de los principios de administración que se deben aplicar en el negocio agropecuario:

### 1) *Planear:*

**Comprende** el proceso de tomar decisiones sobre la operación de la empresa y prever, hasta donde se pueda, sobre su funcionamiento. El agricultor debe planificar su unidad de producción para obtener los cultivos o la combinación de ellos que le brinda mayores beneficios, al tiempo que mantiene las condiciones físicas o naturales de la finca (rotación apropiada de cosechas, prácticas de conservación de suelos, disponibilidad adecuada de irrigación en el futuro, etc.)

### 2) *Organizar:*

Consiste en buscar la mejor manera para el funcionamiento de la empresa agropecuaria. En esta función se trata de asignar a cada una de las partes constituyentes de la empresa (trabajadores, colaboradores, etc.) sus tareas específicas. Se pretende que se tengan en cuenta principios básicos tales como:

- Delegación apropiada de autoridad
- Definición de acciones y responsabilidades: Que cada persona trabajando sepa lo que tiene que hacer y tenga delimitadas sus funciones
- Relaciones Humanas y Laborales
- Unidad de mando, lo cual equivale al principio tan conocido de "que cada persona no debe tener más de un solo jefe."
- Reconocer la importancia de llevar en la finca un ordenado sistema de registros de producción y de contabilidad agrícola, etc.

Se puede organizar, en general, el funcionamiento de la explotación y ordenar adecuadamente el uso de los recursos.

### 3) *Integrar*

Tratar de que todas las partes constitutivas de la explotación agropecuaria se armonicen y trabajen conjuntamente como un todo, con el fin de lograr los objetivos establecidos previamente.

Hacer por ejemplo, que todos los cultivos o empresas ganaderas que se lleven en la finca estén eficientemente planeados y en lo posible que se complementen, para obtener los fines buscados por el agricultor.

### 4) *Ejecutar:*

Consiste en tener la autoridad suficiente y los conocimientos técnicos y prácticos para hacer que el negocio marche normalmente. Tener la capacidad suficiente

para saber resolver los problemas que se presenten en un momento determinado y aceptar la responsabilidad por cualquier decisión tomada.

#### **5) Evaluar o Controlar:**

Comprobar periódicamente los resultados que se están logrando, con la finalidad de ver si ellos están de acuerdo con los objetivos propuestos.

Si por ejemplo, se decide cambiar por completo el plan de cultivos de la finca, se debe hacer una evaluación lo más pronto posible, para ver si este cambio trae en realidad los beneficios que se buscan, o en caso contrario, hacer las correcciones que sean del caso y que se puedan efectuar.

Es cierto que hay muchas teorías sobre la manera de llevar adelante una administración efectiva en la finca, pero de todas maneras es ampliamente reconocido que ella debe seguir principios claros sobre los cuales se base el adecuado funcionamiento.

Uno de los puntos básico que pretende la organización y manejo de los recursos de la finca es tratar de reducir al mínimo la improvisación, con el fin de evitar riesgos innecesarios.

### **1.3. Técnicas utilizadas en el proceso de Organización**

La fase de organización debe estar completamente definida; si se quiere que sea lo más adecuada posible, es necesario hacer uso de un conjunto de técnicas dirigidas a determinar la correcta estructura de la empresa, y la programación de actividades.

#### **1) El Organigrama**

Es un esquema que trata de representar la estructura administrativa de la empresa analizada. Aunque es muy poco utilizado en la planeación de negocios agropecuarios, no se debe desconocer su importancia al tratar de especificar las líneas de autoridad en la empresa.

#### **2) El Diagrama de Gantt o Gráfico de Barras:**

Es una de las maneras más sencillas de presentar gráficamente las actividades de la empresa, comúnmente se le conoce también como Cronograma o Calendario de Trabajo.

Consiste en representar en un cuadro las determinadas labores a realizarse y el tiempo posible que se necesitará para ejecutarlas. Si se planea adecuadamente puede ser de efectiva utilización en casos sencillos de organización siendo además de fácil confección.

Con varios esquemas de éstos, según las diferentes actividades en la empresa, será posible calcular aproximadamente los períodos en los cuales se necesita disponer de más mano de obra o las épocas en las cuales no podemos atender todas las labores con los recursos disponibles.

En los Cuadros 1 y 2 se presentan, a manera de ejemplo, programaciones posibles de actividades para un cultivo de cebada y para el primer año de una plantación forestal, los cuales permiten apreciar prácticamente cómo se elabora un Cronograma.

Las actividades o trabajos a realizar se indican por medio de barras paralelas, las cuales muestran cómo se deben efectuar dichas labores en un tiempo determinado. La fila P señala dicha programación, mientras que la E (Ejecución), sirve para que la persona vaya controlando la realización de las diferentes labores planeadas.

### 3) Gráficos para el Control de Rotaciones de Cultivos, Rotaciones de Potreros y otras actividades.

Mediante esquemas simples, es posible tener un control gráfico sobre la utilización de los diversos recursos de producción en cualquier empresa agropecuaria.

Como ejemplo, se presenta en el Cuadro 3 un gráfico para el Control de Cultivos o actividades pecuarias en una finca determinada. Según esta figura la granja Xucaneb tiene 5 lotes con diferentes tamaños respectivamente (a cada lote o parcela se le asigna en el esquema un tamaño proporcional a escafa), dentro de los cuales se han desarrollado diversas actividades desde el año de su adquisición (1970).

Cada cultivo o empresa pecuaria está representada por un color diferente y se colocan en el gráfico según su distribución en el campo. De tal manera, es posible ir controlando en el tiempo el uso de la tierra siguiendo un procedimiento similar al que se utiliza al localizar los lotes cultivados dentro del croquis de una finca. Es de anotarse que por medio de estos esquemas se pueden controlar las rotaciones de cultivos o de potreros, o aún es posible diseñar gráficos similares para manejo de hatos ganaderos u otros usos múltiples. Lo importante es tratar de tener completamente organizadas las actividades de la empresa con el fin de llevar un apropiado control para el uso integral de los recursos disponibles.

Cuadro 1. Programación (Diagrama de Gantt) para un cultivo de cebada. Lugar: Sabana de Bogotá, Colombia.

| ACTIVIDADES  | P: Programado |            |            |            |            | E: Ejecutado |            |            |
|--|---------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|
|  | Tiempo        | Febrero    | Marzo      | Abril      | Mayo       | Junio        | Julio      | Agosto     |
| Preparación del terreno<br>y aplicación de matamalezas<br>(preemergente) | P             | ██████████ |            |            |            |              |            |            |
|  | E             |            |            |            |            |              |            |            |
| Siembra y abonamiento  | P             |            | ██████████ |            |            |              |            |            |
|  | E             |            |            |            |            |              |            |            |
| Labores de cultivo   | P             |            |            | ██████████ |            | ██████████   |            |            |
|  | E             |            |            |            |            |              |            |            |
| Cosecha  | P             |            |            |            |            |              | ██████████ | ██████████ |
|  | E             |            |            |            |            |              |            |            |
| Limpia y trilla  | P             |            |            |            |            |              | ██████████ | ██████████ |
|  | E             |            |            |            |            |              |            |            |
| Asistencia Técnica y<br>Supervisión                                      | P             | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████   | ██████████ | ██████████ |
|  | E             |            |            |            |            |              |            |            |

**Cuadro 2. Programación (Diagrama de Gantt) para el primer año de un plantación forestal.**

| ACTIVIDADES                         | P: Programado |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      | E: Ejecutado |  |  |  |
|-------------------------------------|---------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|---------|------|--------------|--|--|--|
|                                     | Tiempo        | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Set. | Octubre | Nov. | Dic.         |  |  |  |
| Preparación del terreno para vivero | P             | █     | █       |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
| Construcción de Eras                | P             |       | █       | █     |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
| Siembra                             | P             |       |         | █     | █     |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
| Tratamiento de Semillero            | P             |       |         |       | █     | █    | █     |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
| Trasplante                          | P             |       |         |       |       |      |       | █     | █      |      |         |      |              |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
| Producción de Plántulas             | P             |       |         |       |       |      |       |       |        | █    | █       |      |              |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |
| Control Técnico                     | P             | █     | █       | █     | █     | █    | █     | █     | █      | █    | █       | █    | █            |  |  |  |
|                                     | E             |       |         |       |       |      |       |       |        |      |         |      |              |  |  |  |

| Lote \ Año           | 1970                | 1971                   | 1972                | 1973   | 1974   |
|----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|--------|--------|
| Lote No. 1<br>(2 mz) |                     |                        | CAFE                | CAFE   |        |
| Lote No. 2<br>(5 mz) | PASTOS<br>NATURALES |                        | CAFE y<br>CARDAMOMO | CAFE   |        |
| Lote No. 3<br>(3 mz) |                     | CONSTRUCCION Y VIVEROS |                     |        |        |
|                      | CAFE                |                        |                     | GANADO |        |
| Lote No. 4<br>(2 mz) |                     |                        | CARDAMOMO           |        |        |
|                      |                     | MAIZ                   |                     |        |        |
| Lote No. 5<br>(2 mz) |                     |                        |                     |        | PASTOS |

Cuadro 3. Gráfico para el control de cultivos o empresas pecuarias.

## EJERCICIOS PRACTICOS SOBRE PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION

1. Usted es el administrador de una empresa agropecuaria en la cual trabajan dos empleados A y B como sus asesores. La empresa tiene 10 obreros permanentes y algunos transitorios.

En el presente mes usted recibió una invitación para participar durante 8 días en un curso sobre Administración Rural, a dictarse en una ciudad cercana. Antes de irse, usted dejó encargado a los dos asesores de la organización general de la empresa.

Al tercer día de estar en el curso, usted recibe una llamada urgente por parte de uno de los asesores, quien le solicita que regrese inmediatamente, pues se han presentado algunos problemas que necesitan de su decisión.

Usted solicita permiso en el curso por *una hora* y regresa a su empresa, en la cual encuentra diversos casos que requieren pronta acción. Usted debe tratar de dar respuesta a lo más importante e indicar a la gente sobre lo que debe hacer en los otros, mientras regresa del curso que está tomando.

Según su criterio y basándose en su sentido común, cuál sería su actuación y clasificación rápida, si encuentra situaciones como las siguientes:

- 1) El obrero X se ha rehusado a aceptar órdenes, pues uno de los asesores lo mandó a arreglar una cerca y a los 5 minutos otro asesor lo quiso mandar a reparar el tractor.
- 2) Han hecho varias llamadas urgentes para saber si se instala en esta semana la cerca eléctrica que usted había ordenado.
- 3) El obrero Y ha informado que se le perdió el papel en que anotaba los datos sobre la producción diaria de leche por vaca y por lo tanto, no ha podido anotar nada en estos últimos dos días.
- 4) Varias cartas han llegado:
  - (1) Invitación a participar en una reunión pasado mañana, para discutir sobre problemas del Distrito de Riego con algunos vecinos.
  - (2) Desean saber si usted quiere renovar la suscripción a dos revistas agrícolas.

- (3) Le ofrecen un tractor a un precio que a primera vista les parece bastante barato a sus asesores.
  - (4) Exigen su pronta respuesta sobre una recomendación para un amigo suyo que lo ha citado como referencia.
- 5) Para fines de impuesto solicitan una relación rápida sobre las entradas y gastos de su finca en el semestre pasado.

Los anteriores son algunos de los problemas que los asesores tratan de resolver con su ayuda. El enfoque para la solución podría estar basado en los siguientes puntos:

- (1) Qué opina usted de la actual organización de la empresa, de acuerdo a los problemas planteados? Cree que está bien, o se alcanza a dar cuenta de algunas fallas básicas?
  - (2) Es estrictamente necesario que usted haga el viaje a su finca para dar solución a estas situaciones? Con adecuadas mejoras en la actual organización, podría alguien reemplazarlo con eficiencia?
  - (3) Según su criterio, ¿cómo atacaría estos problemas? Trate de dar rápidas soluciones a cada uno de ellos, en una manera que esté de acuerdo con los principios básicos de administración y con su enfoque personal sobre una administración efectiva.
- 2) Elabore un Cronograma o Diagrama de Barras para las diversas labores y programas a ejecutarse en un cultivo o actividad pecuaria seleccionada por usted.

## 2. El Proceso para Tomar Decisiones en la Empresa Agropecuaria.

### 2.1. Principios y procedimientos para tomar decisiones

Existe un problema económico cuando una persona desea lograr sus objetivos, tiene varias alternativas y debe escoger sólo una de ellas.

Este proceso tiene que realizarlo en un "medio" o "marco", dentro del cual debe tomar las decisiones.

Bishop (1966) cita cuatro factores o elementos básicos del marco económico para tomar decisiones:

- 1) Quién toma la decisión. Puesto que a alguien debe darse la responsabilidad de valorar y escoger entre las diferentes alternativas, disfrutar de beneficios o aceptar los riesgos según sea el caso.
- 2) Objetivos que se persiguen. Que pueden ser económicos, técnicos y sociales o sencillamente la suma de varios objetivos menores.
- 3) Condiciones en que se toman las decisiones. Todas se afectan por lo general ante una situación particular, que está compuesta por una serie de condiciones de las cuales unas pueden ser cambiadas por el administrador individual y otras no.
  - (1) Condiciones controlables: como la cantidad de semilla de fertilizantes, de riego, etc.
  - (2) Condiciones no controlables: como el estado del tiempo, los riesgos de la producción, etc.
- 4) Medidas de control. Para evaluar efectivamente el éxito del negocio o los usos de los recursos. Sin medida de control sería imposible decir si se tomaron o no las mejores decisiones.

No siempre está en manos del agricultor individual el poder tomar todas las decisiones en cuanto al funcionamiento de su empresa, pues diversos factores externos a ella como por ejemplo, la influencia de políticas agrarias gubernamentales y el impulso o desestímulo brindado por las instituciones del sector a determinado cultivo o actividad pecuaria pueden afectar la decisión individual del productor.

Al respecto, conviene recordar un aparte de la Declaración de la Sexta Conferencia Interamericana de Agricultura (1971)<sup>4</sup>, el cual ilustra claramente sobre cuál debe ser el papel gubernamental en este proceso:

“... El Estado debe extender su responsabilidad a la protección del hombre que trabaja la tierra, haciendo posible que asuma el papel protagónico que le corresponde por derecho en la toma de decisiones que afectan las condiciones de su vida, de su ingreso y de su trabajo, y asegurando en forma inequívoca los canales para que esta participación se produzca.”

---

<sup>4</sup> Sexta Conferencia Interamericana de Agricultura. Mayo 27 a Junio 2 de 1971. Lima, Perú. Publicado por Departamento de Relaciones Oficiales e Información Pública, Dirección General, IICA. 1971.

## 2.2. Interrogantes Generales que se deben resolver

En la finca, como en cualquier empresa, se debe tratar de afrontar un conjunto de interrogantes de tipo general, los cuales requieren de una acertada decisión.

A continuación se presentan estas preguntas principales:

### 1) ¿Qué producir?

Se debe decidir qué cultivos, ganado o combinación de cultivos o empresa ganadera, son los más apropiados para la finca en consideración.

### 2) ¿Cómo producir?

Es necesario contemplar diversos aspectos tales como: qué equipo y maquinaria emplear, qué prácticas agrícolas deben seguirse, qué cantidad de insumos a utilizar, etc.

### 3) ¿Cómo distribuir la producción?

Tener en cuenta los principales canales de comercialización y la manera más efectiva para vender la producción obtenida en la finca.

### 4) ¿Cómo mantener la producción a través del tiempo?

Estar de acuerdo con el objetivo básico de la administración enunciado anteriormente, de buscar una adecuada utilización y combinación de los recursos no únicamente en un ciclo de producción aislado, sino con un criterio dirigido más hacia el largo plazo.

## 2.3 El Procedimiento de Manejo:

Varios autores, entre ellos Wheeler y Guerra (1963) consideran que el procedimiento de manejo se divide en dos fases principales: Planeamiento y ejecución. Esta secuencia está de acuerdo con el llamado *Método Científico* para conocer y atacar un problema.

Los elementos de la fase de planeamiento son:

- 1) Reconocimiento de los problemas
- 2) Observación y colección de datos

- 3) **Identificación de las alternativas**
- 4) **Evaluación de dichas alternativas**

Los elementos de la fase ejecutiva:

- 5) **Selección entre las alternativas**
- 6) **Actuación según la selección**
- 7) **Determinar las medidas de evaluación**
- 8) **Determinar las medidas de control**
- 9) **Aceptar la responsabilidad de la decisión**

Se explicará brevemente y con algunos ejemplos, cada una de estas etapas del proceso de manejo, para luego sintetizar todas estas fases dentro del procedimiento de planeación de una Empresa Agropecuaria.

### **2.3.1. Fase de planeamiento**

#### **Reconocimiento de los problemas**

El administrador debe conocer los problemas que afronta y si le es posible clasificarlos según su importancia. En el caso de una finca, ejemplo de esta etapa puede ser el problema de estar logrando bajos ingresos con la actual organización; a nivel nacional Grunig (1969) menciona un ejemplo al presentar como problema la búsqueda de estímulos efectivos para "el desarrollo agrícola y el mejoramiento económico general."

Es bastante difícil lograr una clasificación completa de todas las situaciones que afronta y debe resolver el administrador de una empresa agropecuaria.

Por lo general y de acuerdo a diversos esquemas presentados en manuales de planeación de fincas, en base a un resumen elaborado por el Dr. Guillermo Guerra y a posteriores anotaciones sobre esta clasificación, se presenta en el Cuadro 4 una agrupación de los problemas de manejo.

#### **Observación y colección de datos:**

Para obtener sus objetivos y tomar cualquier decisión, el empresario rural debe poseer la mayor cantidad posible de información con respecto a los aspectos físicos y económicos de su producción, visitar granjas experimentales o instituciones del sector agropecuario para estar al día en cuanto a las nuevas variedades de cultivos y las informaciones de utilidad para su finca, llevar registros de producción, etc.

## **Clasificación de las alternativas:**

Esta fase consiste en el análisis de la información recolectada anteriormente y en la determinación de diversas alternativas o líneas de acción que traten de dar soluciones al problema planteado.

En el caso de la finca, algunas alternativas para aumentar los actuales ingresos del agricultor podrían ser: Introducir mejores variedades de cultivos, mecanización de la producción (comprar o alquilar tractor o equipo en general), diversificación o especialización en la finca, orientándose por una empresa ganadera, si ya existe: aumentar el promedio de leche producida por vaca, mejores prácticas de tratamiento al ganado, etc.

Para el ejemplo presentado en la primera etapa a nivel nacional, Grunig plantea algunas alternativas: Inversión en fincas de gran extensión, invertir copiosamente en programas públicos para agricultores pequeños (educación, transporte, redistribución de la tierra, mecanización de fincas pequeñas y grandes, colonización etc.)

## **Evaluación de las alternativas**

Teniendo en cuenta las alternativas planteadas, se deben hacer ahora las consideraciones del caso para determinar la factibilidad y aplicabilidad de cada una de ellas.

Se trata de encontrar la solución más apropiada de acuerdo al fin que se busca, la que mejor se adapte a las condiciones del agricultor o a las características generales del problema, la que mejores perspectivas ofrezca en cuanto a reducción de costos y minimización de riesgos, así como la factibilidad de realización.

En esta evaluación son de gran ayuda las técnicas de Planeación (Presupuesto Parcial, Presupuesto Total, Programación Lineal, etc.), cuyo proceso de realización y método se explicarán posteriormente al hacer referencia a los métodos de planeación a nivel de la Unidad de Producción.

### **2.3.2. Fase Ejecutiva**

#### **Selección entre las alternativas:**

De acuerdo con la evaluación hecha anteriormente, se hace necesario seleccionar la alternativa más apropiada o la combinación de alternativas que se adapte a las condiciones específicas del agricultor. Es en este punto donde propiamente se

**Cuadro 4. Los problemas de manejo en la empresa agropecuaria**

**I. PROBLEMAS DE ORGANIZACIÓN Y PRODUCCIÓN**

Qué clase de finca por adquirir

**Factores naturales:**

Clima  
Suelo  
Topografía  
Abastecimiento de agua  
Localización de la finca  
Riesgos naturales, etc.

**Factores socioeconómicos:**

Fenómenos económicos  
Oferta y demanda, precios ventajas comparativas, mercadeo, etc.

**Otros factores:**

Características de la comunidad, obras de infraestructura, tipos de tenencia, cooperativismo, distancia a escuelas, etc.

Cómo obtener Tierra

Compra  
Arrendamiento  
Herencia  
Otras formas

Qué producir

Disponibilidad de recursos  
Clase de finca  
Tamaño apropiado  
Especialización  
Diversificación  
Influencia de programas gubernamentales e institucionales  
Comercio internacional, etc.

Qué equipo y tecnología debe utilizar

Tamaño del equipo.  
Características apropiadas  
Mano de obra disponible  
Compra o arrendamiento del equipo  
Planeamiento del uso

## II. PROBLEMAS FINANCIEROS

{ Crédito necesario y disponible  
Facilidad de adquisición de capital

## III. PROBLEMAS ADMINISTRATIVOS

{ Toma de decisiones  
Trabajo de supervisión  
Tiempo de operación  
Sistemas de producción  
Registros de producción  
Contabilidad agrícola

## IV. PROBLEMAS DE MERCADEO DEL PRODUCTO DE LA FINCA

{ Qué comprar { Cuándo  
A quién  
Cómo

{ Qué vender { Cuándo  
A quién  
Cómo

{ Clase de producto, durable o percedero.  
Factores Socioeconómicos  
(En clase de finca por adquirir)

*toma la decisión* y donde entra en juego el criterio de la persona, auxiliado por los técnicos económicos y sociales que le dan el enfoque integral a su selección.

### Actuación según la selección:

Se debe llevar a cabo y hacer los cambios necesarios para que tenga pronta ejecución.

### Medidas de evaluación y control:

Periódicamente se deben hacer evaluaciones sobre los resultados que se está obteniendo con la realización de la alternativa seleccionada, a fin de ver si e realidad permite llenar los objetivos planteados y si vale la pena continuar co ella o más bien hacer cambios en su aplicación.

## **Aceptar la responsabilidad:**

El administrador que quiere llevar a cabo un programa debe ser capaz de aceptar los resultados que su decisión origine, cualquiera que ellos sean: Pérdidas o Ganancias.

Uno de los factores de éxito en la administración es el recibir los resultados con el criterio de continuar mejorando el sistema de organización si se nota que es bueno, o en caso contrario, encontrar las causas del fracaso y corregir hasta donde se pueda.

Se ha hecho énfasis en que la administración es un proceso que requiere tiempo y que debe tender más hacia el largo plazo que a cortos períodos de tiempo.

### **2.4. El Proceso para tomar decisiones como marco para la Planeación de Empresas Agropecuarias dentro de la Administración Rural**

El proceso teórico para tomar decisiones sirve de marco apropiado para señalar el procedimiento general utilizado para la Planeación de Empresas Agropecuarias y así mismo, permite hacer notar la importancia de cada una de las partes constitutivas del complejo que comprende la Administración Rural.

En el Cuadro 5 se presenta este proceso, colocando dentro de cada fase la parte de la Administración Rural que ayuda en dicha etapa y conformando en el total una descripción general del Método básico para Planeación de cualquier Empresa Agropecuaria.

En síntesis permite entender la razón por la cual no se puede hablar en muchos casos de Planeación real de la empresa rural, puesto que si falta alguna de las partes constitutivas del proceso, él mismo queda trunco. Por ejemplo, al no disponer de adecuada contabilidad Agrícola en la empresa (Caso bastante común y generalizado en el agro latinoamericano) la etapa básica de recolección de información queda incompleta y no es posible realizar cualquier labor de planeación, tanto a nivel de Unidad de producción, como de región si es que se pretende proyectar a este nivel cualquier técnica de planeación. Por lo tanto, es importante prestar atención a la necesidad de organizar adecuadamente los datos esenciales y adelantar apropiadamente todo el proceso de planeación de la práctica.

## CUADRO 5

El proceso para tomar decisiones como marco para la planeación de Empresas Agropecuarias

### FASE DE PLANEAMIENTO

1) **Reconocimiento de los Problemas**

Visita a la Empresa: Conocimiento real de sus condiciones físicas, económicas y sociales.

2) **Observación y colección de datos**

Encuestas primarias y secundarias, Contabilidad Agrícola (si no la hay, empezar por realizar el Inventario, Balance y organizar registros de producción y controles de gastos y entradas). Llegar al completo DIAGNOSTICO de la situación actual.

3) **Identificación de alternativas**

Variaciones en la situación actual (Otras variedades de cultivo, nuevas actividades agrícolas o pecuarias, modificaciones en el tamaño) buscando mejores resultados de acuerdo a los objetivos fijados de antemano.

4) **Evaluación de Alternativas**

Criterios técnicos y sociales. Conceptos de Economía de la Producción. Técnicas de Planeación (Presupuesto Parcial, Presupuesto Total, Programación Lineal, Programación Planeada, Análisis de Grupos, etc.)

PLAN  
ACTUAL

PLANES  
ALTERNATIVOS

### FASE EJECUTIVA

5) **Selección entre alternativas**

Escogencia de la mejor alternativa de acuerdo a los objetivos integrales que se tratan de lograr.

PLAN O  
PROYECTO  
SELECCIONADO

- |  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <p>6) <b>Actuación según la selección</b></p> <p>Recomendaciones para llevar la alternativa seleccionada a la práctica. Acción.</p>        | } | IMPLEMENTACION          |
| <p>7) <b>Determinar Medidas de Evaluación y Control</b></p> <p>Medidas de resultado físico y económico.<br/>Evaluación Social.</p>         |   |                         |
| <p>8) <b>Aceptar la responsabilidad</b></p> <p>Corregir o Modificar el Plan si es del caso, al observar sus resultados en la práctica.</p> | } | EVALUACION<br>POSTERIOR |
|  |   |                         |

### 3. ELEMENTOS PARA ALLEGAR INFORMACION EN LA UNIDAD DE PRODUCCION

Con el fin de obtener la mayor cantidad de información posible de una empresa agropecuaria, para posteriormente establecer pautas precisas en el proceso de planeación, se hace necesario utilizar instrumentos básicos que sirven de punto de partida. Entre los más utilizados se mencionarán a continuación las encuestas y la Contabilidad Agrícola.

Estos elementos son esenciales para el planificador, a fin de lograr la mayor cantidad de datos necesarios en la determinación de un plan de explotación de la finca.

#### 3.1. Las encuestas para planeación de fincas

Son formularios destinados a obtener información en una finca que se piensa organizar. Hay diversos tipos de encuesta, pero por lo general se clasifican en *primarias* (cuando la información se obtiene a partir de una fuente primaria, como puede ser hablando con el agricultor en la misma finca) y *secundarias* (cuando los datos se logran a partir de fuentes secundarias como las estadísticas, los registros de instituciones, folletos sobre la región, etc.)

Como mínimo, una encuesta destinada a obtener la mayor cantidad de datos sobre una unidad de producción, debe contemplar los siguientes aspectos esenciales:

### **Datos sobre el operador:**

Nombre, dirección, dueño (en caso de que no sea el mismo operador). formas de tenencia dentro de la finca, clase de títulos de propiedad.

### **Localización de la Finca:**

Situación geográfica, croquis predial, condiciones climáticas, pueblo más cercano, disponibilidad de escuelas, médicos, etc.

### **Comercialización de los productos:**

Vías de comunicación, facilidades de mercadeo, precios recibidos por los productos y pagados por los insumos, dónde y con quién se comercian los productos.

### **Organización actual de la finca:**

Distribución y manera en que se encuentran sembrados los distintos lotes, características aproximadas del suelo (a confirmarse al hacer el análisis detallado), nivel de infestación de malezas, estado de las construcciones y mejoras dentro de la finca, tipo y número de cabezas de ganado existente, producción promedio vegetal y animal, existencia de insumos, etc.

### **Otros ingresos y gastos:**

Entradas y gastos por otros conceptos, evaluación de gastos personales de la familia, otras deudas, etc.

### **Disponibilidad de mano de obra:**

Permanente y transitoria, información detallada sobre la familia del operador, horas de trabajo disponibles.

### **Observaciones generales:**

Clase de anotaciones técnicas o contables que lleva el agricultor (si hay o no registros), apreciación del encuestador sobre el estado general de la finca, crédito disponible y necesario, así como otras observaciones que sean del caso.

Muchos otros detalles específicos debe contener un formulario de este tipo para que sea lo más completo posible. Mientras mejor se haga la encuesta se podrán obtener más datos sobre la presente situación de la finca, para determinar el llamado *Plan Actual de Organización*.

### 3.2. La Contabilidad Agrícola

A menudo ocurre en cualquier empresa o negocio que a pesar de que algunos planes que parecen efectivos a simple vista, se descubre que la ganancia resulta menor de lo que se espera, debido a que se ha olvidado anotar muchos de los gastos o ingresos que se tienen.

La finalidad fundamental de la Contabilidad Agrícola es el *describir numéricamente* el funcionamiento de una finca a lo largo de un período determinado (período contable). Se pretende darle al propietario u operador la información relativa no sólo a naturaleza y valor de lo que tiene (activo), sino también de las deudas que debe pagar (pasivo).

Los productores tienen que sacar el tiempo necesario para anotar sus cuentas, a fin de tener absoluto *control* sobre su negocio. No es necesario conocer a fondo todos los términos y libros de la contabilidad, pero si se lleva un adecuado registro sobre las principales actividades de la finca, se facilita la labor de obtener en cualquier momento el valor de la utilidad o de la pérdida.

Además, con una adecuada contabilidad se hace posible *comparar* el funcionamiento de la empresa en diferentes épocas, *planificar mejoras* de la organización y obtener rápida información para fines fiscales y financieros.

Por lo general, se requiere que la Contabilidad sea precisa, simple, suficiente y oportuna para que cumpla con sus objetivos básicos.

Los tipos generales de Contabilidad son: Por partida simple (la más utilizada en agricultura), que consiste en la sola anotación de cada actividad contable y por *Partida doble*, en la cual se hace necesario anotar cada inscripción en dos tipos de cuentas -una que recibe o *Debe* y otra que entrega *Haber*- cuya suma debe ser igual al hacer el recuento total de las actividades del negocio.

A continuación se mencionan brevemente los libros más importantes, los cuales se consideran como elementos básicos para llevar una contabilidad agrícola más o menos completa.

#### 1) El Inventario:

Es una relación bastante detallada sobre los bienes o valores que constituyen la finca e intervienen en su producción, para hacerlo adecuadamente es realmente necesario considerar el valor actual de cada uno de los bienes, para lo cual se debe diferenciar primeramente entre artículos amortizables y no amortizables y, posteriormente, calcular el valor en el presente de acuerdo al concepto básico de *depreciación*, el cual se explica por separado.

El inventario siempre se hace con relación a una fecha. Al año, o cuando termine el período contable, se hace otro inventario a fin de saber el funcionamiento del negocio por medio de la comparación con los valores del inventario hecho inicialmente.

## 2) El Balance:

Es un resumen del inventario y, como tal, no necesita ser tan detallado como aquél. Esta relación se sumariza en dos cuentas: *Activo* la cual muestra los bienes con que cuenta la empresa y *Pasivo* en donde se señalan las deudas u obligaciones.

Las partidas del Activo y Pasivo se agrupan de acuerdo a su grado de liquidez (facilidad de convertirse en efectivo) y es así como se puede diferenciar entre Activo fijo y circulante, Pasivo fijo y circulante, etc.

El Balance presenta la situación económica final de la empresa y en él se requiere que la suma del Activo sea igual a la suma del Pasivo más el Capital, a fin de que la Contabilidad sea exacta.

## 3) Libros Borradores o Diarios:

Son libros de trazados simples que tienen como finalidad registrar todas las operaciones económicas ocurridas durante el día, sin necesidad de preocuparse por su sistematización o mayor ordenación. Son libros auxiliares en el proceso de la contabilidad.

## 4) Registros de Producción:

El registro o control periódico sobre los movimientos de la empresa permite observar las modificaciones verificadas en las existencias y sirve de base para las decisiones futuras.

Hay diversos tipos de registros, entre los cuales se pueden citar: Registros de producción animal, de producción vegetal, de uso de mano de obra, de maquinaria y equipo, de insumos utilizados, de gastos y entradas, etc.

A continuación se presentan los Cuadros 6 y 7, los cuales muestran la manera como se pueden anotar las Entradas y Gastos de una Finca en un mes determinado. Estos esquemas son adaptaciones de los diseñados originalmente por Avalos y Guerra (1967). En cada uno de estos registros se detallará por ejemplo, número de animales que se tienen, producción total o por cabeza, muertes de ganado, nacimientos registrados, ventas de botellas de leche producidas, kilogramos de producto agrícola vendido y precios recibidos, jornales pagados, cantidad de semillas compradas, insecticidas y arboricidas utilizados, etc.





## 5) Resumen de Pérdidas y Ganancias:

Los datos que se consignan en los registros periódicos de producción, pueden ser agrupados y sintetizados anual o semestralmente en un cuadro de Resumen de Ingresos y Gastos.

Tratando de presentar un ejemplo sobre el tema, seguidamente se presenta también el Cuadro 8, el cual muestra lo que puede ser un resumen de ingresos y gastos para una finca. Se han tratado de señalar algunas de las típicas entradas y salidas de una unidad de producción, sin profundizar mucho en el análisis de cada agrupación realizada.

En la tabla de Resumen se anotan las diversas entradas de la finca en la primera columna bajo el signo \$ y los gastos en la otra columna. La diferencia entre Ingresos y Gastos, según lo que se incluya en cada columna y lo completa que sea la anotación, señala la utilidad o pérdida que da el negocio.

Para la eficacia de este tipo de resúmenes se requiere el llevar registros más o menos periódicos y considerar la mayor cantidad de datos del negocio. Este resumen sirve para sintetizar, por ejemplo, los datos anotados en los Registros de Gastos y Entradas.

Estos elementos para allegar información en la unidad de producción (Encuestas y Contabilidad Agrícola), sirven de base para el posterior análisis del resultado económico del negocio y para el futuro diseño de planes alternativos de manejo, cuyo análisis detallado se verá posteriormente en este mismo curso.

Cuadro 8. Resumen de ingresos y gastos en el período

Finca \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

| INGRESOS                          | \$ | GASTOS                           | \$ |
|-----------------------------------|----|----------------------------------|----|
| <b>Sector Pecuario (Animales)</b> |    | <b>Gastos variables</b>          |    |
| Venta Animales                    |    | <b>Sector pecuario</b>           |    |
| Venta leche                       |    | Compra de animales               |    |
| Venta huevos                      |    | Insumos pecuarios                |    |
| Venta productos pecuarios         |    | Otros gastos                     |    |
| Otros                             |    | Total gastos por animales        |    |
| Total ingresos por animales       |    | <b>Sector cultivos</b>           |    |
| <b>Sector Cultivos</b>            |    | Insumos agrícolas                |    |
| Venta de cosechas                 |    | Gastos de los cultivos           |    |
| Venta de productos agrícolas      |    | Total gastos por cultivos        |    |
| Otros                             |    |                                  |    |
| Total ingresos por cultivos       |    | <b>Total de Gastos Variables</b> |    |
| <b>OTROS INGRESOS</b>             |    | <b>GASTOS FIJOS</b>              |    |
| Privilegios                       |    | Seguros                          |    |
| Trabajos fuera de la finca        |    | Intereses e impuestos            |    |
| Alquiler maquinaria               |    | Depreciación                     |    |
| Arrendamiento tierra              |    | Administración                   |    |
| Otros                             |    | Otros gastos                     |    |
| Total otros ingresos              |    | Total de gastos fijos            |    |
| <b>TOTAL DE INGRESOS</b>          |    | <b>TOTAL DE GASTOS</b>           |    |

## EJERCICIO DE ASIMILACION Y EVALUACION

1. Según los principios teóricos mencionados anteriormente, cuáles cree usted que sean los Registros de Producción de mayor necesidad en una empresa agropecuaria?

Mencionar cada tipo de Registro y explicar brevemente cuál sería su contenido, a fin de anotar convenientemente la mayor cantidad de datos sobre la unidad de producción.

2. Anote en el Libro de Gastos y Entradas de la Finca, el movimiento que se presenta a continuación: Posteriormente, presente un resumen para los dos meses y sus conclusiones al respecto.

| FECHA                               | GASTOS  | SUB-TOTAL \$ |
|-------------------------------------|---|--------------|
| <b>ENERO (Explicación en Clase)</b> |   |              |
| 2                                   | Pago de 100 jornaleros-cultivos a \$15,00 c/u   |              |
| 2                                   | Pago de 20 jornaleros- ganado de ceba a \$15,00 c/u   |              |
| 2                                   | Pago de 106 jornaleros-leche y cría a \$15,00 c/u   |              |
| 9                                   | Compra de gasolina y lubricantes  | 450,00       |
| 11                                  | Compra de fertilizantes   | 6.800,00     |
| 12                                  | Compra de insecticidas  | 600,00       |
| 16                                  | Valor reparación tractor cultivos   | 1.200,00     |
| 21                                  | Compra de sal para novillos de ceba   | 360,00       |
| 22                                  | Compra de tres toneladas de concentrado   | 4.500,00     |
| 26                                  | Pago limpieza de potreros, ganado de ceba   | 1.680,00     |
| 29                                  | Compra de 15 novillos media ceba a \$1.000 c/u  |              |
| 30                                  | Pago de 40 jornales-cultivos, pago de 5 jornales Ceba y pago de 50 jornales-leche y cría, a \$15,00 c/u |              |

### FEBRERO

|   |  |          |
|---|--|----------|
| 1 | Compra de 100 sacos de fique a \$1,20 c/u                    |          |
| 2 | Compra de una tonelada de concentrado                        | 2.000,00 |
| 3 | Costos de mantenimiento y lubricación de maquinaria-cultivos | 800,00   |
| 4 | Costos de mantenimiento de maquinaria-leche                  | 500,00   |

|    |  |            |
|----|--|------------|
| 8  | Compra ACPM y Gasolina                                       | 820,00     |
| 10 | Compra de garrapaticida, vacunas y otros para ganado de ceba | 670,00     |
| 10 | Compra de garrapaticida y otros-leche                        | 650,00     |
| 14 | Pago de 25 jornaleros-cultivos                               |            |
| 14 | Pago de 12 jornaleros-ceba                                   |            |
| 14 | Pago de 53 jornaleros-leche y cria                           |            |
| 15 | Pago de transporte de 20 cargas de naranja                   | 150,00     |
| 16 | Compra de un camión de 7 toneladas                           | 175.000,00 |
| 18 | Repuestos para tractor cultivos                              | 450,00     |
| 19 | Limpieza acequia principal-cultivos                          | 615,00     |
| 21 | Reparaciones al equipo de lechería                           | 382,00     |
| 24 | Compra de repuesto tractor-cultivos                          | 390,00     |
| 27 | Pago 15 jornaleros-cultivos                                  |            |
| 27 | Pago 25 jornaleros-ceba                                      |            |
| 27 | Pago de 42 jornaleros-leche y cria                           |            |
| 28 | Pago de cuota Banco Ganadero                                 | 1.250,00   |

#### ENTRADAS

| FECHA                               |  | SUB-TOTAL |
|-------------------------------------|--|-----------|
| <b>ENERO (Explicación en Clase)</b> |  |           |
| 5                                   | Venta leche semana 2920 bot. \$1,15 c/u        |           |
| 11                                  | Alquiler tractor cultivos (20 horas)           | 500,00    |
| 12                                  | Venta de 40 novillos gordos a \$1.500 c/u      |           |
| 12                                  | Venta leche semana 3000 bot. \$1,15 c/u        |           |
| 15                                  | Venta 2 terneros recién nacidos a \$120,00 c/u |           |
| 19                                  | Venta leche, 2,500 botellas a \$1,15 c/u       |           |
| 24                                  | Venta de un remolque para canecas de leche     | 2.500,00  |
| 26                                  | Venta de 2,500 botellas de leche a \$1,15 c/u  |           |
| <b>FEBRERO</b>                      |  |           |
| 2                                   | Venta leche semana 3,200 botellas a \$1,15 c/u |           |
| 8                                   | Venta de maíz (70 ton) a \$1.300 c/u           |           |
| 9                                   | Venta de 2600 botellas de leche a \$1,15 c/u   |           |
| 11                                  | Venta de 12 novillos cebados                   | 35.000,00 |
| 15                                  | Alquiler tractor cultivos (30 horaš)           | 750,00    |

- 16 Venta de 3000 botellas de leche
- 20 Venta de 20 cargas de naranja a \$250 c/u
- 23 Venta 15 novillos a \$1.800 c/u
- 23 Venta de 3,180 botellas de leche a \$1,15 c/u

### 3.2.1. El concepto de Depreciación

La depreciación es uno de los Costos que se deben tener en cuenta en cualquier labor agrícola. Este factor tiene relación con el uso de artículos, generalmente de carácter durable, y se refiere a la constante pérdida de valor que ellos experimentan.

La depreciación se debe al desgaste gradual del bien considerado (maquinaria, equipos, edificios, etc.) o al principio de *obsolescencia* el cual expresa que el artículo se vuelve anticuado cada año debido a la disponibilidad en el mercado de equipos más modernos.

Puesto que la mayoría de estos elementos no se desgastan en un solo año, el valor de la depreciación se trata de distribuir en un período de años, el cual corresponde a la vida útil del artículo.

Varios conceptos básicos se deben considerar para calcular la depreciación:

#### Valor Inicial o de Compra:

Es el precio o valor original del artículo cuando se adquiere nuevo.

#### Vida Util:

Es el tiempo (número de años, meses u horas) que se calcula puede durar el bien que se deprecia. Aunque este término es difícil de calcular en la práctica, en especial porque no se puede generalizar debido al trato diferente que se da a cada artículo, se puede hacer una aproximación de su valor.

#### Valor Final o de Salvamento:

Es el valor de saldo de la máquina o artículo al final de su Vida Util.

#### Tasa de Depreciación:

A menudo se considera un valor porcentual, el cual trata de estimar el desgaste que sufre el artículo anualmente. Se asume, por ejemplo, un 10 o 20 por ciento anual y de acuerdo a él se calcula que la máquina o equipo considerado se vera afectado en su valor por esta cantidad.

### 3.2.1.1 METODOS PARA CALCULAR LA DEPRECIACION

#### 1 Método Directo o Lineal:

La depreciación por año, calculada por este método, es igual para cada uno de los años de la Vida Util. Para obtenerla se utiliza la siguiente relación:

$$\text{Depreciación por año: } \frac{\text{Valor Inicial} - \text{Valor Final}}{\text{Vida Util}}$$

Un ejemplo puede ilustrar el sistema: Considérese el caso de un tractor que tenga un valor de \$80.000,00 nuevo; se calcula que tiene 10 años de vida útil, de acuerdo al trato que se le piensa dar; además se estima que su valor final corresponde a un 10 por ciento de su valor inicial (\$8.000.00).

$$\text{Aplicando la fórmula por Año: } \frac{80.000 - 8.000}{10} = \$7.200$$

Este sería el valor que se debe dejar anualmente para que al final de la vida útil del tractor se pueda tener dinero suficiente para poder reemplazarlo. Sin embargo, es necesario hacer otras consideraciones sobre la aplicación de los valores teóricos calculados en ejemplos reales, discusión que se hará más adelante al tratar los problemas o desventajas de la depreciación.

#### 2 Balance Decreciente:

Con este método la depreciación es diferencial para cada uno de los años, pues se trabaja sobre el balance no depreciado. Para utilizar este sistema es necesario conocer la Tasa de Depreciación, valor que debe ser lo más aproximado posible.

La depreciación para cada año se obtiene así:

Depreciación en un año determinado: Tasa de Depreciación x Balance no Depreciado.

Para el ejemplo utilizado anteriormente y asumiendo un 10 por ciento de Tasa de Depreciación, la depreciación en los dos primeros años sería la siguiente:

$$\text{Depreciación Primer Año} = 0,10 (80.000) = \$8.000$$

$$\text{Depreciación Segundo Año} = 0,10 (80.000 - 8.000) = \$7.200$$

Y así se continúa sucesivamente año por año, teniendo para cada uno un valor diferente de depreciación, lo cual puede presentar ventajas en determinados casos.

### 3) Suma de los Dígitos de los Años

La depreciación calculada por este método es también diferencial para cada año, lo cual puede presentar también ciertas ventajas en algunas circunstancias.

Según este método, el valor de la depreciación se obtiene así:

$$\text{Depreciación en un año} = \frac{\text{Número de años de vida útil que restan}}{\text{(Suma de los dígitos de los años)}} \quad - \quad \begin{matrix} \text{(Valor} \\ \text{Inicial} \\ \text{Valor} \\ \text{Final)} \end{matrix}$$

Calculando la depreciación por este método en el ejemplo mencionado.

$$\text{Depreciación 1r. Año} = \frac{10}{10+9+8+7+6+5+4+3+2+1} \quad (80.000-8.000) = \$13.090,90$$

$$\text{Depreciación 2o. Año} = \frac{9}{10+9+\dots+2+1} \quad (72.000) = \$11.781,81$$

Como se puede observar, es una buena medida el hacer los cálculos de la depreciación y dejar anualmente una cantidad de dinero para reemplazar la máquina al final de su Vida Útil. Sin embargo, es necesario observar las limitaciones que se presentan en la práctica, las cuales se mencionarán a continuación al hacer referencia a las ventajas y desventajas generales de la depreciación.

#### 3.2.1.2 Ventajas y Desventajas de la Depreciación

##### Ventajas de la Depreciación

- 1) Con un cálculo eficaz de la depreciación y dejando dinero anualmente con este fin, se hace posible reemplazar el artículo que se usa, al final de su vida útil. En este caso, se puede considerar a este dinero como un ahorro que se hace.
- 2) Para calcular la depreciación se necesita conocer los valores aproximados de la vida útil de los bienes que se van a depreciar. El conocimiento de estos valores tiene gran utilidad para el empresario rural, puesto que le permiten hacer previsión en el tiempo sobre sus inversiones y tener una visión integral de su negocio.

3) Se puede saber el valor real de un artículo en un momento determinado, para los efectos fiscales o financieros que se requiera.

### Problemas o Desventajas:

Para aplicar correctamente la depreciación es necesario observar cuidadosamente algunos de los factores que impiden en muchos casos su completa y eficaz utilización:

1) Es muy difícil, en determinados tipos de agricultura, calcular términos como la vida útil y el valor final o de salvamento. Como en la mayoría de las fincas (caso general latinoamericano) no se llevan registros de producción o de uso de las máquinas, no se podrá saber qué trato se les da a los aparatos, ni generalizar con precisión para los diversos equipos usados.

2) Usando un método rígido para la depreciación puede suceder que se deje relativamente poco dinero en los primeros años de la vida útil del artículo y mucho en los últimos años.

3) Los precios de productos e insumos no permanecen constantes y por lo tanto, se debe estar pendiente para dejar la cantidad de dinero que permita reemplazar el artículo usado por uno más o menos similar, al final de la vida útil. Este factor es extremadamente importante de considerar, en especial para el caso de algunos países latinoamericanos que presentan altos índices de inflación.

Obsérvese el caso de una máquina que se compre en el presente año en \$50.000,00; si se asume que tiene 10 años de vida útil (valor de salvamento 5.000) se deberían dejar \$4.500 anualmente (método lineal) para que al final de la vida útil pudiera comprar otra máquina similar. Sin embargo, es muy difícil garantizar que el precio de una máquina parecida dentro de 10 años va a ser igual a 50.000; muy seguramente y debido a múltiples causas, los precios seguirán aumentando continuamente.

Por consiguiente, el productor debe estar al tanto de las variaciones en precios y calidades en el mercado, para dejar una cantidad de dinero diferente en muchos casos a lo que el simple cálculo de la depreciación dice.

Cómo contrarrestar estas desventajas y cuál método de depreciación usar? La respuesta la deben dar los interesados en el asunto, comprendiendo la importancia de resolver problemas administrativos, como la falta de registros de producción en la finca; información de las estadísticas de precios y de sus tendencias en el tiempo; calculando valores exactos para la vida útil de equipos según los diferentes usos y llegando a adaptar el método de la depreciación a los casos particulares de cada empresario rural.

## EJERCICIO

Un equipo determinado a utilizarse en una finca tiene una vida útil estimada en 10 años y su valor de compra es de \$4.200. Se calcula que el valor de salvamento es de \$200 (Tasa de depreciación: 20 por ciento)

Se pide:

- a. Obtener la depreciación en todos los años de vida útil por cada uno de los tres métodos estudiados.
- b. Analizar los resultados y presentar conclusiones sobre la aplicación real de estos sistemas de depreciación.

#### 4. El proceso de la producción agrícola y la determinación de planes alternativos

El proceso de la producción agrícola en general tiene relación con diversos componentes, los cuales se pueden sintetizar en los siguientes factores: Elementos Biológicos y Físicos, Elementos Económicos y Sociales e Interacción entre el hombre y sus instituciones con el medio ambiente. Todos estos elementos están plenamente clasificados en los diversos textos que presentan las teorías generales del diagnóstico sobre problemas del sector agropecuario.<sup>5</sup>

Con base en estas publicaciones se presentará a continuación una referencia resumida a los distintos elementos que intervienen en el proceso productivo, los cuales permiten comprender la razón por la cual la determinación de planes alternativos en cualquier unidad de producción en particular o en el sector agropecuario en general tienen múltiples relaciones con diversos aspectos.

##### 4.1 Elementos biológicos y físicos

El proceso productivo está relacionado con varios factores biológicos y físicos, los cuales influyen primordialmente en el tipo de actividad que se desea adelantar. Dentro de esta clasificación se pueden citar como ejemplo los siguientes elementos:

- 1) Características Ecológicas: Clima, Topografía, suelos, precipitación y en general factores relacionados con el medio ambiente en que se adelanta la producción;
- 2) Características Fisiológicas: Resistencia a plagas o enfermedades, o aspectos inherentes a cada cultivo o actividad ganadera en particular.

---

<sup>5</sup> Mayores referencias sobre el tema se pueden encontrar en el resumen preparado por el autor para la conferencia "La Integración de los Análisis Económicos a la Investigación, Experimentación y Producción Agropecuaria", dictada en el Seminario para Investigadores de Pastos y Forrajes. IICA - Zona Andina. Medellín, Colombia, Junio 1972.

3) Distintas relaciones entre los factores de producción (insumos) y el producto obtenido.

Para conocer a fondo estos diversos tipos de relaciones entre producto e insumo, se debe hacer especial referencia al concepto de *Función de Producción*. Este término indica la relación física entre el Producto (y) y el insumo (x) por unidad de tiempo.

La función de producción indica que para la obtención del producto se necesita de la combinación de factores fijos y variables a la vez, lo cual se puede expresar de la siguiente forma:

$$y = f (x_1, x_2/x_3, x_4, x_5)$$

La cual muestra que la producción de un cultivo, por ejemplo, depende de cantidades variables de fungicidas ( $x_1$ ) e insecticidas ( $x_2$ ) aplicados a unidades fijas de tierra ( $x_3$ ) y otros insumos. La línea vertical en la expresión significa que los insumos  $x_1$  y  $x_2$  son variables y que los demás factores de producción permanecen fijos.

Para la representación gráfica de una función de producción en el eje vertical de un sistema de coordenadas se coloca el producto (Y) y los insumos (x) en el horizontal.

De acuerdo a la relación entre insumo y producto y a su representación en la función de producción es posible encontrar un óptimo punto físico-biológico, el cual corresponde al momento en el que fisiológicamente la actividad biológica empieza a verse afectada por un exceso de insumos.

Este punto óptimo biológico según se ha mencionado, no ha tenido en cuenta hasta ahora los precios de producción y los costos de insumos.

4) Pueden presentarse dos niveles distintos de modificación por parte del hombre, mediante la investigación, en estos elementos físicos y biológicos:

(1) Investigación que se efectúa para lograr límites ecológicos más amplios (variedades con mayores rangos de adaptación) o modificaciones en características fisiológicas (variedades resistentes a plagas o enfermedades)

(2) Investigación que se realiza para lograr puntos óptimos mayores a través de mejores métodos de manejo o de realización de las distintas actividades (tiempos adecuados para realizar las labores, cambios de métodos en la ejecución de las actividades, mejores alternativas de producción, etc.)

Estos dos niveles de modificación hacen que varíe la función de producción original. Si por ejemplo, se supone una situación inicial como la planteada en la función A, el primer efecto de una mayor tecnificación es el de elevar todos los puntos de la función a A<sub>1</sub>, tal como se observa en la Figura 1.

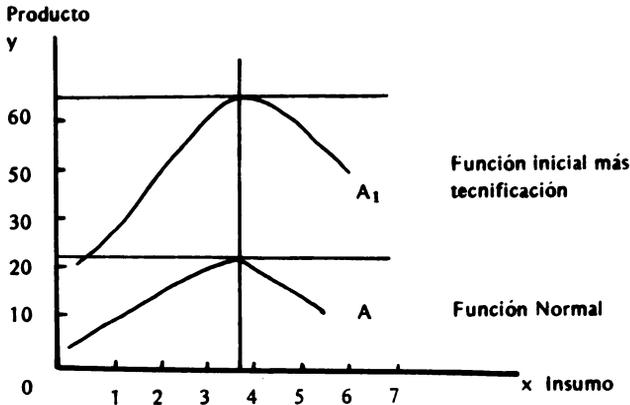


Figura 1. Ejemplo de variación de una función de producción por efecto de la tecnificación

Si se analizara el problema de la producción en base únicamente al óptimo físico-biológico, se debería asumir también que la decisión final del investigador no se ve influenciada nada más que por este marco y que los insumos son obtenidos libres de costo. Este enfoque parcial del proceso de la producción no es, por lo tanto, definitivo hasta no complementarse con el estudio de otros elementos que intervienen en el proceso productivo.

#### 4.2. Elementos Económicos y Sociales

Al analizar el proceso de la producción agrícola, se supone la aceptación de la mejor tecnología, disponible y adaptable a las condiciones de cada región y la selección de la actividad agropecuaria más rentable de acuerdo a las preferencias de los agricultores.

Por lo tanto, la realidad de la decisión de producción en el aspecto económico debe considerar que tanto producto como insumo tienen precios, lo cual significa que no sólo se debe conocer la relación funcional entre insumos y productos (expresado por la función de producción) sino complementar el análisis con el conocimiento del significado de un punto de óptima ganancia.

Con el fin de brindar mayores elementos de juicio en este aspecto, se presentan a continuación algunas relaciones económicas y sociales que el productor agrícola debe considerar en su decisión final.<sup>6</sup>

#### 4.2.1. Relación Insumo-Producto o Factor-Producto

Se tiene una Función de Producción insumo-producto cuando el producto total obtenido depende de un solo factor variable y los demás insumos se consideran fijos o constantes.

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

En esta función de producción se distinguen tres tipos de curvas que relacionan al producto con el insumo:

##### Producto Total

Es la producción obtenida con sucesivos aumentos en la cantidad aplicada del insumo variable  $X_1$ . Esta curva representa la ley de los rendimientos decrecientes. Al principio aumenta a ritmo creciente; posteriormente lo hace en forma decreciente y finalmente, disminuye con un mayor uso del insumo variable.

##### Producto Marginal

Es el aumento de la producción que resulta al añadir una unidad adicional de insumo. Simbólicamente se acostumbra representar así:

$$PM = \frac{\Delta Y \text{ --- -- -- -- -- } \rightarrow \text{Incremento en el producto}}{\Delta X_1 \text{ --- -- -- -- -- } \rightarrow \text{Cambio en el insumo variable}}$$

Cuando el Producto Total aumenta en forma creciente, el Producto Marginal también se incrementa. Al crecer el PT en forma decreciente el PM disminuye. Por lo tanto, cuando la curva de Producto Total llega a un punto llamado de *inflexión* en el cual cambia de un aumento en forma creciente a un incremento decreciente, la Producción Marginal llega a su punto máximo.

---

<sup>6</sup> Complementación sobre estos aspectos se pueden obtener en las referencias bibliográficas sobre Economía de la Producción Agropecuaria mencionadas al final de esta obra o en el texto "Principios Generales de Administración de Empresas Agropecuarias" elaborado por el autor para la facultad de Agronomía, U. Nacional de Colombia, 1972.

## Producto Promedio:

Es la relación del Producto a la cantidad de insumo utilizado para producir esa cantidad de producto.

$$PP = \frac{Y}{X_1}$$

El Producto Promedio es positivo durante todo el trayecto en que el Producto Total es positivo. Sin embargo, alcanza su punto máximo en el sitio en que la mayor línea tangente, salida desde el origen del sistema de coordenadas, toca la curva de producción Total.

### 4.2.1.1. Los Tres Estados de la Producción

La interrelación entre las 3 curvas definidas anteriormente, permite diferenciar las 3 etapas o estados de la producción

1) El Estado I (o etapa I) que va desde el punto en que el Producto Total no ha sido influido por ninguna unidad del insumo variable, hasta el sitio en que el Producto Promedio (PP) es igual a Producto Marginal (PM).

Este estado es irracional, porque el agricultor o administrador puede siempre obtener un mayor producto de los mismos recursos y por consiguiente, el beneficio puede aumentarse al aplicar mayores cantidades de insumo variable. En consecuencia, si el productor está interesado en incrementar su ganancia y si la producción sigue rindiendo beneficios, siempre y cuando exista suficiente cantidad de insumo y se cubra el costo adicional por su uso, no es racional que se detenga en esta Primera Etapa.

2) La etapa II, la cual va desde donde termina la etapa I, hasta el punto en que el Producto Total es máximo o donde el Producto Marginal es igual a cero.

El punto en que el PM es igual a cero representa la máxima cantidad de insumo variable que es beneficioso aplicar, en combinación con otros insumos fijos.

Este es el estado racional y efectivo de la producción. Dentro de él se encuentran el punto de máxima producción y el de máxima ganancia, los cuales no siempre son el mismo, dependiendo de los precios de insumos y productos. Posteriormente se explicará más detalladamente este planteamiento.

3) En la tercera etapa, el Producto Total es decreciente, o sea que el producto marginal es negativo. No es conveniente operar en esta fase con ninguna combinación de recursos debido a que las cantidades adicionales de insumo reducen el Producto Total.

La representación gráfica de los 3 estados de producción y de las curvas de producto se puede observar en la Figura 2.

Uno de los factores de éxito en la administración es el tratar de llegar al segundo estado de la producción o mantenerse en él y saber cuándo se está sub o sobreutilizando el factor variable.

#### 4.2.1.2. El Punto de Máxima Ganancia

No siempre el punto de máxima ganancia es igual al de la máxima producción física, diferenciación que se basa principalmente en los precios de los insumos y productos, como se mencionó anteriormente.

A continuación se presenta el análisis matemático que conduce a la obtención del punto de máxima ganancia. Este proceso se fundamenta en una lógica secuencial, a partir de la relación de ganancia.

$$\text{GANANCIA} = \text{INGRESO TOTAL} - \text{COSTO TOTAL}$$

$$\text{INGRESO TOTAL} = Y \cdot P_y \text{ (Producto Total} \times \text{precio unitario del producto)}$$

$$\text{COSTO TOTAL} = \text{Costos de los Factores Fijos} + \text{Costos de los Factores Variables}$$

$$\text{Costos de los F Fijos} = \text{CFF (Constante)}$$

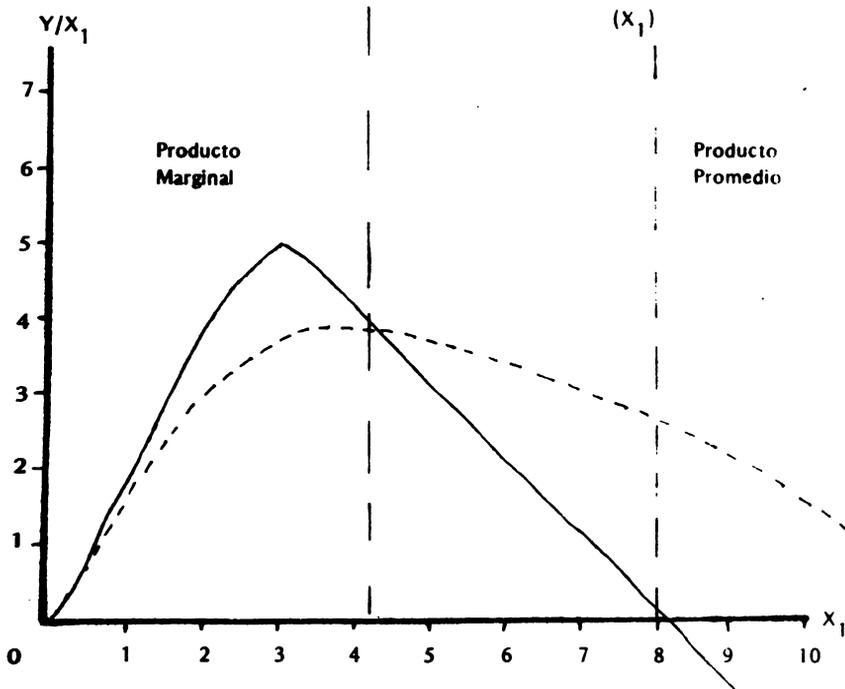
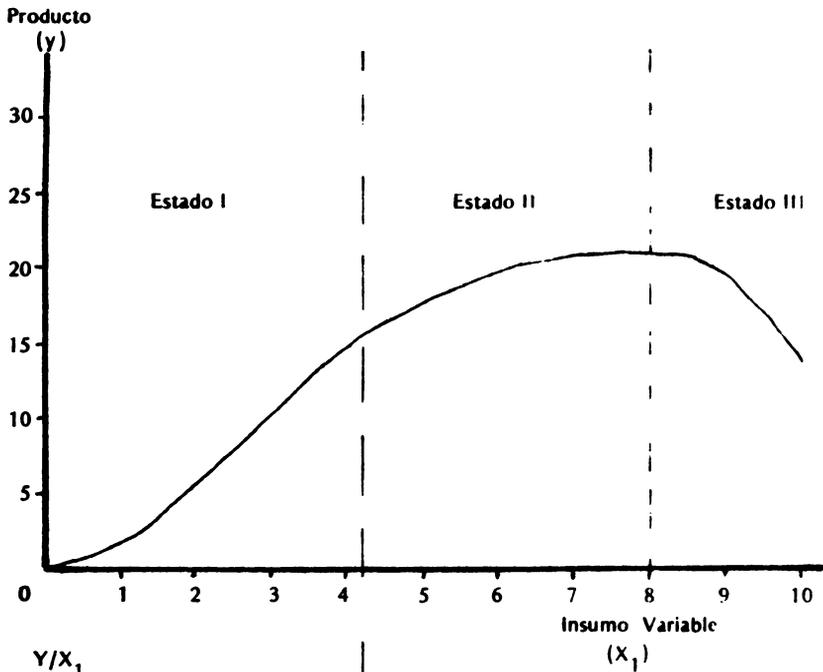
$$\text{Costos de F Variables} = \text{CFV} = x_1 \cdot P_{x_1} \text{ (Insumo variable} \times \text{precio por unidad de insumo)}$$

Reemplazando estos valores en la primera relación

$$\text{GANANCIA} = Y \cdot P_y - (\text{CFF} + \text{CFV})$$

$$= Y \cdot P_y - \text{CFF} - x_1 \cdot P_{x_1}$$

Al incrementar el uso del Factor variable, habrá un cambio en los términos expresados anteriormente. Esta variación equivale a incrementar los valores que



**Figura 2:** Representación Gráfica de los 3 estados de la producción y de las curvas de Producto.

pueden variar en la anterior ecuación, debido a un incremento en  $X_1$ . Este cambio se puede representar así:

$$\frac{\Delta G}{\Delta X_1} = \frac{\Delta Y}{\Delta X_1} P_y - \frac{\Delta CFF}{\Delta X_1} - \frac{\Delta X}{\Delta X_1} P_{x_1}$$

Anteriormente se ha expresado la siguiente relación

$$PM = \frac{\Delta Y}{\Delta X_1} = \frac{dY}{dx_1}$$

(El Producto Marginal es igual, matemáticamente, a la primera derivada de la función de Producto Total).

También se sabe que el incremento en los Costos fijos por ser este término una constante, tiende a ser cero; por lo tanto, la ecuación de Ganancia quedaría de la siguiente forma:

$$\frac{\Delta G}{\Delta X_1} = PM \cdot P_y - P_{x_1}$$

Al llevar a términos de derivación, e igualando la Primera Derivación de esta ecuación a cero, con el fin de hallar el punto máximo, se encuentra que:

$$\frac{dG}{dx_1} = 0 = PM \cdot P_y - P_{x_1}$$

En el punto de máxima ganancia se debe cumplir entonces que:

$$PM \cdot P_y = P_{x_1}$$

$PM \cdot P_y$  es el término conocido como Valor de la Producción *Marginal*, el cual es igual a la producción Marginal Multiplicada por el Precio por unidad de producto.  $P_{x_1}$  es el precio por unidad de insumo. Esta relación se debe cumplir en el sitio de máxima ganancia.

#### 4.2.1.3. Ejemplo sobre la relación Insumo-Producto

Con el fin de clarificar los conceptos tratados hasta ahora, se presenta en el Cuadro 9 un ejemplo de tipo agronómico sobre la relación Insumo-Producto.

**Cuadro 9. Ejemplo sobre la aplicación de matamalezas en un cultivo de papa**

| Insumo variable<br>(grs/ha) | Producción<br>(kgrs/ha) | Producto<br>Marginal | Producto<br>Promedio | Valor del<br>Prod. Marg. |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| 0                           | 13.600                  | .                    | 0                    |                          |
| 200                         | 14.000                  | 2                    | 2                    | 2                        |
| 400                         | 14.500                  | 2,5                  | 2,25                 | 2,5                      |
| 600                         | 15.000                  | 2,5                  | 2,30                 | 2,5                      |
| 800                         | 16.000                  | 5                    | 3                    | 5                        |
| 1.000                       | 16.800                  | 4                    | 3,20                 | 4                        |
| 1.200                       | 17.400                  | 3                    | 3,16                 | 3                        |
| 1.400                       | 17.400                  | 0                    | 2,71                 | 0                        |
| 1.600                       | 17.000                  | -2                   | 2,13                 | -2                       |
| 1.800                       | 16.200                  | -4                   | 1,44                 | -4                       |

### INFORMACION GENERAL

Precio del herbicida . . . . . \$ 83/kilo= \$0,08 por gramo  
 Precio de la papa (promedio) . . . . . \$ 1/kilo= \$125/carga  
 Peso de cada carga . . . . . 125 kilos= 2 bultos (62,5 kls cada uno)

Es el caso de la aplicación de un Matamalezas a un cultivo de Papa. El insumo variable ( $X_1$ ) es la cantidad de matamalezas utilizado simultáneamente con un conjunto de insumos constantes (Tierra, Capital, etc.).

Diferentes dosis de matamalezas aplicadas al cultivo (columna primera), dan origen a diversos rendimientos, los cuales se aprecian en la segunda columna.

El Producto Marginal se obtiene a partir de la Relación:  
 $\Delta Y / \Delta x_1 = Y_2 - Y_1 / x_2 - x_1$ , cuya aplicación al problema es la siguiente:

$$PM_1 = \frac{14000 - 13600}{200 - 0} = 2$$

$$PM_2 = \frac{14500 - 14000}{400 - 200} = 2,5$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$PM_n = \frac{16200 - 17000}{1800 - 1600} = -4$$



La producción debe elevarse hasta el punto en que el valor de la última unidad producida sea igual al costo de la última unidad de insumo adicionada. Esto quiere decir que se debe producir hasta el punto en el cual se cumpla la siguiente relación.

$$\Delta Y \cdot P_y = \Delta x_1 \cdot P_{x_1}$$

La cual expresa otra manera de representar la condición de optimización o de máxima ganancia.

#### 4.2.2. La Relación Insumo-Insumo o Factor-Factor

Esta relación trata de encontrar cuál es la combinación más económica de recursos que se debe usar para obtener una determinada cantidad de producto.

La función de producción en este caso es:

$Y=f(x_1, x_2/x_3, x_4, \dots, x_n)$ , la cual indica que el producto (Y) depende de dos factores variables ( $x_1$  y  $x_2$ ) y los demás insumos se consideran fijos o constantes

*La línea de igual producción o iso-producto* muestra las diferentes combinaciones de dos recursos con los cuales se puede obtener una igual cantidad de producto.

La línea de iso-costo señala las diversas combinaciones de recursos que se pueden adquirir o comprar, dado un precio por unidad de cada recurso. Esta línea también se puede considerar como el presupuesto de gastos de la empresa, o como la máxima cantidad de dinero que se puede gastar en un momento determinado.

Las líneas de iso-producto se encuentran usualmente en grupos o familias, representando cada línea un distinto nivel de producto que se debe tratar de alcanzar con diferentes combinaciones de recursos, dado un límite máximo de gastos que se puedan hacer.

En el punto de tangencia de las líneas de iso-costo y de los iso-producto se encuentra el sitio óptimo para la combinación de los dos recursos variables.

Estas líneas y su disposición se pueden apreciar en la Figura 3 que se presenta a continuación. Esta figura representa el caso de la combinación de mano de obra y maquinaria para obtener una cantidad determinada de producto.

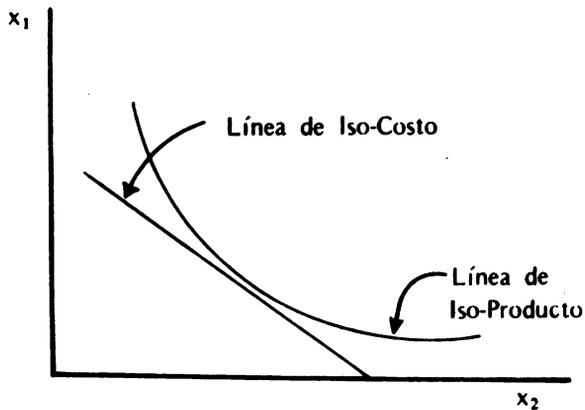


Figura 3. Representación gráfica de una relación Insumo-Insumo.

Los insumos variables son, en este ejemplo, la mano de obra ( $X_1$ ) y la maquinaria ( $X_2$ ). Otros factores (tierra, administración, etc.) se consideran constantes. Diferentes combinaciones de los recursos variables pueden dar origen a una cantidad fija de producto, representada por la línea de iso-producto.

La *Tasa Marginal de Sustitución* (TMS) indica la cantidad en que varía un insumo ( $X_1$ ) al presentarse un cambio en el otro insumo ( $X_2$ ) y seguir obteniendo la misma cantidad de producto  $K$ . Simbólicamente se representa como:

$$TMS = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$$

La TMS equivale a la pendiente de la línea de iso-producto.

El nivel óptimo de combinación de los recursos se cumple en el punto en que se observan las siguientes condiciones:

1) De acuerdo a la obtención del punto óptimo para la relación insumo-producto, se debe cumplir que:  $VPM = P_{X_1}$  en el sitio de  $VPM/P_{X_1} = 1$

Por lo tanto, el mejor nivel de producción y de combinación de dos recursos se presenta en el lugar en que:

$$\frac{VPM}{P_{X_1}} = \frac{VPM}{P_{X_2}} = 1$$

2) Si se continúa trabajando sobre la anterior relación, se encuentra también que el nivel óptimo se halla en el punto en que:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{Px_2}{Px_1}$$

El término  $Px_2/Px_1$  indica la pendiente de la línea de Iso-costo, la cual se obtiene a partir de la ecuación de los Costos Totales en el uso de estos dos insumos:

$CT = x_1 \cdot Px_1 + x_2 \cdot Px_2$  ( $Px_1$  y  $Px_2$  son los precios por unidad de los respectivos insumos)

Por consiguiente, se vuelve a establecer que la mejor combinación de los insumos ocurre en el sitio en que la línea de iso-costo es tangente a la iso-producto, (o en el cual las dos pendientes son iguales), siempre y cuando la línea de iso-producto sea convexa.

#### 4.2.2.1 Ejemplo sobre la obtención de los Mínimos Costos en la relación Factor-Factor.

Se incluye a continuación (Cuadro 10) un ejemplo sobre la combinación de dos insumos (Mano de obra y maquinaria) que permiten obtener una cantidad determinada de un producto (30 kgrs por ejemplo).

El problema consiste en encontrar cuál de las anteriores combinaciones de insumos representa los menores costos.

**Cuadro 10. Ejemplo de relación Insumo-Insumo**

| $x_1$ | $x_2$ | $\Delta x_1 / \Delta x_2$ | COSTOS                  |
|-------|-------|---------------------------|-------------------------|
| 2.400 | 0     |                           | 6.000                   |
| 1.680 | 180   | $720/180 = 4$             | $4.200 + 900 = 5.100$   |
| 1.140 | 360   | $540/180 = 3$             | $2.850 + 1.800 = 4.650$ |
| 720   | 540   | $420/180 = 2,3$           | $1.800 + 2.700 = 4.500$ |
| 360   | 720   | $360/180 = 2$             | $900 + 3.600 = 4.500$   |
| 120   | 900   | $240/180 = 1,3$           | $300 + 4.500 = 4.800$   |
| 0     | 1.080 | $120/180 = 0,6$           | 5.400                   |

$Px_1 = \$2,50$

$Px_2 = \$5,00$

Se asume que otros insumos (tierra, administración, etc.) permanecen constantes.

La 1a. y 2a. columnas de la tabla muestran las diferentes combinaciones de horas de trabajo realizadas por la mano de obra ( $x_1$ ) y con máquina ( $x_2$ ), necesarias para obtener esa cantidad de producto.

La 3a. columna ( $\Delta x_1 / \Delta x_2$ ) expresa la relación entre los respectivos cambios en cada uno de los insumos.

Asumiendo un precio de \$5 para el insumo  $x_1$  y de \$2,50 para  $x_2$ , la relación entre  $P_{x_2}$  y  $P_{x_1}$  es 2.

Por lo tanto, una combinación de cantidades entre 720 y 360 de  $x_1$  y entre 540 y 720 de  $x_2$ , representa los mínimos costos, pues es aquí donde  $\Delta x_1 / \Delta x_2 = P_{x_2} / P_{x_1} = 2$

Al multiplicar cada recurso por su precio por unidad y hacer la suma para cada combinación de  $x_1$  y  $x_2$ , también es posible encontrar los mínimos costos en el mismo sitio, lo cual se puede apreciar en la 4a. columna de la tabla.

En este ejemplo se demuestra entonces la manera en que se obtienen los menores costos de diversas combinaciones de insumos que dan origen a la misma cantidad de producto.

#### 4.2.3. La Relación Producto-Producto

Esta relación trata de estudiar el caso en que un insumo o variable independiente debe ser repartido entre dos productos. Se pretende buscar cuál es la combinación más eficiente de productos que utilizan un mismo insumo.

Se quiere decidir, por ejemplo, qué cantidad de mano de obra (insumo) debe dedicarse a la producción de trigo (producto  $Y_1$ ) o de cebada (producto  $Y_2$ ), para producir con eficiencia económica.

Ambos productos tienen su respectiva función de producción con respecto a los insumos que intervienen en su obtención. Para mostrar estas dos funciones de producción en una sola, cual es el caso de la relación Producto-Producto, se expresa de la siguiente manera:

$x_1 = g(Y_1, Y_2)$ , la cual indica que los dos productos ( $Y_1$  y  $Y_2$ ) se convierten en las variables independientes y el insumo ( $x_1$ ) será ahora la variable dependiente.

### La curva de Posibilidades de Producción

Muestra las diferentes combinaciones de los dos productos que pueden ser obtenidas con igual cantidad de insumo. Esta curva se puede conocer también como *línea de Igual Recurso* o de *Iso-recurso*.

### 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 cada producto. Esta línea se puede encontrar gráficamente al trazar una recta que represente la relación entre los precios por unidad de producto ( $P_{Y_1}$  y  $P_{Y_2}$ ), relación que es equivalente a la pendiente de la línea de iso-ingreso.

En el punto de tangencia de las líneas de iso-ingreso y de la curva de posibilidades de producción (iso-recurso), se encuentra la combinación óptima de los dos productos.

La representación gráfica de los conceptos anteriores se puede apreciar en la Figura 4. Como se mencionó anteriormente, los productos a considerar son Trigo ( $Y_1$ ) y Cebada ( $Y_2$ ), usando una cantidad determinada de mano de obra (insumo).

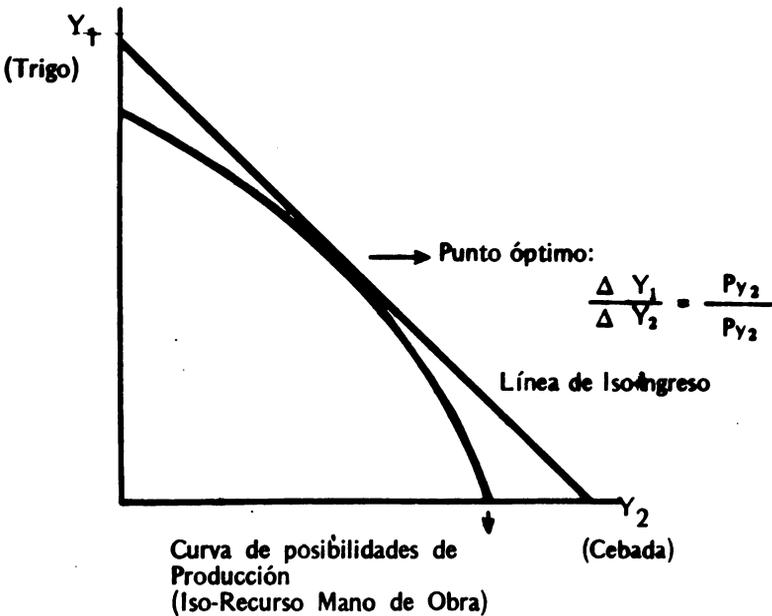


Figura 4. Representación de relación Producto-Producto

### 4.2.3.1 Punto de Óptima Combinación. Conceptos a considerar

Con el fin de obtener el punto de óptima combinación es necesario conocer dos conceptos previos:

#### Tasa Marginal de Substitución del Producto

Expresa cómo varía la cantidad a obtenerse de un producto, debido a un incremento o decremento en la producción de otro. Este concepto se expresa de la siguiente manera:  $\Delta Y_1 / \Delta Y_2$ . La Tasa Marginal de Substitución del Producto es igual a la pendiente de la curva de posibilidades de producción.

#### Relación de los Precios de los Productos

Como se mencionó anteriormente, esta es la pendiente de la línea de iso-ingreso ( $P_{Y_2}/P_{Y_1}$ ).

Por lo tanto, el punto de óptima combinación de los dos productos ( $Y_1$  y  $Y_2$ ) es el siguiente:

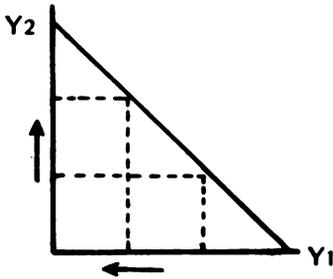
$$\frac{\Delta Y_1}{\Delta Y_2} = \frac{P_{Y_2}}{P_{Y_1}}$$

### 4.2.3.2 Tipos de relaciones Producto-Producto

Diversos tipos de relaciones se pueden encontrar entre dos productos o empresas que compitan por el uso de insumo

#### Productos Competitivos:

Se dice que dos productos o empresas son competitivas cuando, asumiendo una cantidad fija de recurso, un aumento en la producción de uno de ellos necesariamente origina disminución en la producción de otro.

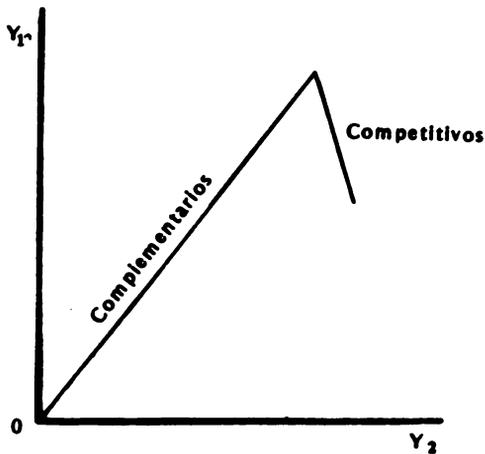


Tal como se observa en la Figura 5 éste puede ser el caso de decisión entre sembrar dos cultivos en una cantidad fija de tierra, o de utilizar una determinada cantidad de mano de obra en la producción de un cultivo  $Y_1$  ó  $Y_2$ . Al decidir producir  $Y_1$ , necesariamente debe dejarse de producir  $Y_2$  o disminuirse su producción en la medida que se aumenta la de  $Y_1$ .

**Figura 5. Productos competitivos.**

### Productos Complementarios

Al aumentarse la producción de uno de los dos productos o empresas consideradas, se aumenta también la del otro producto. Estas empresas son complementarias hasta cierto punto, después del cual, se puede volver a presentar una relación competitiva (Figura 6).



**Figura 6. Relación complementaria de 2 Productos**

Ejemplos de esta relación puede ser el de la complementación entre una empresa agrícola y una ganadera (caso del maíz como producto agrícola y como alimento para el ganado). También, el caso del banano como sombra para el cultivo de algunas variedades de café.

### Productos Suplementarios

Dos empresas son suplementarias cuando una variación en la producción de una de ellas no implica ningún cambio en la cantidad obtenida de la otra. Estas empresas se pueden volver también competitivas en determinado momento (Figura 7).

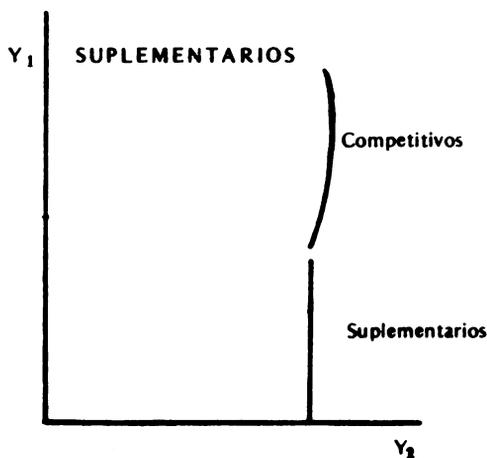


Figura 7. Productos Suplementarios

Según se aprecia en la gráfica, este puede ser el caso de cultivos que tengan diversos requerimientos de acuerdo a cada mes del año, o de una empresa porcina adelantada al mismo tiempo con una agrícola.

### Co-Productos

Son empresas o productos que se obtienen necesariamente en el mismo proceso de producción (Figura 8).

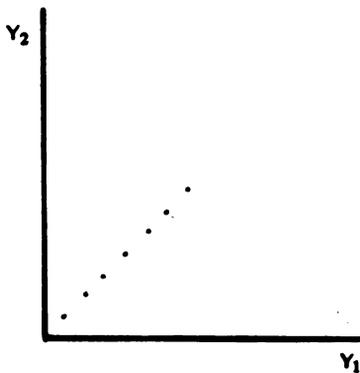


Figura 8. Co-productos

Este es el caso de lana y carne en el ganado ovino, fibra de algodón y aceite de la semilla, pieles y carne en el ganado vacuno, etc.

#### 4.2.4. Conclusiones sobre las Relaciones Insumo-Producto. Factor-Factor y Producto-Producto

A manera de conclusión sobre las tres relaciones generales estudiadas, se presentan los siguientes conceptos básicos:

#### Niveles adecuados de Producción (Insumo-producto y factor-factor)

La producción debe elevarse hasta el punto en que el valor de la última unidad producida sea igual al costo de la última unidad de insumo agregado. En términos matemáticos:

$$P_{Y_1} \cdot \Delta Y_1 = P_{X_1} \Delta X_1$$

en donde,

- $P_{Y_1}$  = Precio unitario del producto
- $\Delta Y_1$  = Aumento físico en el producto
- $P_{X_1}$  = Costo unitario del insumo
- $\Delta X_1$  = Aumento físico en el insumo

## Selección de la combinación óptima de productos (Producto-Producto)

El máximo ingreso neto obtenible con una cantidad dada de insumo, se tiene cuando la tasa física de sustitución entre dos productos es igual a la tasa en que los dos productos se pueden intercambiar en el mercado. Matemáticamente:

$$\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} = \frac{P_{Y_1}}{P_{Y_2}}$$

### Adecuada combinación de actividades<sup>7</sup>

Una combinación adecuada de actividades se consigue cuando, de cada grupo de empresas competidoras se seleccione la que promete rendir el mayor ingreso neto para la unidad de producción en conjunto.

Se combinen con las empresas principales de la unidad de producción cualesquiera otras empresas complementarias necesarias o convenientes para dar salida a cosechas o para proporcionar fuentes de materiales o servicios requeridos por el ganado o las cosechas.

Se elijan algunas empresas suplementarias que permitan el uso completo de la mano de obra o de cualquier otro recurso que no haya sido totalmente utilizado por las empresas anteriores y que también contribuya al mayor ingreso de la unidad de producción.

### 4.2.5. Los costos de Producción

Costos de producción son todos aquellos gastos o erogaciones que hace la empresa en el uso de todos los recursos de producción, con el fin de obtener el producto final.

El concepto de "costo" puede entenderse en cualquiera de los siguientes términos:

#### Costo de Oportunidad

Es el ingreso cedido debido a la utilización de los factores de producción en la obtención de un producto A, en lugar de dedicarlos a la producción de otro B.

---

<sup>7</sup> Hopkins, J. A. Administración Rural. Turrialba, IICA, 1962 p. 68

## Costos Explícitos e Implícitos

Algunos gastos se detallan por completo en el Presupuesto de Gastos de la empresa, tales como los costos de semillas, fertilizantes, pago de jornales, etc., éstos son los llamados *Costos explícitos*. Otros gastos, por el contrario, no se mencionan en el Presupuesto de la unidad de producción y son valores que de una u otra manera implican erogación a la empresa; tal es el caso del sueldo del propietario (cuando él ejecuta también la labor de administrador) los privilegios (productos de la finca consumidos en la misma, los cuales a veces se pueden considerar también como Ingresos), etc. Estos son los *Costos Implícitos*, los cuales deben también valorarse.

### Costos fijos

Son aquellas erogaciones que no varían cuando en un corto plazo cambia el volumen de producción. El arrendamiento de la tierra, la remuneración a los trabajadores permanentes, los intereses sobre capital invertido, algunos tipos de depreciación, etc., son ejemplos de Costos Fijos. En el largo plazo, es decir cuando puede variar la escala de producción, estos costos fijos se pueden considerar también como variables.

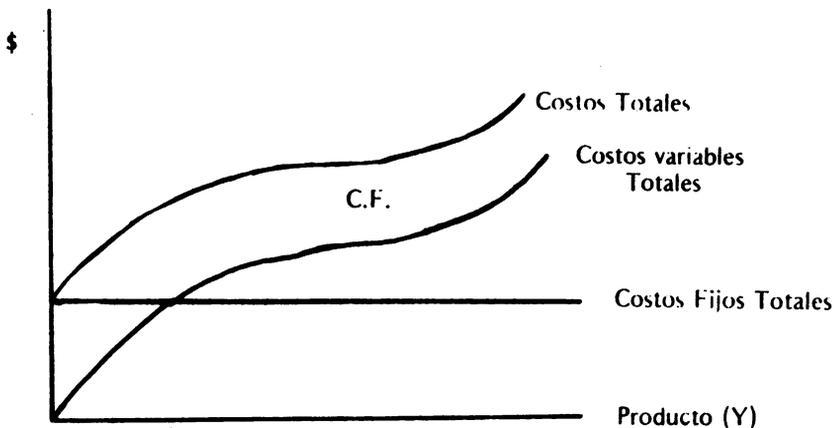
### Costos Variables

Son gastos que cambian con el volumen de producción que se obtenga, tales como los costos de semillas, fertilizantes, insecticidas, etc. Esta es la remuneración al uso de los factores variables.

#### 4.2.5.1 La Curvas de Costos Totales

Los Costos Fijos (CF) y los Variables (CV), los cuales se pueden distinguir en una situación de producción a corto plazo, dan origen a la curva de Costos Totales, la cual se refiere a la suma de los dos anteriores.

De acuerdo a lo expresado, las curvas de Costos Totales se pueden observar en la Figura 9, en el cual se representa la cantidad de producto obtenida en el eje horizontal, y en el vertical los Costos de producción.



**Figura 9. Costos Totales**

#### 4.2.5.2. Las curvas de Costos Unitarios o Promedios

Al analizar las relaciones entre los Costos Totales y el volumen de producción, se pueden derivar los siguientes tipos de Costo Unitario:

##### Costo Fijo Unitario

(CFU) es el costo fijo de producir una unidad de producto, resulta de dividir el Costo Fijo Total por la cantidad producida (CF/Y) y por lo tanto su forma es decreciente.

##### Costo Variable Unitario

(CVU) es el costo variable de producir una unidad de producto; resulta de dividir el Costo Variable Total por la cantidad producida (CVT/Y) y su forma es inversa a la del Producto Promedio (PP), estudiado anteriormente. Así, cuando PP está aumentando, CVU estará disminuyendo; cuando PP es máximo, CVU es mínimo; cuando PP está disminuyendo, CVU está aumentando.

##### Costo Promedio

Se refiere al Costo Total de producir una unidad. Aritméticamente  $CP = \frac{CT}{Y}$  y

puesto que  $CT = CV + CF$ ,  $CP = CVU + CFU$

Por consiguiente, el Costo Promedio tiene una forma similar a la del Costo Variable Unitario.

### Costo Marginal

Es la variación en el Costo Total al obtenerse una unidad adicional de producto. Matemáticamente:

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

El Costo Marginal tiene una relación inversa con el Producto Marginal, razón por la cual tiene la forma que lo caracteriza.

Estas Curvas de Costos Unitarios se pueden representar gráficamente de la manera observada en la Figura 10.

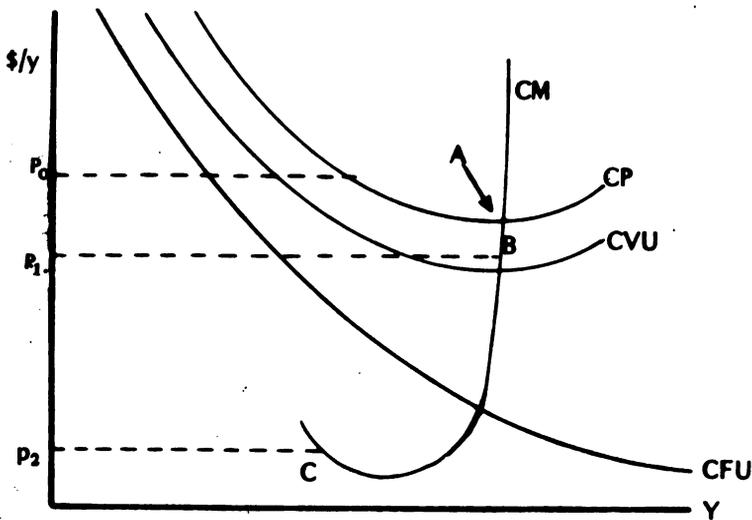


Figura 10. Representación gráfica de los Costos Unitarios

#### 4.2.5.3. Minimización de pérdidas por parte de un productor

De acuerdo al esquema anterior es posible considerar diversos tipos de situaciones a las cuales debe dar adecuadas decisiones el productor individual:

1) Si existe un precio  $P_0$ , el cual permite cubrir los costos Promedio (CP), el productor puede continuar su producción. Cualquier precio por encima de  $P_0$  reporta ganancia. En este análisis básico se puede fundamentar una política de precios mínimos de sustentación por parte del Gobierno.

2) A un precio  $P_1$  (situación B) el productor cubre sus Costos Variables Unitarios, pero deja de pagar una cantidad de Costos Fijos igual a la diferencia entre B y el punto mínimo de los Costos Promedio (CP). En este caso, el productor puede seguir o no produciendo, dependiendo de sus características personales (solventía, etc.), o de otros factores que le permitan cubrir esta pérdida.

3) A un precio  $P_2$ , el productor no cubre ni sus Costos Fijos ni los Variables. Por lo tanto, *no* debe seguir produciendo pues si lo hiciera aumentaría sus pérdidas, las cuales reduce dejando de producir.

#### 4.2.6 Otros Elementos Socio-Económicos que afectan la Decisión sobre Alternativas

A continuación se mencionan otros de los múltiples factores de índole socio-económica que influyen también en la decisión de producción, los cuales se pueden analizar, por ejemplo, en cuanto a la manera en que afectan los precios de insumos y productos.

1) Nivel de Oferta o Demanda. El nivel de demanda, por ejemplo, está influido por:

- (1) Cantidad de consumidores
- (2) Ingreso de los consumidores y distribución del mismo
- (3) Productos sustitutos y complementarios
- (4) Nivel de precios de los productos
- (5) Gustos y preferencias de los consumidores

2) Estructura del sistema de provisión de insumos, en cuanto a su eficiencia, costo y disponibilidad. De la misma manera se debe conocer la estructura de la comercialización o mercadeo del producto, pues al medir su efecto en el costo, éste afectará el precio de venta. Estas situaciones deben analizarse desde el punto de perfecta o imperfecta competencia que caracteriza la estructura del mercado en análisis.

#### 3) Condiciones sociales y políticas

1) Características de tenencia o de distribución del factor de producción tierra. La concentración o mala distribución del uso de este factor, denominador común en la economía agraria latinoamericana, tiene infinidad de repercusiones

tanto en los costos de uso de la tierra, como del capital. El análisis profundo sobre este punto permitirá comprender la razón por la cual se debe desarrollar un tipo de investigación adecuado a estas condiciones o la necesidad de atacar a fondo este problema estructural.

2) Programas de crédito o esfuerzos de inversión que se hagan en la agricultura en general, o en cada actividad agropecuaria en particular. El efecto de ciertas políticas crediticias puede ser nocivo; por ejemplo, un esfuerzo concentrado en un sector puede facilitar las actividades en el mismo y dificultarlas en otros. Esto indica la importancia que los planes de acción gubernamentales tienen en la decisión del productor individual, por lo cual se debe analizarlos integralmente en todas sus implicaciones.

3) Condiciones tributarias y fiscales, aspecto de esencial importancia si se considera que muy comúnmente se recurre a este tipo de incentivo cuando se quiere estimular o desestimular el desarrollo de cualquier actividad.

4) Capacidad técnica y administrativa de los organismos del sector agropecuario. Cuando se analizó el tema de los elementos físicos y biológicos que intervienen en la producción se vio la importancia de este factor, por lo cual se nota la gran necesidad de contar con buenos especialistas en estas áreas.

5) Sistemas de infraestructura y su relación con las posibilidades de producción. Este elemento es esencial si se trata de ver por ejemplo, la gran importancia que juega la estructura de vías y carreteras en el desarrollo de un adecuado sistema de mercadeo, así como las múltiples implicaciones que ella tiene en el avance integral de una región.

Estos y otros aspectos de carácter económico y social, permiten ampliar el horizonte que el productor agrícola debe tener en cuenta en el planeamiento y desarrollo de su trabajo.

#### 4.2.7 Interacción entre el hombre, sus instituciones y el medio

Cualquier actividad agropecuaria a realizar no debe descuidar que las relaciones entre el hombre y su medio son complejas y que en la medida que se afronta integralmente el problema, se estará tratando de brindar adecuados elementos de juicio para resolverlos.

Es así como un diagnóstico de la actividad humana debe considerar que hay varios elementos que en ella influyen: Físicos y biológicos, económicos, sociales institucionales y tecnológicos. Ninguno de ellos por sí sólo resolverá el problema bajo análisis y solo en la interacción y trabajo conjunto y coordinado en todos, se

estará actuando con el carácter integral básico que debe tener cualquier actividad de investigación o producción en el campo agrícola.

Una breve revisión sobre los interrogantes generales que todo productor debe responder permitirá complementar la comprensión de la necesidad de afrontar integralmente todo problema que se presente en el campo agropecuario:

### 1) Qué producir?

El productor debe decidir qué cultivo, ganado o combinación de cultivos o empresa ganadera conviene adelantar.

Es necesario considerar, por lo tanto, los principios técnicos (físico-biológico), económicos y sociales que le muestran la bondad de una actividad en relación con otra.

### 2) Cómo producir?

Es necesario contemplar diversos aspectos tales como: qué equipo y maquinaria emplear, qué prácticas agropecuarias deben seguirse, qué cantidad de insumos a utilizar, etc. El investigador debe prestar atención, por ejemplo, a las características de la región en que piensa adelantar su labor en cuanto a niveles de desempleo, si trata de recomendar el uso de determinada maquinaria o equipo; esta situación es clara cuando se analiza el "trasplante" de tecnología de países con diferentes condiciones a la nuestra, en cuanto a proporción de factores como capital y mano de obra en el sector rural.

### 3) Cómo distribuir la producción?

Este interrogante corrobora la importancia de tener en cuenta los principales canales de comercialización y las bases que el área de mercadeo de productos agropecuarios ofrece al productor o investigador para determinar la manera más efectiva para vender la producción obtenida.

### 4) Cómo mantener la producción a través del tiempo?

Se debe buscar la utilización adecuada y combinación de los recursos con un criterio dirigido hacia el largo plazo, aspecto en el cual se confirma la importancia de los principios técnicos y de manejo que deben orientar la producción.

## **5. Medición de los Resultados Físicos y Económicos en la Empresa Agropecuaria**

Tanto dentro de los principios básicos de Administración, como dentro del proceso para tomar decisiones en la empresa agropecuaria, se ha hecho énfasis en la necesidad de realizar evaluaciones periódicas de los resultados que se obtengan. Esta acción de control debe efectuarse en el plan actual y en los planes alternativos como base para medir los resultados físicos y económicos de la empresa, medición que puede servir para futuras comparaciones dentro de la misma finca, a nivel regional, o en distintas épocas de producción.

De la misma manera, por medio de la evaluación posterior de la alternativa que se seleccione, será posible ver si en realidad ésta permite llenar los objetivos planteados y si vale la pena continuar en su ejecución o más bien hacer cambios totales o parciales en su aplicación.

### **5.1. Medición de los Resultados Físicos<sup>8</sup>**

#### **5.1.1. Medidas de Tamaño**

Las unidades de tamaño o volumen permiten expresar numéricamente la cantidad de insumos utilizados. Entre las principales medidas destinadas a este fin se pueden citar:

##### **1) Superficie Total**

Incluye la tierra que se opera como una unidad, sea esta propia o arrendada, continua o nó.

##### **2) Superficie en Cultivos**

Es buena para comparar negocios agrícolas en los cuales la actividad pecuaria no es importante. Es la parte de la superficie de la finca utilizada para cultivos.

##### **3) Número de Animales**

Es una buena medida de tamaño para las explotaciones pecuarias en las cuales la agricultura no es importante.

---

<sup>8</sup> Mayor explicación sobre estos conceptos y definiciones se puede encontrar en: Seminario Internacional sobre Investigaciones en Administración Rural. IICA, Zona Sur. Montevideo, Mayo de 1961.

#### **4) Inversión de Capital**

Es una medida útil para comparar diferentes tipos de negocio dentro de la misma región. Se debe usar el promedio de la inversión total (tierra y edificios, ganado, semillas, insecticidas, fertilizantes, otros insumos disponibles, etc.)

#### **5) Total de la producción física de la finca o ingreso bruto total**

#### **6) Total de jornales**

Representa la cantidad de trabajo directamente productivo, ejecutado 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 (hectáreas de cada cultivo) por la cantidad de jornales que se necesitan normalmente para atenderlas en la región considerada.

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

#### **7) Número de equivalentes-hombres**

Es igual a un año de ocupación plena y también se le denomina como año-hombre.

El equivalente-hombre mide toda clase de trabajo (por lo cual es diferente al concepto de Jornada) y para calcularlo se reducen los días trabajados a meses (dividiendo por 25) y dividiendo el total obtenido por 12.

#### **8) Tracción total utilizada**

Mide el trabajo no humano usado en la finca (tractores, mulas, caballos, etc.).

### **5.1.2. Medidas de Rendimiento**

Las tasas de rendimiento pueden considerarse como índices de productividad física. La productividad expresa la relación entre la cantidad de producto y la cantidad de cada uno de los recursos utilizados. Los principales índices de productividad y medidas de rendimiento son los siguientes:

## 1) Tasas de rendimiento (índices de productividad)

Kilogramos de producto

Hectárea

M<sup>3</sup> de producto (Caso forestal)

Hectárea

Número de Animales

Hectárea

Kilogramos de producto

\$1 invertido

Número de animales

\$ invertido

Litros de leche

Vaca

huevos

Gallina

Cochinos

Camada

Kilogramos de producto

equivalente-hombre

Número de animales

equivalente-hombre

## 2) Carga animal

Mide la productividad de áreas dedicadas a pastoreo y se expresa en términos de Unidades Animal por hectárea. Se asume que una unidad animal es equivalente; por ejemplo, a: 1 vaca, 1 caballo, 2 potrillos, 4 terneros menores de un año, 7 ovejas, 100 gallinas, 10 cerdos de menos de 50 kilos, etc.

## 3) Unidades de eficiencia

A las cuales se hará referencia más adelante.

## 5.2. Medición de los Resultados Económicos

Toda unidad de producción para que se pueda considerar como un buen negocio, debe cumplir como mínimo algunas de las siguientes condiciones:

- Pagar todos los gastos de operación
- Pagar el interés corriente sobre el capital
- Pagar una remuneración adecuada al empresario
- Mantener su productividad por muchos años.

Los resultados económicos obtenidos por el agricultor pueden medirse de diferentes maneras:

## 1) Ingresos 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* de la Unidad de Producción son la suma de los ingresos en efectivo más los no efectivos; 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 efectivos están: aumento en inventario de maquinaria y equipo, aumento en inventario de aves, vacunos y otro ganado.

Los *gastos* de la Unidad de Producción incluyen los en efectivo y los no efectivos. Los costos de semilla, insecticidas, fertilizantes, alimentos concentrados, vacunas, servicios veterinarios, mano de obra asalariada, alimentos y ropa comprados para trabajadores, producto de la finca consumido por los trabajadores, compra de maquinaria y equipo, separaciones, combustible, alquiler de maquinaria, separación y construcción de edificios y mejoras, etc. son gastos en efectivo. Como no efectivos 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.

## 2) Retribución del negocio

Ingreso del negocio + Privilegios. Los privilegios, como ya se anotó, representan gastos no efectivos y están representados por cosechas, ganado, productos pecuarios, renta de la casa (Producto de la finca consumidos en la propia finca).

## 3) Ingresos 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 por ciento) sobre las inversiones totales se obtiene el interés sobre inversiones.

**4) Retribución del agricultor**

Ingreso del agricultor + privilegios.

**5) Ingreso familiar en efectivo**

Total de ingresos brutos en efectivo.

(-) Total gastos en efectivo

(+) Trabajo familiar fuera del predio

**6) 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 trabajo del operador.

**7) Retribución del capital**

Ingresos del capital + privilegios

**8) Beneficio**

$(\text{Ingresos del capital} \div \text{total de inversiones}) \times 100$

**9) Rédito**  $(\text{Retribución del capital} \div \text{total de inversiones}) \times 100$

Un ejercicio práctico, el cual se realizara como complemento de este tema, permitirá entender la aplicación de estas relaciones a casos reales de explotaciones agropecuarias.

## Ejercicio Práctico sobre Medidas de Resultado Económico

En base a los siguientes datos obtenidos en tres fincas diferentes, calcular las medidas sobre el Resultado Económico y hacer una breve comparación a manera de conclusión sobre los resultados económicos de las 3 unidades de producción.

| A. Gastos  | Fincas |       |        |
|--|--------|-------|--------|
|  | 1      | 2     | 3      |
| 1) Gastos de cultivo                                   | 12.840 | 6.360 | 45.085 |
| 2) Gastos de Ganado (vacunos)                          | 1.426  | 780   | 940    |
| 3) Mano de obra asalariada                             | 1.340  | 660   | 18.645 |
| 4) Alimentos comprados para trabajadores               | 830    | 320   | 4.825  |
| 5) Vacunos consumidos por los peones                   | 900    | —     | —      |
| 6) Compra de maquinaria y equipo                       | 40.000 | —     | 48.600 |
| 7) Reparaciones  | 2.000  | 160   | 6.455  |
| 8) Alquiler de maquinaria                              | 150    | 150   | 4.028  |
| 9) Combustibles y Lubricantes                          | 6.000  | —     | 12.635 |
| 10) Superficie tomada en arriendo                      | —      | —     | 4.315  |
| 11) Total gastos en efectivo                           | —      | —     | —      |
| 12) Disminución inventario maquinaria y equipo         | 8.400  | 120   | 3.400  |
| 13) Depreciación de maquinaria y equipo                | 3.800  | 40    | 12.486 |
| 14) Disminución inventario vacuno                      | 400    | 160   | —      |
| 15) Trabajo familiar no remunerado (excepto productor) | 2.680  | 986   | —      |
| 16) Productos pecuarios consumidos por los peones      | 400    | 160   | 1.200  |
| 17) Productos agrícolas consumidos por los peones      | 700    | 425   | 6.342  |
| 18) Total gastos no efectivos                          | —      | —     | —      |
| 19) Total gastos del predio                            | —      | —     | —      |

| B. Ingresos                               | Fincas |        |         |
|---|--------|--------|---------|
|   | 1      | 2      | 3       |
| 1) Venta de cosechas                      | 40.890 | 14.830 | 226.413 |
| 2) Venta de vacunos                       | 6.420  | 1.200  | —       |
| 3) Venta de leche                         | 11.985 | 630    | —       |
| 4) Venta de forrajes                      | 700    | 35     | —       |
| 5) Venta de maquinaria y equipo           | 800    | —      | —       |
| 6) Alquiler de maquinaria                 | 620    | —      | 6.824   |
| 7) Superficie dada en arriendo            | 960    | 320    | —       |
| 8) Total ingresos en efectivo             | —      | —      | —       |
| 9) Aumento inventario maquinaria y equipo | 30.800 | 86     | 32.714  |

|                 |                                   |       |       |     |
|-----------------|-----------------------------------|-------|-------|-----|
| 10)             | Aumento del inventario de vacunos | 3.960 | 935   | 400 |
| 11)             | Total ingresos no efectivos       | —     | —     | —   |
| 12)             | Total ingresos del predio         | —     | —     | —   |
| <b>C. Otros</b> |                                   |       |       |     |
| 1)              | Consumo de la casa                |       |       |     |
| a)              | Cosechas                          | 2.300 | 3.206 | —   |
| b)              | Ganado vacuno                     | 390   | —     | —   |
| c)              | Productos pecuarios               | 1.200 | 948   | —   |
| d)              | Renta de la casa                  | —     | —     | —   |

NOTA: Finca 1: Valor inicial de la casa: \$30.000.00

Finca 2: Valor inicial \$15.000.00; 20 de vida útil, 10 por ciento para salvamento.

|    |  |       |     |       |
|----|--|-------|-----|-------|
| 2) | Valor estimado del trabajo del agricultor en el predio | 1.200 | 645 | 9.400 |
| 3) | Trabajo familiar fuera del predio                      | 640   | 964 | —     |

**D. Información Adicional**

**Finca 1**

|  |            |
|--|------------|
| Capital inicial (en equipos, edificios, mejoras, animales, etc.) . . . . . | \$ 185.000 |
| Valor de la Tierra . . . . .   | 80.000     |

**Finca 2**

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Capital inicial . . . . .    | 25.000 |
| Valor de la tierra . . . . . | 18.000 |

**Finca 3**

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Capital inicial . . . . .    | 130.000 |
| Valor de la tierra . . . . . | 30.000  |

Las medidas del Resultado Económico que se deben calcular son las siguientes:

- 1) Ingresos del Negocio
- 2) Retribución del Negocio
- 3) Ingreso del agricultor
- 4) Retribución del agricultor
- 5) Ingreso familiar en efectivo
- 6) Ingreso del Capital
- 7) Retribución del Capital
- 8) Beneficio
- 9) Rédito

### 5.3. Factores que afectan los Resultados Físicos y Económicos

Los factores que más frecuentemente afectan los ingresos de diversos tipos de agricultores son los siguientes:<sup>9</sup>

- Tamaño de la empresa
- Tasas de producción
- Elección y combinación de empresas
- Eficiencia de la mano de obra
- Eficiencia de las inversiones de capital
- Intensidad de cultivo

#### Tamaño de la Empresa Rural.

El tamaño de la empresa puede referirse a: 1) Superficie de la finca, superficie de cultivo, superficie cultivada; 2) número de gallinas en una granja avícola, número de vacas en una granja lechera, número de cerdos en una granja porcina; 3) total de los ingresos brutos; 4) total de las inversiones de capital; 5) total de equivalentes-hombre (o sea la fuerza de trabajo disponible), total de unidades productivas de trabajo-hombre (una unidad productiva de trabajo representa una jornada normal de 8-10 horas).

#### Tasa de Producción

Se refiere a: (1) El rendimiento por hectárea de los principales cultivos o a la "capacidad de carga" de los pastos (animales/hectáreas); (2) huevo/ gallina, litros de leche/vaca.

#### Elección y Combinación de Empresas

Se determina en base a: (1) El porcentaje del área de cultivo dedicada a los cultivos comerciales más importantes; (2) El porcentaje de jornadas dedicadas a cultivos o actividades ganaderas importantes; (3) El valor porcentual de la producción (o ingreso) del cultivo o actividades ganaderas importantes.

#### Eficiencia de la Mano de Obra

Puede medirse de las siguientes maneras: (1) Superficie cultivada/equivalente-hombre; número de vacas/equivalente-hombre; (2) ingresos netos/equivalente-hombre.

---

<sup>9</sup> Yang, W. Y. Metodología de las Investigaciones sobre Administración Rural. Roma: FAO, Cuaderno de Fomento Agropecuario No. 64. 1959 p. 62-73.

## **Eficiencia de los Capitales Invertidos**

Puede expresarse en términos de (1) Superficie cultivada/tractor; (2) gastos de energía, maquinaria y equipo/jornada.

## **Intensidad de Cultivo**

Expresa la cantidad de mano de obra, materiales y capital utilizados en cada unidad de superficie o de cultivo. Ejemplos: Total de inversiones/hectárea; total de costos variables/hectárea.

## **6. La Evaluación y Selección de Planes Alternativos**

De acuerdo al proceso metodológico de planeación de empresas agropecuarias que se ha venido analizando, luego de preparar el Plan Actual de la explotación, se procede a elaborar los Planes Alternativos, en base a los cuales se definirá la acción a seguir en el futuro en la explotación. El buscar un aumento rentable en la producción y los ingresos, a partir de un plan actual en la finca, supone la determinación de planes alternativos.

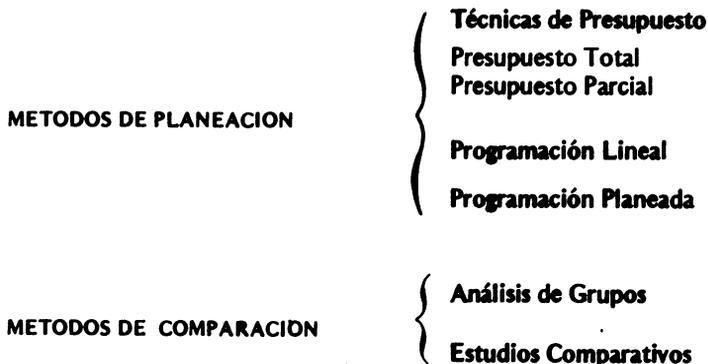
Los planes alternativos tratan de describir las distintas posibilidades para lograr una mejor utilización de los recursos de la empresa, así como la naturaleza del cambio destinado a obtener el mejoramiento buscado. Esta descripción implica: 1) Identificar los insumos disponibles y la producción obtenida actualmente (Plan Actual); 2) medir los resultados físicos, económicos y sociales que se están logrando; y 3) identificar las condiciones más importantes que afectan la producción y los ingresos.

Así mismo, la elaboración de planes alternativos trata de darle al operador de la finca una base eficaz para hacer frente a los problemas que se presentan en la marcha de su empresa, los cuales se presentaron anteriormente en el capítulo correspondiente al proceso de Tomar Decisiones. Para cada grupo de problemas se dispone de un conjunto de métodos para tratar de resolverlos; como concepto Básico se requiere que el administrador de empresas agropecuarias conozca el origen de sus dificultades y se encuentre listo a darles solución.

### **6.1. Técnicas de Evaluación y Análisis de Planes Alternativos**

Existen varios métodos para evaluar planes alternativos y seleccionar el más adecuado a las condiciones generales de la empresa y a los objetivos propuestos.

Estas técnicas están encaminadas a resolver algunos de los problemas de manejo, en especial los de producción y organización. Ellas pueden agruparse en dos divisiones generales: Métodos de Planeación y Métodos de Comparación, los cuales se expresan a continuación.



Los métodos de planeación son usados mayormente a nivel de finca individual, mientras que los de comparación sirven para realizar un eficaz diagnóstico de la situación a nivel regional o en grupos de fincas.

### **6.1.1. El Presupuesto Total**

Este método resulta de considerar cambios para la unidad de producción como un todo. Es una técnica bastante completa que requiere la existencia de datos disponibles en cuanto a condiciones técnicas, económicas y sociales de cada una de las partes constitutivas de la finca.

Las etapas a seguir para preparar un presupuesto total se pueden sintetizar así: 1) Determinación del plan actual de la finca; 2) establecimiento de planes alternativos; 3) cálculo de las modificaciones en cada uno de los recursos de la finca, al poner en práctica los planes alternativos.

Seguidamente se presenta un conjunto de cuadros que tratan de resumir la información necesaria para elaborar un presupuesto total. (Estos cuadros han sido realizados en base a modificaciones de los presentados originalmente en el curso de Preparación y Evaluación de Proyectos, dictado en Colombia en Mayo de 1970).

1 **PLANES PARA EL REGIMEN DE CULTIVOS, EXISTENTES Y ALTERNATIVOS**

| CULTIVOS       | ACTUAL | PLANES ALTERNATIVOS |           |     |
|----------------|--------|---------------------|-----------|-----|
|                |        | I                   | II        | III |
| Papa           |        |                     | Hectáreas |     |
| Maíz           |        |                     |           |     |
| .              |        |                     |           |     |
| .              |        |                     |           |     |
| Pastos         |        |                     |           |     |
| Otros cultivos |        |                     |           |     |

**PLANES GANADEROS**

| GANADO         | ACTUAL | PLANES ALTERNATIVOS |        |     |
|----------------|--------|---------------------|--------|-----|
|                |        | I                   | II     | III |
| Vacas lecheras |        |                     | número |     |
| Novillas       |        |                     |        |     |
| .              |        |                     |        |     |
| .              |        |                     |        |     |
| Cerdos         |        |                     |        |     |
| .              |        |                     |        |     |
| Gallinas       |        |                     |        |     |
| Total          |        |                     |        |     |

**II. PLANES PARA FUERZA Y MANO DE OBRA**

| FUERZA Y MANO DE OBRA   | ACTUAL | PLANES ALTERNATIVOS |    |     |
|---|--------|---------------------|----|-----|
|   |        | I                   | II | III |
| Fuerza<br>Animales de trabajo<br>Tractores . . . . .                              |        |                     |    |     |
| Mano de obra<br>Productor y familia<br>Trabaj. permanentes<br>Trabaj. ocasionales |        |                     |    |     |

**III. PLANES PARA INVERSIONES DE CAPITAL**

| INVERSION  | ACTUAL | PLANES ALTERNATIVOS |    |     |
|--|--------|---------------------|----|-----|
|  |        | I                   | II | III |
| Inmuebles<br>Maquinaria<br>.<br>Animales de trabajo<br>Ganado productivo |        |                     |    |     |
| TOTAL  |        |                     |    |     |

IV. PRODUCCION Y VENTA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS. PLAN EXISTENTE Y PLANES ALTERNATIVOS

| UNIDAD                        | Producción | Para Venta |          | PLAN ALTERNATIVO |            | PLAN ALTERNATIVO |            | PLAN ALTERNATIVO |            | PLAN ALTERNATIVO |            |         |
|-------------------------------|------------|------------|----------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|---------|
|                               |            | Cantidad   | Valor \$ | Prod.            | Para Venta |         |
|                               |            |            |          |                  | Cant.      | Val. \$          |            | Cant.            | Val. \$    |                  | Cant.      | Val. \$ |
| Cultivos                      |            |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Papa                          |            |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Maíz                          |            |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Total sector Agrícola         | XX         |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Sector Animal                 |            |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Ganado                        |            |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Leche                         |            |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Total sector Animal           | XX         |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |
| Total de Ingresos en efectivo | \$         |            |          |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |         |

V. GASTOS DE LA FINCA, ACTUALES Y CORRESPONDIENTES A LOS PLANES

| GASTOS   | ACTUALES | PLAN ALTERNATIVO                         |
|--|----------|--|
| <p>Corrientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cal</li> <li>Fertilizantes</li> <li>Semillas</li> <li>Lubricantes</li> <li>Fungicidas</li> <li>Arboricidas</li> <li>Insecticidas</li> <li>Equipo</li> <li>Compra de ganado</li> <li>Reparaciones edificios</li> <li>Mano de obra</li> <li>Ampollas inseminación</li> <li>Total en efectivo</li> </ul> <p>Gastos no monetarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Depreciación edificios</li> <li>Depreciación equipos</li> <li>Intereses               <ul style="list-style-type: none"> <li>Capital fijo</li> <li>Capital corriente</li> </ul> </li> <li>Semovientes</li> <li>Total no monetario</li> </ul> |          | <p style="text-align: center;">Pesos</p> |
| <p>Total gastos de la finca</p>  |          |  |

**VI. PRODUCTOS DE LA FINCA UTILIZADOS POR LA FAMILIA DEL PRODUCTOR  
(BENEFICIOS): PLAN ACTUAL Y PLANES ALTERNATIVOS**

| PRODUCTO           | UNIDAD         | Plan actual |          | Planes Alternativos |      |       |      |       |      |
|--------------------|----------------|-------------|----------|---------------------|------|-------|------|-------|------|
|                    |                | Cantidad    | Valor \$ | Cant.               | Val. | Cant. | Val. | Cant. | Val. |
| Madera en bruto    | m <sup>3</sup> |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Madera Aserrada    | m <sup>3</sup> |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Leña               | bulto          |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Semillas, etc.     | lb. o Kilo     |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Cultivos           |                |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Productos Animales |                |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Leche              | Its.           |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Huevos             | Doc.           |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Carne de Cerdo     |                |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Pollos             |                |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Vivienda           | Alquiler       |             |          |                     |      |       |      |       |      |
| Valor Total        |                |             |          |                     |      |       |      |       |      |

VII. RECURSOS HUMANOS Y OCUPACION

| Nombre | Edad | Ultimo año en escuela | DIAS OCUPADOS EN FAENAS AGRICOLAS |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |  |
|--------|------|-----------------------|-----------------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--|--|--|
|        |      |                       | Enero                             | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |  |  |  |
|        |      |                       |                                   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |  |

VIII. INGRESOS FUERA DE LA FINCA

| FUENTE                          | PLAN ACTUAL |               | Valor unit. | Ingreso total | PLANES ALTERNATIVOS |               |
|---------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------------|---------------|
|                                 | Valor Unit. | Ingreso total |             |               | Valor unit.         | Ingreso total |
| Trabajo fuera de finca          |             |               |             |               |                     |               |
| Alquiler de animales            |             |               |             |               |                     |               |
| Alquiler de maquinaria y equipo |             |               |             |               |                     |               |
| Interés por préstamos a otros   |             |               |             |               |                     |               |
| Labores de artesanía            |             |               |             |               |                     |               |
| Subsidios                       |             |               |             |               |                     |               |
| Total                           |             |               |             |               |                     |               |

## IX. GASTOS E INGRESOS: PLAN ACTUAL Y PLANES ALTERNATIVOS

| GASTOS E INGRESOS | PLAN ACTUAL  | PLANES ALTERNATIVOS |
|-------------------|--|---------------------|
| 1.                | Ingresos en efectivo   | Pesos               |
| 2.                | Beneficios   |                     |
| 3.                | Ingresos no efectivos  |                     |
| 4.                | Total de ingresos (1 + 2 + 3)  |                     |
| 5.                | Gastos en efectivo   |                     |
| 6.                | Gastos no monetarios   |                     |
| 7.                | Total de gastos (5 + 6)  |                     |
| 8.                | Ingreso familiar en efectivo del trabajo, administración y capital (1 - 5) |                     |

Mediante la comparación entre los Planes Actuales y los Planes Alternativos es posible obtener, entre otras ventajas:

- 1) Tener un ordenamiento adecuado para la ejecución de las distintas labores que se efectúan en la finca.
- 2) Identificar la calidad y cantidad de insumos (semillas, arboricidas, lubricantes, etc.) necesarios para poner en funcionamiento la empresa agrícola.
- 3) Determinar los incrementos en producción, productividad e ingresos netos.
- 4) Conocer los requerimientos de asistencia técnica, supervisión, medios de comercialización, clase y cuantía de crédito necesario, etc.

### 6.1.2. El Presupuesto Parcial

La técnica del presupuesto parcial se utiliza cuando se quiere hacer un rápido análisis sobre la bondad de un plan alternativo en relación al plan actual, si las modificaciones que se piensan hacer en la finca afectan sólo una parte de ella. Según Gastal<sup>10</sup>, los cambios que considera este método son de naturaleza parcial o marginal, como la introducción de una nueva práctica en un cultivo o en la explotación ganadera, o la determinación sobre poseer más o menos animales, equipo, área de cultivo y otros.

---

<sup>10</sup> Ver Gastal, E. Curso Nacional de Planeamiento de Propiedades Rurales. Campirás, 1965, 350 p.; y Franco, Alberto y H. Murcia. Planificación a Nivel de la Unidad de Producción. Curso de Preparación y Evaluación de Proyectos Agrícolas. BID-IICA-Minagricultura. Bogotá, Mayo-Junio de 1970.

Los elementos necesarios para elaborar un presupuesto parcial pueden agruparse así:

- |          |                             |   |
|----------|-----------------------------|---|
| <b>A</b> | <b>Ingresos Adicionales</b> | Nuevos ingresos que se esperan obtener  |
| <b>B</b> | <b>Costos Reducidos</b>     | Cantidad de costos en que ya no habrá necesidad de incurrir   |
| <b>C</b> | <b>Nuevas Entradas</b>      | Expresa la cantidad por la cual el plan alternativo proporciona mayores ingresos al productor, con relación al Plan Actual. Equivale a la suma de $A+B$ |
| <b>D</b> | <b>Ingresos Reducidos</b>   | Cuánta de los ingresos que se dejarán de recibir  |
| <b>E</b> | <b>Costos Adicionales</b>   | Cuánta de nuevos costos que se habrán de efectuar para poner en práctica el Plan Alternativo  |
| <b>F</b> | <b>Nuevas Salidas</b>       | Señala la cifra por la cual el nuevo plan aumenta los gastos del productor. Es equivalente a la suma $D+E$  |
| <b>G</b> | <b>Diferencia</b>           | Expresa los cambios en los ingresos, positivos o negativos, que resultan de comparar el plan alternativo con el actual. Se obtiene la resta $C-F$       |

Los valores que se expresan en **A** y **B** muestran la parte positiva del cambio, o sea los nuevos ingresos que proporciona el plan alternativo. Las cifras **D** y **E** señalan la parte negativa de la modificación, o sea el aumento en los gastos. Por consiguiente, un valor positivo de **G** indicará que el plan alternativo puede ponerse en práctica por cuanto aumenta los ingresos del productor en relación al plan actual y viceversa si la cifra obtenida es negativa.

Una mayor explicación sobre el Presupuesto Parcial se hará con ejemplos en clase y al resolver el ejercicio práctico que se presenta a continuación:

## EJERCICIO SOBRE PRESUPUESTOS PARCIALES

- 1) El propietario de una finca trabaja fuera de ella en un trabajo artesanal por el cual recibe \$80 por día. La finca tiene una extensión de 30 hectáreas y está sembrada de trigo. El propietario contrata un vecino para cosechar el trigo, el cual hace el trabajo a razón de \$50 por hectárea; además, debe pagar \$0.10 por kilo de trigo para que sea transportado hasta un silo de almacenamiento.

Se estima que se puede aumentar el promedio de trigo cosechado de 2.000 a 2.500 kilos por hectárea si el propietario compra una combinada y hace el trabajo por sí mismo. Para realizar esta labor, necesitaría dejar de trabajar 8 días en su empleo fuera de la finca. El trigo se vende a \$2.100/tonelada; los costos anuales para pagar la combinada son \$10.000 y los costos variables (por uso de la combinada) son de \$30/hectárea.

Usar la técnica del presupuesto parcial para determinar si el propietario aumentará o disminuirá sus ingresos netos por la compra de la combinada.

- 2) Conociendo los siguientes datos esenciales:

| Cultivo | Costo de producción por ha (\$) | Producción por ha (Tons) | Precio por tonelada (\$) |
|---------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Papa    | 9.710                           | 15,0                     | 1.200                    |
| Trigo   | 2.310                           | 2,5                      | 2.100                    |
| Fresa   | 12.478                          | 4,5                      | 4.000                    |
| Maíz    | 1.500                           | 3,00                     | 1.300                    |

y el estado actual de una finca *esencialmente agrícola*:

| Actividad        | Estado actual (ha ) | Plan I | Plan II |
|------------------|---------------------|--------|---------|
| Papa             | 3,00                | 3,00   | 8,00    |
| Trigo            | 8,00                | 10,00  | 10,00   |
| Fresa            | 3,00                | 3,00   | 5,56    |
| Maíz             | 3,00                | 2,00   |         |
| Pastos naturales | 1,56                |        |         |

NOTA: Costo de erradicación kikuyo – \$600/hectárea.

Calcular por medio del método de los presupuestos parciales cuál de los dos planes alternativos sugeridos debe seguirse, por cuanto aumenta más los Ingresos Netos.

### 6.1.3. La Programación Lineal<sup>11</sup>

Es un método que trata de determinar matemáticamente la efectividad de los planes propuestos, a fin de seleccionar aquél que más se adapte a los objetivos del administrador. Esta técnica es bastante usada principalmente para resolver dos tipos de problemas:

- Encontrar la combinación de actividades que permita obtener la maximización de los ingresos del productor; y
- Determinar la línea de acción más conveniente con el fin de reducir al mínimo los costos involucrados en la producción.

Para poder aplicar ampliamente la Programación Lineal, se necesita disponer de suficientes referencias técnicas y económicas sobre la región, cultivos o empresas en estudio, y una adecuada consideración sobre las limitaciones o restricciones que puedan presentarse.

Con el fin de explicar más profundamente el método, se utilizará a continuación un sencillo ejemplo, el cual fue realizado originalmente por el Dr. Manuel Vidal, técnico de la FAO.

Se considera el caso de una finca, en la cual se dispone de 100 hectáreas de tierra, 2.380 jornales totales y 700 jornales en el mes de mayo, como máxima cantidad de estos recursos. Se pretende buscar la combinación óptima de 2 cultivos, maíz y algodón, que se deberá llevar en esta finca, con el fin de lograr la maximización de ganancias para el productor.

El proceso de resolución del problema, en base al método de la Programación Lineal, es el siguiente:

---

<sup>11</sup> Más información sobre el sistema se puede obtener consultando:

- 1) Heady, E. y W. Candler. Linear Programming Methods, Iowa State University Press. 1958. 595 p.
- 2) García, J. R. Grillo y H. Murcia. Aplicación de la Programación Lineal en la Planificación de una Explotación Agrícola; Proyecto de Investigación. U. Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá 1969. 68 p.
- 3) Yang, W. Y. Metodología de las Investigaciones sobre Administración Rural. FAO. 1965. 280 p.

### 1) Conocimiento de los requerimientos de recurso por unidad de Producto

Se trata de saber que cantidad de tierra, jornales totales y jornales en mayo son necesarios para obtener una unidad (tonelada) de maíz y algodón. Estos datos se pueden obtener conociendo el rendimiento promedio de cada cultivo y los jornales necesarios por hectárea y luego por unidad de producto. En la precisión de estos valores radica, en gran parte, la buena solución del problema.

Para este problema hipotético, la tabla de requerimientos por unidad de producto sería:

|         | Tierra | Jornales totales | Jornales mayo |
|---------|--------|------------------|---------------|
| Maíz    | 1 ha   | 14               | 8             |
| Algodón | 1 ha   | 68               | 5             |

### 2) Determinación del margen bruto (ingreso neto luego de cubrir los costos variables) por unidad del producto

El concepto de Margen Bruto (MB) expresa la diferencia entre el Ingreso total y los Gastos Variables de la finca, teniendo en cuenta las principales limitaciones en el uso de los recursos disponibles. Se puede demostrar que cuando el MB es máximo, también lo es la Ganancia total de la unidad de producción.

En este caso, del precio por unidad de producto se puede sustraer el valor de los costos variables de producción por unidad y se tendrá una idea aproximada del Margen Bruto. Dichos valores calculados para el presente problema, son \$246 MB/ha para maíz y \$333 MB/ha para algodón.

### 3) Establecimiento de desigualdades y Ecuación Criterio

Las *desigualdades* sirven para expresar las condiciones del problema, en base a las limitaciones existentes. Si se llama  $X_1$  al número de hectáreas a sembrarse en maíz y  $X_2$  a las de algodón, los valores de la tabla de requerimientos pueden ser utilizados como coeficientes para indicar las limitaciones:

$$X_1 + X_2 \leq 100 \text{ hectáreas de tierra (A)}$$

$$14 X_1 + 68 X_2 \leq 2.380 \text{ jornales totales}$$

$$8 X_1 + 5 X_2 \leq 700 \text{ jornales en mayo}$$

$$\text{Además, se debe cumplir que } X_1 > 0 \text{ y } X_2 > 0$$

La ecuación criterio o de Ganancia expresa la combinación de  $X_1$  y  $X_2$  que debe proporcionar un máximo margen bruto total, o sea:

$$246 X_1 + 333 X_2 = \text{Máximo (B)}$$

El problema debe satisfacer la condición (A) que permita obtener un máximo (B)

#### 4) Solución por medio de gráfico

Transformando las desigualdades (A) en igualdades y dibujando las rectas correspondientes se tendrá: (ver Figura 11.)

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 &= 100, \text{ representado por la recta AB} \\ 14 X_1 + 68 X_2 &= 2.380, \text{ representado por la recta CD} \\ 8 X_1 + 5 X_2 &= 700, \text{ representado por la recta EF} \end{aligned}$$

Cualquier punto del plano colocado en el Y exterior a las rectas dibujadas, corresponde a una combinación de  $X_1$  y  $X_2$  que no cumple ninguna de las condiciones de (A). Todos los puntos dentro del polígono OCHF cumplen con la condición (A), pero sólo uno de los puntos de este polígono cumple con la condición de maximización (B).

Para cualquier combinación de  $X_1$  y  $X_2$  el Margen Bruto total será:

$$MB = 246 X_1 + 333 X_2 \text{ (M)}$$

Esta ecuación puede representarse por una recta tal como la RS, cuya pendiente es igual a la relación de coeficiente de  $X_1$  y  $X_2$ .

Figura 11. REPRESENTACION GRAFICA (Programación Lineal)

$$\begin{aligned}
 X_1 + X_2 &< 100 \\
 X_1 = \text{Maíz} \quad 14 X_1 + 68 X_2 &< 2.380 \\
 X_2 = \text{Algodón} \quad 8 X_1 + 5 X_2 &< 700 \\
 246 X_1 + 333 X_2 &= 1 \text{ Max} \\
 14 X_1 + 68 X_2 &= 2.380 \\
 8 X_1 + 5 X_2 &= 700
 \end{aligned}$$

$$X_2 = \frac{700 - 8 X_1}{5}$$

$$14 X_1 + \frac{47.600 - 544 X_1}{5} = 2.380$$

$$70 X_1 + 47.600 - 544 X_1 = 11.900$$

$$X_1 = \frac{35.700}{474} = 75,31$$

$$X_2 = \frac{97,52}{5} = 19,50$$

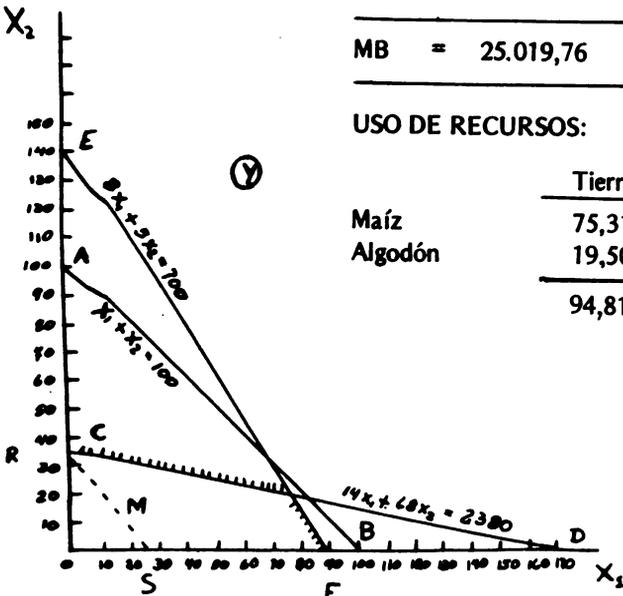
---


$$MB = 25.019,76$$


---

USO DE RECURSOS:

|         | Tierra | J. Tot.  | J. Mayo |
|---------|--------|----------|---------|
| Maíz    | 75,31  | 1.054,34 | 602,48  |
| Algodón | 19,50  | 1.326,00 | 97,50   |
|         | 94,81  | 2.380,34 | 699,98  |



Efectivamente, al representar la recta (M) en el plano, se observa que para:

$$X_2 = 0 \quad X_1 = OS = \frac{MB}{246}$$

$$\text{para } X_1 = 0 \quad X_2 = OR = \frac{MB}{333}$$

Por consiguiente;

$$\frac{OR}{OS} = \frac{MB : 333}{MB : 296} = \frac{296}{333}$$

Todos los puntos de la recta RS corresponden a combinaciones de  $X_1$  y  $X_2$  cuyo Margen Bruto total es un determinado valor de MB.

Si se trazan paralelas a la recta RS, más alejados del origen que dicha recta, los puntos de dichas paralelas corresponden a combinaciones de  $X_1$  y  $X_2$  cuyo Margen Bruto es mayor que el de la recta RS y el MB será tanto mayor cuanto más alejados estén del origen 0. El máximo MB posible se obtiene con una combinación de  $X_1$  y  $X_2$  que cumple las condiciones (A). Será el correspondiente al punto del plano que no siendo exterior al polígono OCHF pertenezca al mismo tiempo a la recta paralela a RS más alejada posible del origen de coordenadas. El punto H cumple esta condición, y corresponde a la intersección de las rectas CD y EF.

La solución en el ejemplo expuesto sería:

Para 75,31 ha de maíz y 19,45 ha de algodón, el margen bruto alcanzado sería de \$25019,27.

En el caso de considerar la posibilidad de tres cultivos o más, la representación gráfica tendrá que ser en el espacio correspondiendo un eje para cultivo.

## 5) Método Simplex de Cálculo

El método Simplex permite resolver mecánicamente problemas de programación lineal. Está basado en el concepto de Álgebra de Matrices.

Para llegar a una solución matemática de maximización de beneficios será preciso transformar las desigualdades expuestas en (A) por igualdades, o sea en un sistema de ecuaciones.

Volviendo al ejemplo anterior, si se llama:

- $X_1$  = Número de hectáreas de maíz
- $X_2$  = Número de hectáreas de algodón
- $X_3$  = Número de hectáreas *no utilizadas*
- $X_4$  = Número de jornales totales *no utilizados*
- $X_5$  = Número de jornales de mayo *no utilizados*

Se hace posible que:

$$\begin{aligned} 1 X_1 + 1 X_2 + 1 X_3 + 0 X_4 + 0 X_5 &= 100 \\ 14X_1 + 68 X_2 + 0 X_3 + 1 X_4 + 0 X_5 &= 2.380 \\ 8 X_1 + 5 X_2 + 0 X_3 + 0 X_4 + 1 X_5 &= 700 \end{aligned}$$

De las combinaciones de valores de  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  que cumplen este sistema se buscará cuál de ellas es la que hace máxima expresión.

El Cuadro 11 muestra los cálculos a seguir para obtener el máximo en el problema expuesto.

Sobre la manera en que se obtiene cada uno de los valores de la tabla y la solución final, se puede encontrar mayor información en las referencias citadas.

#### 6.1.4. Programación Planeada<sup>12</sup>

Se le conoce también como "Programación por etapas" o "Program Planning". Permite, mediante aproximaciones sucesivas, organizar planes alternativos para la unidad de producción que se acercan a un máximo de ingresos netos teniendo en cuenta las restricciones o limitaciones de insumos.

Los datos o informaciones necesarios para elaborar planes alternativos mediante el método de la programación planeada son las siguientes:

- Limitaciones de capital, tierra y trabajo
- Insumos requeridos por cada actividad
- Producto obtenido de cada actividad
- Ingreso neto por cada actividad

---

<sup>12</sup> La información que sigue se basa en Bishop, C. E., Toussaint, W. D., Introducción al Análisis de Economía Agrícola. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1966. p 145-148.

Franco, A. y H. Murcia, Planificación a Nivel de la Unidad de Producción. Curso Preparación y Evaluación de Proyectos Agrícolas. BID-IICA.



En seguida se incluye un ejemplo que considera primeramente la organización y presentación de estos datos. Posteriormente los datos son usados para buscar el máximo ingreso neto, mediante aproximaciones sucesivas o "tanteos".

En una unidad de producción de 20 hectáreas la experiencia del productor, la adaptación de actividades a las condiciones ecológicas y la demanda en el mercado permiten considerar la producción del maíz, avena y lespedeza, ponedoras y cerdos. También puede considerarse la producción de algodón, pero en una extensión máxima de 6 hectáreas dada la clase de suelos. Los datos sobre gastos, insumos necesarios e ingresos brutos se observan en el Cuadro 12.

**Cuadro 12. Limitaciones, necesidades de insumos e ingresos netos esperados /hectárea, de actividades alternativas.\***

| Rengión            | LIMITACIONES     |                  |           | ACTIVIDADES ALTERNATIVAS |                   |                          |                     |
|--------------------|------------------|------------------|-----------|--------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
|                    | Unidad           | Cantidad         | Algodón   | Maíz                     | Avena y lespedeza | Ponedoras (100 gallinas) | Cerdos (5 unidades) |
| Gastos en efectivo | Unidad monetaria | 3.000            | - 94.0 ** | -62.5                    | -102.5            | - 5.132                  | - 4.040             |
| <b>Trabajo</b>     |                  |                  |           |                          |                   |                          |                     |
| Dic-Enero          | Horas            | 580              | - 2.00    | - 0.00                   | - 0.00            | - 184                    | - 58                |
| Feb-Marzo          | Horas            | 580              | - 10.00   | -22.50                   | - 3.00            | - 256                    | - 71                |
| Abr.-Mayo          | Horas            | 650              | - 16.00   | -27.00                   | - 0.00            | - 244                    | - 74                |
| Jun-Julio          | Horas            | 910              | - 59.00   | -17.25                   | - 11.50           | - 184                    | - 69                |
| Ago.-Set.          | Horas            | 850              | - 39.00   | - 0.00                   | - 24.75           | - 184                    | - 77                |
| Oct.-Nov.          | Horas            | 800              | - 151.00  | -30.00                   | - 15.00           | - 172                    | - 73                |
| <b>Tierra</b>      |                  |                  |           |                          |                   |                          |                     |
| Algodón            | Ha               | <u>20</u><br>(6) | - 1       | - 1                      | - 1               | - 0                      | - 1                 |
| Ingreso neto       | —                | —                | 366       | 220                      | 125               | 2.163                    | 497                 |

\* Adaptación de Bishop, C.E. Toussaint, W.D. op. cit. p. 141

\*\* Los valores negativos son insumos

Primero se busca la actividad que dé el mayor ingreso neto si se utiliza sola. Se encuentra que cuando menos un insumo limitará el número de unidades que se pueden producir en cada actividad. Por ejemplo, los gastos en efectivo serán una limitación para el ramo de gallinas ponedoras y de cerdos. La tierra es el insumo limitante para usar los \$3.000 en maíz o avena con lespedeza. Por ejemplo, el maíz insume por hectárea \$62.5 y hay disponibles \$3.000 (o sea que se podrían sembrar hasta 48 hectáreas). El trabajo disponible de octubre y noviembre es limitante para posibles 6 hectáreas de algodón.

La actividad que da el ingreso neto máximo en las 20 hectáreas disponibles, sin limitación por gastos o por trabajo es el maíz. Utilicemos 20 hectáreas de maíz como el primer presupuesto de tanteo. Los insumos utilizados, no utilizados y el ingreso neto de 20 hectáreas de maíz aparecen en el Cuadro 13. La producción de todo el maíz que se puede obtener con los insumos disponibles rendirá un ingreso neto de \$4.000; sin embargo, puede notarse que hay un gran número de insumos que no se utilizan. Si se puede encontrar una actividad que sea suplementaria al maíz, en el aspecto de trabajo, al adicionarla se incrementará el ingreso neto. En el Cuadro 12 puede verse que la actividad de las gallinas no utiliza tierra. Se añade así la actividad de las gallinas a la actividad del maíz en el segundo tanteo. Nuevamente, es necesario conocer cuál es el insumo que limitará el tamaño del gallinero. Para ello nos fijamos en los insumos que no utilizó el maíz en el tanteo número 1. Se dividen los insumos no utilizados de dinero (\$1.750) entre los requerimientos limitativos. Este insumo resulta ser el capital. Con los \$1.750 que no se utilizan, se pueden obtener 0,34 de unidad de ponedoras, o sea 340 gallinas.

En el tanteo 2 se tienen 20 hectáreas de maíz y 340 ponedoras. Se suman los insumos utilizados por las dos actividades y se resta del total de insumos disponibles para encontrar la cantidad de insumos no utilizados. Se encuentra que la tierra y el capital son limitantes. Un examen posterior revela que no hay ninguna actividad suplementaria a las actividades de maíz y ponedoras respecto a los dos insumos limitantes, *tierra y capital*. Si se añade otra actividad, tendrá que reducirse la cantidad de maíz, de ponedoras o de ambas actividades.

Como paso siguiente, examinemos los insumos que no se utilizaron en el tanteo 2. Nótese que hay una fuerte cantidad de trabajo excedente. El algodón da un ingreso neto por hectárea mayor que el maíz y requiere también una cantidad mayor de trabajo. Se puede añadir algodón y reducir maíz hasta que el trabajo, en algún bimestre, se vuelva limitante. La cantidad de trabajo no utilizado en Octubre-Noviembre limita la producción de algodón a cerca de una ha. Para producir 1 hectárea de algodón es necesario reducir el maíz en 1 hectárea para tener tierra disponible. Esto implica gastos por \$1.282 en efectivo (\$1.188 por gastos de 19 hectáreas de maíz y \$94 por gastos de una hectárea de algodón). El excedente en efectivo es de \$1.718 (o sea \$3.000-1.282). De nuevo se dividen los insumos no utilizados de dinero (\$1.718) entre los requerimientos de las ponedoras (\$5.132 por 1.000 gallinas). Con esto se pueden tener 0.334 unidades de gallinas o sean 334 gallinas. El plan final tiene entonces 19 hectáreas de maíz, 1 hectárea de algodón y 334 ponedoras. La tierra, el capital y el trabajo de Octubre-Noviembre no permiten incrementos mayores.

Si se intentan nuevas combinaciones, se encuentra que ya es imposible aumentar el ingreso neto de la unidad de producción. Si existieran más insumos disponibles,

Cuadro 13. Ajuste sucesivo de actividades alternativas\*

| Actividad                   | Cantidad                   | Insumo        | Efectivo<br>Dólares | Dic.<br>Ene. | Feb.<br>Marzo | Abr.<br>Mayo | Jun.<br>Jul. | Ago.<br>Set. | Oct.<br>Nov. | Tierra<br>has | Algodón<br>asignación<br>has | Ingreso<br>neto dólares |
|-----------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------|-------------------------|
| Maíz                        | 20 ha                      | No utilizados | 3.000               | 580          | 580           | 650          | 910          | 850          | 800          | 20            | (6)                          |                         |
|                             |                            | Utiliz.       | 1.250               | 0            | 450           | Tanteo       | 1            | 0            | 600          | 20            | 0                            | 4.400                   |
|                             |                            | No utilizados | 1.750               | 580          | 130           | 110          | 565          | 850          | 200          | 0             | (6)                          |                         |
| Maíz<br>Gallinas            | 20 ha<br>340 gall.         | Utiliz.       | 1.250               | 0            | 450           | 540          | 345          | 0            | 600          | 20            | 0                            | 4.400                   |
|                             |                            | Utiliz.       | 1.745               | 63           | 87            | 83           | 63           | 63           | 58           | 0             | 0                            | 735                     |
|                             |                            | Total         | 2.995               | 63           | 537           | 623          | 408          | 63           | 658          | 20            | 0                            | 5.135                   |
|                             |                            | No utilizados | 5                   | 517          | 43            | 27           | 502          | 787          | 142          | 0             | (6)                          |                         |
| Maíz<br>Gallinas<br>Algodón | 19 ha<br>334 gall.<br>1 ha | Utiliz.       | 1.188               | 0            | 432           | 518          | 331          | 0            | 570          | 19            | 0                            | 4.224                   |
|                             |                            | Utiliz.       | 1.718               | 61           | 86            | 81           | 61           | 61           | 57           | 0             | 0                            | 722                     |
|                             |                            | Utiliz.       | 94                  | 2            | 10            | 16           | 59           | 39           | 151          | 1             | 1                            | 366                     |
|                             |                            | Total         | 3.000               | 63           | 528           | 615          | 451          | 100          | 778          | 20            | 1                            | 5.312                   |
|                             |                            | No utilizados | 0                   | 517          | 52            | 35           | 459          | 750          | 22           | 0             |                              |                         |

\* Bishop, C.E., Toussaint, W.D., op. cit. p. 146, con modificaciones

se podría cambiar el tamaño o la combinación de actividades. Pero la combinación efectuada al tanteo da el mayor ingreso neto que se puede obtener con los insumos disponibles.

Como el sistema de programación planeada es de tanteos, en la mayoría de los casos no se puede estar seguro de que se tiene la combinación que maximice el ingreso neto. Para ello sería necesario usar las técnicas de la programación lineal.

#### 6.1.5. Origen de las Alternativas Consideradas<sup>13</sup>

Las alternativas de explotación consideradas pueden provenir de la experiencia e interés del propio agricultor, de la identificación de los resultados de los operadores progresistas de la zona (análisis de grupos) y/o de datos de estaciones experimentales. Estos orígenes de las alternativas no son excluyentes y el plan final bien puede reflejar una combinación de las tres fuentes. Excepto en los sistemas de agricultura colectivizada y nacionalizada, la decisión final de la alternativa que ha de implantarse está en las manos del productor.

##### 1) La Experiencia e Interés del Agricultor

A través de ensayo y error, los agricultores pueden haber desarrollado experiencia e interés por ciertas alternativas, pero no se conocen sus costos y sus beneficios. Esta información económica puede sistematizarse en un presupuesto parcial o total que forme la alternativa de producción.

##### 2) Análisis de Grupos

Este análisis permite destacar las condiciones asociadas con la obtención de los mayores ingresos netos en un grupo de fincas. Estas condiciones constituyen de por sí los ingredientes de las propuestas que se plantean como alternativas al agricultor.

Como información básica para este análisis se requieren observaciones en fincas de tamaño similar, sobre clases de suelos semejantes, pero con niveles de administración diferentes. Las observaciones puede ser las mismas señaladas en el cuestionario para obtener el plan actual de cada finca. El proceso siguiente incluye:

- Ordenación de los cuestionarios según el resultado económico, de mayor a menor.

<sup>13</sup>

Tomado de: Franco, A., y H. Murcia, op. cit.

- Identificación y cuantificación de las condiciones que afectan el resultado económico, asociadas con cada nivel de resultado económico.
- Formación de grupos alto, promedio y bajo de resultado económico. He aquí un ejemplo al respecto, Cuadro 14 .

La doble línea a través del cuadro indica los datos promedio de fincas comparables en los factores o condiciones comparables. El nivel de los factores que condicionan el mayor resultado económico constituyen las alternativas que deben promoverse.

### 3) Resultados de Estaciones Experimentales

Los datos de tipo biológico y económico<sup>14</sup> obtenidos en estaciones experimentales con relación a nuevos cultivos y nueva tecnología pueden constituir la base de alternativas de producción, al nivel predio y de la región. La promoción de la adopción de esos nuevos cultivos y tecnología pasa a constituir las metas específicas de los servicios de divulgación, crédito, provisión de insumos y comercialización.

## 6.2. De la Unidad de Producción al Proyecto: Consolidación de Información

### 1) Datos al Nivel de la Unidad de Producción

En el diagnóstico de los proyectos agrícolas, ganaderos y forestales se solicitan datos de la situación actual como los siguientes:

- Resultado económico
- Insumos (o recursos) usados
- Medidas de productividad física y económica

En la parte de ejecución del proyecto deben presentarse estimaciones del efecto del proyecto con relación a

- Resultado económico
- La necesidad adicional de insumos
- La productividad física y económica

La diferencia entre la situación actual y la situación alternativa promovida por el proyecto permiten computar los beneficios que se obtendrían (mayor producción, mayor ingreso) y los costos en que se incurriría.

<sup>14</sup> Los datos de tipo biológico (por ejemplo máxima producción física por hectárea o por animal), no constituyen elementos de juicio valerosos para las decisiones del productor porque dejan a un lado la rentabilidad de uso de la práctica.

Cuadro 14. Informaciones para el análisis de grupos

| FACTORES QUE CONDICIONAN EL RESULTADO ECONOMICO |                                   |                         |                         |                       |   |                                    |                              |                                       |                                       |                           |
|---|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Combinación de empresas:<br>% Tierra usada en:  | Inversión de capital por hectárea | Tasa de Producción      |                         |                       | Eficiencia de Mano de obra              |                                    | Eficiencia de capital        |                                       | Intensidad de cultivo                 |                           |
|   |                                   | Maíz kilogramo/hectárea | Soya kilogramo/hectárea | No. Animales/hectárea | Superficie cultivada/equivalente-hombre | Número de vacas/equivalente-hombre | Superficie cultivada/tractor | Inversión maquinaria y equipo/jornada | Gastos en insumos tecnológicos/animal | Costos variables/hectárea |
| Resultado Económico                             | \$24.000                          | 2.200                   | 1.500                   | 1,5                   | 2,0                                     | 12,0                               | 15,0                         | \$200                                 | \$50                                  | \$30                      |
|   | \$12.000                          | 1.500                   | 1.000                   | 1,2                   | 0,5                                     | 6,0                                | 15,0                         | \$130                                 | \$35                                  | \$25                      |
|   | \$-1.000                          | 800                     | 500                     | 1,0                   | 0,5                                     | 2,0                                | 10,0                         | \$80                                  | \$8                                   | \$12                      |

## 2) Datos al Nivel de Región o País: Consolidación de los datos

La unidad de producción es solamente la unidad de observación. Para el cálculo de los beneficios y costos totales de un proyecto, los datos deben referirse a una región o a un país como un todo. Este proceso de "pasar" de la unidad de producción a la región o al país se llama aquí "consolidación de la información"

Para "pasar" de la unidad de producción a la región o al país, se hace necesario tomar muestras representativas de unidades de producción. La información obtenida se amplía luego al universo bajo estudio. Esta ampliación se hace de dos maneras: Una de ellas consiste en sumar todos los datos obtenidos en la muestra (producción, ingresos, cantidad de insumos, créditos necesarios) y multiplicarla por el número *total* de unidades de producción; una segunda manera es obtener promedios de producción/hectárea, ingreso/hectárea, crédito/hectárea y similares, y multiplicarlos por la superficie total que cubre el universo bajo observación. En ambos casos, si la variabilidad de las observaciones es considerable, deben formarse *grupos* de unidades de producción para después sumar sus datos u obtener promedios para multiplicar por la superficie total. Para formar estos grupos pueden usarse criterios como los siguientes:

- Grupos por tamaño similar
- Grupos por nivel tecnológico similar
- Grupos por clases de sueldos semejantes
- Grupos por tipo de agricultura similar (explotaciones ganaderas; explotaciones agrícolas; explotaciones forestales)
- Grupos por cultivos semejantes

### EJERCICIO DE COMPRESION Y EVALUACION

Según los principios teóricos presentados, cuál sería la aplicación real de la Programación Lineal y Programación Planeada para el caso de empresas agropecuarias en este país?

Establezca un ejemplo en que se pueda hacer uso del método de la Programación Lineal en una explotación agropecuaria, en un caso de este país.



## BIBLIOGRAFIA GENERAL

- 1) Beneke, Raymond R. *Dirección y Administración de Granjas*. Editorial Limusa-Wiley, México D.F. 1954. 550 p.
- 2) Bishop, C. E. y W. E. Toussaint. *Introducción al Análisis de Economía Agrícola*. Editorial Limusa-Wiley. México D. F. 1956. 262 p.
- 3) Bradford L. and G. Johnson. *Farm Management Analysis*. New York. John Wiley and Sons. 1964. 438 p.
- 4) Brevis, Omar y Arthur Jolly. *Manual de Administración de la Empresa Agrícola: El asentamiento*. IICA-CIRA. Santiago de Chile, 1970.
- 5) Carlslaw R. McG. *Principios de Administración Rural* Trad. Enrique Delgado. Ministerio de Agricultura de Chile, FAO. Santiago. 1958.
- 6) Clavijo, J., H. Gómez et al. *Planeación de Fincas en Diferentes Climas*. Monografía presentada en la asignatura Administración Rural. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá. 1970. 88 p.
- 7) Franco, A. y H. Murcia. *Planificación a nivel de la Unidad de Producción*. Curso de Preparación y Evaluación de Proyectos Agrícolas. BID-IICA. Bogotá, Mayo-Junio de 1970.
- 8) Gastal, Edmundo. *La Administración Rural y el Desarrollo*, IICA-CIRA, Bogotá, 1968.
- 9) García, J., R. Grillo y H. Murcia. *Aplicación de la Programación Lineal en la Planificación de una finca Explotación Agrícola*. Proyecto de Investigación. U. Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá. 1969. 68 p.
- 10) Giles, Antonio S. *Teoría y Métodos de Microeconomía para el Desarrollo y Reforma Agraria III. Funciones de Producción Agrícola*. IICA-CIRA. Curso Anual de la Reforma Agraria. Bogotá D. E., 1966 (en copia mimeografiada).
- 11) Grunig, James E. *La toma de Decisiones y la Existencia de Empresarios genuinos entre minifundistas colombianos*. IICA-CIRA Agosto 1969. 33 p.

- 12) Guerra, Guillermo. *La contribución de la Administración Rural a los Programas de Desarrollo Económico*. Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, Colombia, Separata de la revista Agricultura Tropical, Vol. XXII. No. 9 Septiembre 1966.
- 13) Gutiérrez S., J. H. Rincón y Ruth Buitrago T. 1969. *Normas de estilo para Publicaciones Científicas*. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Bogotá 59 p. (Publ. Miscelánea No. 12).
- 14) Hedges, Triple R. *Administración de Empresas Agrícolas*. Publicación del Centro Regional de Ayuda Técnica de la Agencia para el desarrollo Internacional. Editorial Herrero S. A. México 1967. 589 p.
- 15) Hopkins, John A. *Administración Rural*. Publicación del Servicio de Intercambio Científico del IICA. Segunda Edición Revisada. Turrialba, Costa Rica. Editorial SIG. 1962. 572 p.
- 16) Instituto Colombiano de Normas Técnicas. 1967. *Unidades de Medida que deben Utilizarse en Operaciones Comerciales*. Bogotá 5 p. (IN-CONTEC E-9)
- 17) Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA. *Plan General, Serie Documentos Oficiales IICA No. 1*. 1970.
- 18) McGee, R. V. 1965. *Matemáticas en Agricultura*. Edit. Trillas. México P. 207.
- 19) Murcia, Héctor H. *La administración de Fincas: Una Referencia al Caso Forestal*. U. Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía de Bogotá (Separata del Curso sobre Preparación y Evaluación de Proyectos Forestales, IICA-CIRA e INDERENA) Bogotá, Colombia. Febrero de 1971. 70 p.
- 20) \_\_\_\_\_ *Fundamentos de Economía Agrícola*. Curso Interamericano de Planificación de la Reforma Agraria. IICA-CIRA Bogotá, Junio de 1971. 65 p.
- 21) \_\_\_\_\_ *Principios Generales de Administración de Empresas Agropecuarias*. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 1972. 160 p.

- 22) \_\_\_\_\_ *La Integración de los Análisis Económicos a la Investigación, Experimentación y Producción Agropecuaria*. Conferencia dictada en el Seminario para Investigadores de Pastos y Forrajes. IICA - Zona Andina. Medellín, Colombia, Junio 1972.
- 23) *Sexta Conferencia Interamericana de Agricultura*. Mayo 27 a junio 2, 1971. Lima, Perú. Publicado por Departamento de Relaciones Oficiales e Información Pública, Dirección General, IICA, 1971.
- 24) Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal, COMALFI. *Manual de Terminología en Control de Malezas y Fisiología Vegetal. Terminología, Unidades y Equivalencias, Abreviaturas, Nombres de Malezas y Nombres de Herbicidas*. Bogotá, 1969. 74 p.
- 25) Valenzuela V., G. O. 1969. *Equivalencia de Unidades de Medida Usadas en Agricultura*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá. 4 p. (En mimeografiado).
- 26) Vincent, Warren H. *Agricultura: Normas sobre Economía y Administración*. Editorial Limusa-Wiley Sa. A., México 1964. 451 p.
- 27) Wheeler, R. y Guillermo Guerra. *Administración Rural en la Reforma Agraria y el Desarrollo Económico*. Entrega especial de la revista Facultad Nac. de Agronomía de Medellín, Colombia, Editorial ABC. 1963. 118 p.
- 28) Yang, W. Y. *Metodología de las Investigaciones sobre Administración Rural*. Cuaderno de Fomento Agropecuario No. 80. FAO, Roma, 1965. 281 p.



*El autor deja constancia de su agradecimiento:*

*A la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, entidad en la cual se originaron las inquietudes para la organización de estos apuntes, los cuales posteriormente se depuraron mediante experiencias en varios países.*

*Al IICA, institución patrocinadora del esfuerzo, por el invaluable apoyo brindado para su ejecución y aplicación al problema real del hombre del campo en América.*

*A los compañeros que colaboraron en la realización de este trabajo y a quienes cooperaron directa o indirectamente en su elaboración.*

*A su familia, continuo estímulo para el desarrollo de estas actividades.*





21 JUL 1960

3 AM 11

8 0 007 1031

IICA  
PM-112

439. IICA/ZN/ROCAP  
Guía para la Administrac.  
y Planeación de Empresas  
Agropecuarias.

21 JUL 1980

24 JUN 1981

5 AGO 1981

29 OCT 1981

Jim Hunt  
Russ Henley  
Lewado  
Mico

DOCUMENTO  
MICROFILMADO

Fecha: .....