

213  
2-g



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## ELEMENTOS NECESARIOS A CONSIDERAR EN LA ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS PECUARIOS

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :

GERARDO RAMIREZ DEL PINO

ASESOR: M.V.Z. ERNESTO MENDOZA GOMEZ

México, D. F.

1993

TESIS CON  
FALLA LE OR.GEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## IV

### C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	3
III. PROCEDIMIENTO:	
1. Antecedentes y proceso del desarrollo económico..	6
2. Desarrollo económico.....	13
3. El desarrollo rural como componente del desarrollo económico.....	21
4. Desarrollo regional.....	23
4.1) Clasificación regional.....	26
4.2) Teoría espacial.....	27
5. Comunicaciones.....	33
6. Los proyectos como instrumentos del desarrollo rural.....	37
7. Objetivos y estrategias del desarrollo rural.....	40
8. Concepto y definiciones de estudio y proyecto....	47
9. Tipos de proyectos y etapas de los proyectos.....	50
9.1) Tipos de proyectos.....	50
9.2) Etapas de un proyecto.....	51
9.2.1) Proyecto preliminar.....	52
9.2.2) Proyecto de preinversión.....	53
9.2.3) Memoria definitiva.....	54
9.2.4) Implantación del proyecto.....	56
9.2.5) Operación.....	56

9.2.6) Abandono.....	57
10. El enfoque de los proyectos.....	60
11. El ciclo de los proyectos.....	64
11.1) El ciclo de los proyectos.....	64
11.2) Fase de la formulación y análisis.....	66
12. Índice de un estudio y proyecto.....	70
12.1) Lineamientos generales para la preparación, presentación y evaluación de programas y proyectos de desarrollo agrícola y ganadero	71
12.1.1) Resumen del programa o proyecto....	71
12.1.2) Descripción de la zona y evalua- ción de sus recursos.....	71
12.1.3) Estudio de mercado.....	83
12.1.4) Planeación agropecuaria.....	85
12.1.5) Fuentes de financiamiento.....	91
12.1.6) Organización.....	92
12.1.7) Evaluación.....	92
13. Identificación y elaboración de proyectos.....	94
13.1) Del diagnóstico regional a la elaboración de proyectos.....	94
14. Las partes esenciales de la elaboración de proyectos.....	99
14.1) Elaboración de los calendarios de manejo... 99	
14.1.1) Ganado bovino productor de carne... 100	
14.1.2) Ganado bovino productor de leche... 104	
14.1.3) Ganado caprino..... 107	
14.1.4) Ganado ovino..... 108	

14.1.5) Ganado porcino.....	109
14.1.6) Producción de aves.....	110
14.2) Desarrollo de hato y cálculo de consumos...	113
14.2.1) Cálculo de la capacidad de carga...	113
14.2.1.1) Obtención de la composición porcentual del hato.	116
14.2.1.2) Cálculo de los consumos del <u>pie</u> de cría.....	124
15. Identificación de costos e ingresos.....	130
16. Valuación de costos e ingresos.....	132
17. Elaboración de las tablas de ingresos, egresos e inversiones.....	133
17.1) Presupuestos tipo empresa.....	133
17.2) Presupuestos parciales.....	136
17.3) Presupuestos integrales.....	138
17.4) Presupuestos de flujo de efectivo.....	143
18. Evaluación ex-ante de proyectos.....	147
18.1) Cálculo de la amortización.....	151
18.2) Cálculo del interés compuesto y del descuento.....	155
18.2.1) Interés compuesto.....	155
18.2.1.1) Interés compuesto de anualidades.....	158
18.2.2) Descuento.....	160
18.2.2.1) Descuento de anualidades.	163
18.3) Cálculo del valor actual neto.....	166
18.4) Cálculo de la relación beneficio/costo.....	169

## VII

18.5) Cálculo de la tasa interna de rentabilidad.....	173
19. Descripción de mediadores contables.....	179
19.1) Pruebas de solvencia.....	183
19.2) Pruebas de Liquidez.....	187
19.3) Pruebas de rendimiento.....	191
19.4) Garantía física.....	192
19.5) Independencia financiera.....	192
20. Análisis económico y análisis financiero.....	193
20.1) Análisis de sensibilidad.....	197
20.2) Formulario de índices financieros.....	201
20.3) Índices de rentabilidad.....	204
21. Técnica de redes para la planeación.....	215
22. Implantación y manejo de proyectos.....	236
23. Seguimiento y evaluación ex-post de proyectos....	238
24. Mercados financieros rurales.....	246
25. El crédito como elemento sustancial del financiamiento de los proyectos agropecuarios....	249
25.1) Tasas de interés.....	256
25.2) Inflación.....	258
25.3) Ley general de crédito rural.....	260
IV. DISCUSION.....	267
V. CONCLUSIONES.....	268
VI. LITERATURA CITADA.....	269

## I. RESUMEN

RAMIREZ DEL PINO, GERARDO. Elementos necesarios a considerar en la elaboración y evaluación de proyecto pecuarios (Bajo la dirección de: Ernesto Mendoza Gómez).

Un proyecto de inversión es un conjunto de trabajos, actividades o medidas que han de realizarse en un plazo acordado, por lo general en una zona geográfica específica, con el objeto de crear, aumentar o mejorar la capacidad productiva y acrecentar la producción y los ingresos de los productores. Los proyectos son instrumentos del desarrollo regional, y este, a su vez, acelera el desarrollo económico del país entero. Para la elaboración de proyectos se deben recabar datos, los cuales se derivan de un estudio, en el que se describen las condiciones socioeconómicas, geográficas y políticas de la zona o región donde se piensa ubicar el proyecto; asimismo se deben enlistar los recursos que existan, y lo que es posible hacer con ellos. Puesto que los recursos que vayan a ser utilizados en el proyecto son escasos, y pueden ser utilizados en otras alternativas de inversión, los proyectos deben ser evaluados; dicha evaluación consiste en realizar una apreciación comparativa entre las posibilidades de usos de los recursos representados por los proyectos, para señalar el máximo de ventajas y el mínimo de desventajas del proyecto, para lo cual se utilizan un serie de indicadores económicos y financieros. Los objetivos que se persiguen con el presente

trabajo son, en primer lugar, plantear en una forma aplicable para el sector agropecuario los elementos necesarios para elaborar y evaluar proyectos pecuarios; y en segundo lugar, establecer la vinculación entre los elementos considerados y su aplicación.



## II. INTRODUCCION

La gran capacidad que tiene ahora la humanidad para producir bienes tendientes a satisfacer sus necesidades no tiene paralelo en la historia, sin duda se debe al aprovechamiento que durante las últimas décadas se ha hecho de los conocimientos acumulados durante muchos siglos y en especial al método con que actualmente se estudian y organizan las ciencias y disciplinas; es así como la administración ha venido en auxilio de todas las ciencias y actividades del hombre, y aunque de creación relativamente reciente, ya se hace imprescindible en cualquier tarea que se emprenda (6).

Se ha podido apreciar que la capacidad administrativa, es tan esencial como cualquiera de los otros factores de la producción: el capital y los recursos naturales y humanos; para promover, acelerar y conducir el proceso de desarrollo económico y social del productor rural (2).

Más reciente aún resulta la aplicación de la administración en las empresas agropecuarias, las cuales contemplan dentro de su proceso administrativo, entre otras, a las funciones de planeación, ejecución y control (1); la primera de éstas representa un área de vital importancia para el médico veterinario zootecnista y profesionales afines, implementadas a través de la elaboración y evaluación de proyectos pecuarios; metodología que permite

definir lo que se va a producir y en que cantidades, señala los elementos técnicos para decidir cómo hacerlo, en que momento realizarlo, así como definir quienes lo harán, para, finalmente, ubicar el sitio donde se desarrollará el proceso, después de analizadas varias alternativas, considerando la rentabilidad y/o el cumplimiento de los diferentes objetivos perseguidos (5).

La planeación como punta de flecha del desarrollo económico, y en este caso, la planeación de empresas pecuarias como elemento importante del desarrollo rural de las empresas ganaderas del país, exige cada vez más para su correcta implantación, de la elaboración, evaluación y administración de los proyectos pecuarios (48); lo cual permite discriminar a aquellos que representan las menores ventajas o que hacen uso poco eficiente de los recursos disponibles (19); considerando que los recursos que posee el país son particularmente limitados, tanto desde el punto de vista físico (cantidad y calidad) como del de las restricciones de tipo institucional o legal, así como también de la capacidad de financiamiento.

Para encarar nuevos proyectos y programas realistas, contemplando además el problema de la relativa escasez de recursos, es necesario enfrentarse con los hechos de la baja productividad de los que están siendo explotados, lo que exige la urgente revisión de los métodos de trabajo y la inmediata elevación del nivel de eficiencia en la

utilización de recursos disponibles a través del análisis científico y de una planeación estricta (200) técnicamente hablando (48).

Tal preocupación se ha traducido, tanto en nuestra institución como en otros organismos del sector público, en la realización de trabajos con un enfoque tradicional, que no aprovecha las experiencias y vivencias reales de la problemática del país en torno al tema que nos ocupa (33), y que adolece de principios sólidos y consistentes de acuerdo a los conocimientos actuales que se han desprendido y desarrollado en cuanto a la planeación, cayendo en el formulismo y en los formatos de uso común, de muy clara obsolescencia, así como en el diseño que presentan los proyectos de carácter oficial (20).

Con la realización de éste trabajo y, además con las asignaturas relativas a nivel licenciatura y posgrado de nuestra facultad (54), se intenta hacer frente a las exigencias del proceso de desarrollo rural, mismo que encuentra deficiencias en la capacitación del factor humano (técnicos agropecuarios) en las áreas de elaboración, revaluación y administración de los proyectos pecuarios.

## 1. ANTECEDENTES Y PROCESO DEL DESARROLLO ECONOMICO.

En este texto se van a exponer una serie de temas relacionados con la planeación de empresas agropecuarias, es decir, las técnicas más utilizadas en la elaboración y evaluación de proyectos.

Los proyectos son instrumentos muy importantes del desarrollo rural, y el desarrollo rural es uno de los componentes del desarrollo económico.

Esta parte introductoria sobre desarrollo económico esta organizada para proporcionar una perspectiva general y un marco de referencia a las cuestiones específicas de la elaboración de proyectos (52).

La tarea inherente, primordial de los grupos organizados socialmente, a través de la historia (e incluso lo sigue siendo en la actualidad), es la transformación de la naturaleza. Para cumplir tal tarea, la población debe insertarse en un proceso productivo de creación y/o transformación de bienes materiales. La geografía de la población es la rama de la geografía humana que estudia la distribución de la fuerza de trabajo humano y su utilización -en tanto aplicación de trabajo social- para el dominio de la naturaleza.

A partir de esta descripción pueden plantearse una serie de hipótesis de trabajo que conducen al esclarecimiento de la inserción de la población en el proceso de desarrollo (51).

Por lo tanto, es innegable que el problema fundamental de nuestro tiempo es el desarrollo económico, lo cual se puede comprobar tan sólo con notar el interés que le conceden las organizaciones internacionales, las grandes potencias, los políticos de todos los matices, los demagogos, los economistas y, lo que es en verdad significativo, los pueblos de los propios países atrasados (20).

Si se busca enriquecer la reflexión sobre el desarrollo, es necesario hablar previamente de su antónimo, el subdesarrollo, por una razón: Los términos desarrollo y subdesarrollo traducen dos conceptos contrarios que se oponen dialécticamente; sin embargo, se interconectan a través de una relación entre opuestos: el uno niega al otro. Por consiguiente, teorizar sobre desarrollo ignorando el subdesarrollo es cometer el error de buscar niveles superiores de existencia prescindiendo de la realidad concreta que es su base sustentante. Objetivamente esto equivale a construir casas en el aire y no en la tierra donde las mayorías humanas malviven abrumadas por las carencias del subdesarrollo (25).

Kuznetz define a partir de D'Arcy al desarrollo económico como el proceso mediante el cual se introduce materia económica en la economía de una Nación y se transfiere de una parte de esta a otra, haciendo el señalamiento de no confundirlo con fluctuación, y mencionando que la medición se hace por el aumento de

riqueza y población; o de forma más directa, por la magnitud de los servicios que una nación debe brindar en términos de las necesidades que se supone debe satisfacer (21).

Francois Perroux define al desarrollo considerandolo como una combinación de cambios mentales y sociales de una población, que la tornan más apta para hacer crecer, acumulativa y durablemente, su producto real global.

Karadima establece como desarrollo económico y social lo que se entiende en aquella circunstancia-proceso, en la cual las posibilidades de satisfacer necesidades humanas (materiales y espirituales) se dan realmente.

Ander Egg dice, que un desarrollo que no pueda superar el desajuste social de la comunidad nacional y que no impida el empobrecimiento cada vez mas acentuado de los que son ya injustificadamente pobres, ni evitar el enriquecimiento de los que son innecesariamente muy ricos, no es un desarrollo auténtico, pues violenta la dignidad de los hombres, considerando la escasez de los recursos para una distribución más real (21).

Lebret define al desarrollo como una serie de pasos mediante los cuales una colectividad determinada avanza de una fase menos humana, al costo financiero y humano lo menos elevado posible, teniendo en cuenta la posibilidad de población (25).

Tocante al desarrollo rural, Weitz dice: La estrategia propuesta se basa en tres premisas fundamentales; primero: el esclarecimiento del sector agrícola es la clave del

desarrollo rural; segundo: el desarrollo de la agricultura exige un desarrollo concomitante del sector secundario y del sector terciario; tercero: las fuerzas sociales cumplen un papel importante en el desarrollo agrícola. Dado que la producción agrícola es realizada por una multitud de productores individuales, la buena voluntad de los mismos y su habilidad por participar en todo programa de cambio constituye un factor crucial (35).

Schumpeter, a quien se debe el primer tratamiento científico de la importancia de la innovación; define al desarrollo rural como el establecimiento de una nueva función-producción que impide la operación de la ley de los rendimientos decrecientes, y concibe al desarrollo económico como un proceso en el que se están llevando a cabo cambios en una serie de funciones-producción estratégicas, que generan los cambios en otras funciones-producción (20).

Otros aspectos en torno al concepto, y que definitivamente afectan a las condiciones del desarrollo económico, lo constituyen los valores psicológicos y sentimentales atribuidos a ciertos lugares y al prestigio social derivado de su propiedad, los que determinan o modifican también el precio de venta y las tasas de arrendamiento. Muchas personas a quienes la propiedad de la tierra confieren un sentido de seguridad que no obtienen de otras posesiones están dispuestas a pagar sumas que exceden la capitalización de su valor a la tasa corriente de interés. Por ende, la creencia generalizada de que la oferta

de la tierra está rígidamente limitada, hace que sus precios tiendan a exceder las sumas justificadas por sus rendimientos económicos (20).

A menudo, la costumbre y la tradición hacen que los valores de la tierra y las tasas de arrendamiento sean muy superiores a las que justifican con base a la renta económica o en el ingreso neto que se obtendría de la utilización de tales tierras. Richard Jones observó que las rentas pagadas por los campesinos en Inglaterra tenían su origen en causas distintas a la capitalización estricta de la renta económica, y que la competencia, que estaba limitada por prácticas tradicionales, daba por resultado rentas reales y valores de la tierra muy diferentes a los que prevalecerían si sólo entraran en juego las fuerzas económicas.

Los aspectos arriba mencionados hacen que las políticas del desarrollo económico y rural tomen características peculiares en cuanto a su aplicación, que de alguna manera son analizadas en la elaboración de proyectos.

El concepto del círculo vicioso de la pobreza de Ragnar Nurkse, significa, una constelación circular de fuerzas que tiendan a actuar y reaccionar una sobre otra en tal forma que mantienen al país pobre en un estado de pobreza. No es difícil imaginar ejemplos concretos de tales constelaciones circulares. Por ejemplo, un hombre pobre puede no tener lo suficiente para comer; al estar desnutrido, su salud puede ser débil, su capacidad de



trabajo es baja, lo que significa que es pobre, lo cual significa que no tendrá suficiente para comer, y así sucesivamente. Una situación de este tipo referida a un país en su conjunto, puede resumirse en el siguiente lugar común: "Un país es pobre porque es pobre". Producto de la falta de localización y ubicación de las fuerzas imperantes en una sociedad (20).

Antes de resolver las contradicciones observadas renglones atrás, es necesario estudiar la teoría de la localización de la actividad económica; y analizar las características de diferentes regímenes de propiedad de la tierra y de distribución del ingreso en relación con la utilización de los recursos, las innovaciones, la obsolescencia, y el comportamiento de las elasticidades de demanda y de oferta, tanto en función del precio como del ingreso. Cuando al final de la primera parte de esta obra se disponga de tales elementos de juicio, será posible formar una teoría, a largo plazo, del desarrollo económico en función de la probable disponibilidad de recursos a diferentes niveles de ocupación y de desarrollo tecnológico, y bajo diferentes sistemas de propiedad de la tierra y de distribución del ingreso; en relación a la existencia de cierta regularidad de los costos en que se incurre y de los precios que se pagan por vencer la fricción del espacio o insumos transporte, la competencia por la ocupación y apropiación de ciertas localizaciones ventajosas, que da origen a la renta, y la posibilidad consecuente de

sustitución entre diversas localizaciones (renta) y entre los insumos, dan a la economía del espacio las bases para el análisis científico y hacen indispensable su inclusión en el estudio del desarrollo económico (20).

## 2. DESARROLLO ECONOMICO.

Es conveniente tener presente que la idea de desarrollo se ha modificado a través de los años: antes se habló de evolución económica, partiendo de tesis biológicas que aplicadas al plano económico postulaban la sobrevivencia del más fuerte; después se aludió al progreso económico en cuya base se encontraba la racionalidad absoluta como explicación del actuar humano, pensando que la solución de los problemas sociales se fundamentaba en la expansión ilimitada de la producción; más tarde, el término se reemplazo por el de crecimiento económico, con que los países capitalistas intentan justificarse al considerar ésta etapa como la más alta en la evolución de la humanidad y a la cual todos deben aspirar según lo propone Rostow (1953). Este desacuerdo en la interpretación indica de inmediato tres cosas: 1) No se ha llegado a un consenso generalizado en la conceptualización; 2) Las discrepancias se ahondan al explicar desde distintas y contrapuestas vertientes del pensamiento los fenómenos sociopolíticos, económicos y culturales que condicionan el desarrollo; 3) Las divergencias se agudizan al concretar propuestas de cambio social necesario para superar el subdesarrollo (58).

En la actualidad, el crecimiento económico puede ser concebido como un proceso que ocurre en el intervalo de tiempo relativamente corto de dos o tres décadas, cuando la economía, y la sociedad de que ésta forma parte se

transforman de modo tal que el crecimiento económico es, subsecuentemente, más o menos automático. A esta transformación decisiva se le llama el despegue.

El despegue es definido como un intervalo durante el cual la tasa de inversión aumenta en forma tal que el producto real per capita crece, y este aumento inicial lleva consigo cambios radicales en las técnicas de producción y en las condiciones que perpetúan, por lo tanto, la tendencia creciente del producto per capita, modifica las condiciones sociopolíticas de grupo. El despegue requiere cambios políticos, sociales e institucionales que perpetúen un aumento inicial de la tasa de inversión y resulten en la aceptación y asimilación generalizadas de innovaciones (20).

En el desenvolvimiento de este proceso se identifican los factores y las condiciones ideales tanto físicas como morales de la sociedad como recursos esenciales, sin embargo, existe la tendencia, fácil de comprender, pero desafortunada, de identificar los recursos con sustancias o con cosas tangibles. Naturalmente, las sustancias pueden actuar como recursos y desempeñar un papel muy importante como tales; no basta sino pensar en el carbón, el hierro, el petróleo, el cobre, etc., para probarlo. Estos son recursos obvios, fácilmente reconocibles y considerados importantes; mientras aspectos menos patentes, invisibles e intangibles, como la salud, la armonía social, las políticas acertadas, el conocimiento, la libertad, son ignorados, aunque acaso estos últimos sean más importantes que todo el carbón, el

hierro, el oro y la plata del mundo. De hecho, los recursos surgen de la interacción económica de todos estos factores (20).

Al respecto, Niño aporta lo siguiente: Con ella hemos de referirnos a un proceso social orientado hacia la creación de condiciones culturales, tanto económicas y políticas, como sociales y de otros tipos, que permiten al hombre realizarse en todas sus capacidades (41).

La mayoría toma el desarrollo como un crecimiento económico, o una mejor redistribución del ingreso. Pero si se trata de resumir lo más posible el término desarrollo, se ve que es un cambio; porque desarrollarse es cambiar de un estado a otro, pero un cambio que sea para mejorar, mejorar en el sentido de llegar a la plena realización del hombre en todas sus potencialidades.

El desarrollo económico es considerado por algunos economistas como el desarrollo de los recursos naturales de un área geográfica tal como un Estado o País. Sin embargo, eso no es del todo correcto; el objetivo real del desarrollo económico debería ser el desarrollo de los recursos, tanto naturales como humanos, considerados como un todo (no sólo el de un grupo o comunidad) en el área geográfica respectiva. Por tal motivo, el desarrollo de recursos materiales sólo es relevante si contribuye al desarrollo de los recursos humanos.

El desarrollo económico debe ser visto como un proceso continuo y autoimpulsado más que como un proceso de una sola operación.

Las explotaciones de recursos naturales tales como plantaciones o minas, que enriquecen a unos pocos pero no logran elevar el nivel de vida de la población en la zona, no pueden ser considerados como el óptimo tipo de desarrollo económico (52).

Niño, menciona que el desarrollo humano es base fundamental del desarrollo social. Siendo el desarrollo social un proceso de transformación de su medio biofísico-social que el hombre realiza, sólo podrá realizarlo si él mismo se desarrolla. El desarrollo humano es también resultado de las relaciones hombre-mundo y hombre-hombre, y consiste en el incremento y diferenciación de sus capacidades básicas, su capacidad de crear y de trascender su mundo, usando su trabajo en un ambiente de libertad. Las capacidades básicas del hombre para desarrollarse, han de ser cultivadas y son cultivadas al usarse. El hombre, para desarrollarse, necesita ejercer sus capacidades de crear y trascender su mundo, y esto lo puede hacer sólo cuando es sujeto de su propia acción y realiza las relaciones sujeto-objeto y sujeto-sujeto (41).

Los ejemplos de Suiza y Japón en la actualidad han demostrado, que una vez que la iniciativa y capacidad de la gente han sido desarrolladas, la escasez de recursos

naturales no detiene el proceso de desarrollo económico autosuficiente.

Usualmente, el desarrollo de los recursos naturales y humanos son complementarios y se apoyan mutuamente.

Tanto los factores institucionales como los tecnológicos juegan papeles cruciales en este contexto. Unas veces unos inhiben a los otros, otra vez unos promueven a los otros.

Las ligas entre los diferentes sectores de la economía, especialmente la agricultura y la industria, son muy importantes desde este punto de vista (52).

Al aplicar estos conceptos, se habrá de considerar, a través de los proyectos, que así como la comunidad agrupa a individuos y a grupos de familias en ciertas formas de organización social y de afiliación que son importantes para ellos, las transformaciones de la comunidad son una condición necesaria para un cambio progresivo. Cada comunidad debe convertirse en un sistema elástico, capaz de administrar su propio desarrollo, tanto interno como en relación con su interacción con los otros sistemas (17).

Contrario al concepto enunciado y en torno al desarrollo económico, atribuir a la tierra características *suigeneris* fuera de la ubicación, lleva al misticismo; concebirla como un factor rápidamente limitado y sujeto fatalmente a la acción inmediata y secular de los rendimientos decreciente revela un concepto estático y simplista de los recursos que desemboca en el callejón sin salida del malthusianismo. La omisión del análisis espacial y el concepto estático de los

recursos, invalidan por doble cuenta la teoría ricardiana de la renta (20).

El proceso de desarrollo económico puede tomar la forma de crecimiento balanceado o desbalanceado. El primero es normalmente más estable pero más lento, y el segundo es generalmente más inestable pero más rápido, aunque también se conocen casos en que sucede lo contrario (52).

Los países socialistas de economía planificada, en general optan por el desarrollo balanceado, mientras que los países capitalistas optan por el esquema de desarrollo económico desbalanceado.

Hay ventajas y desventajas en ambos y la selección entre los dos depende de factores tanto políticos y sociales como económicos.

Independientemente del tipo de economía, de las cualidades básicas de las masas de gente y en especial de su iniciativa y capacidad innovadora, dependerá la eficiencia, fuerza y mantenimiento del crecimiento.

Sin embargo, ello debe ser soportado por una cierta cantidad de recursos materiales, en especial capital, que depende en gran medida de los incentivos y facilidades para el ahorro público y privado. El papel del crédito rural y del desarrollo rural deben ser considerados en este marco de referencia.

Puesto que una gran proporción de la población en los países en vías de desarrollo se encuentran ubicados en pequeñas granjas, cualquier programa de desarrollo que esté



orientado hacia la gente debe otorgar gran prioridad al desarrollo rural.

Sin embargo, el desarrollo rural no será progresivo a menos que tenga ligas hacia adelante y hacia atrás con la industria, y no será eficiente a menos que tenga abastecimiento sostenido, adecuado y oportuno de capital.

Este es el marco de referencia en el que debe ser considerada la elaboración de proyectos para la planeación de empresas agropecuarias.

Deben tender hacia la movilización del ahorro y el otorgamiento del crédito.

Mucha de la tecnología agropecuaria moderna es neutra a las escalas y se provee junto con crédito adecuado, asistencia técnica y servicios de comercialización, lo que puede aumentar la productividad, con lo cual el ingreso y capacidad de ahorro de los pequeños agricultores puede verse multiplicado varias veces, en un corto período de tiempo (52).

El crecimiento de desarrollo económico puede tomar también la forma de "Jalón desde arriba" o de "Empujón desde abajo" o una combinación de ambos. El primero puede aumentar la desigualdad social, y el segundo tiende a disminuirla en el corto plazo, aunque en el largo plazo puede haber tendencias que moderen este efecto.

El "Jalón desde arriba" consiste en proporcionar apoyo a los agricultores desarrollados para que sirvan de ejemplo a los demás y se promueva el desarrollo económico de esta

forma; mientras que el "Empujón desde abajo" consiste en proporcionar el apoyo y los incentivos a los agricultores pequeños directamente (52).

### **3. EL DESARROLLO RURAL COMO COMPONENTE DEL DESARROLLO ECONOMICO.**

El desarrollo es un juicio aplicable a diversas áreas del conocimiento, pero en todos los casos implica un fenómeno evolutivo de una entidad determinada; en el caso de las ciencias sociales, la idea parece derivarse de las biológicas y ser, por tanto, un concepto cuyo objeto es el estudio de unidades orgánicas considerando en ocasiones crecimiento y desarrollo como sinónimos (21).

En la actualidad se habla del desarrollo rural como una forma más de desarrollo, aunque aquí solo se observa como el proceso de desarrollo de uno de los sectores que componen el conjunto social de un país (34).

El estudio del Desarrollo Rural lleva al análisis de la evolución de las sociedades y a la historia de las ideas, en especial del desarrollo de la sociedad, al concepto de progreso y de avance, en una visión optimista de un mundo ilimitado a partir de los descubrimientos científicos que acompañaron a la revolución industrial (34).

Por otro lado, el punto de partida que toma Niño para describir y explicar el proceso de desarrollo social, está constituido por dos relaciones naturales: a) la relación hombre-mundo, y; b) la relación hombre-hombre.

En estas dos relaciones están involucrados elementos fundamentales: el hombre y el mundo.

Las características esenciales de ambos elementos determinan la forma; el contenido, la dirección y la duración de las relaciones básicas que establecen entre ellas; y el producto de estas relaciones y de la interacción entre ellas, es el proceso del desarrollo social. El desarrollo rural resulta de la interacción de estas relaciones cuando su elemento hombre está constituido por el campesino o por el poblador rural (41).

#### 4. DESARROLLO REGIONAL.

Para introducirnos al concepto de desarrollo regional, habrán de plantearse las razones del origen de los núcleos de población, es decir, a que condiciones o relaciones económicas corresponden. En este sentido, los asentamientos humanos actuales se comienzan a hacer y desarrollar en lugares en los que hay fuentes de agua (ríos, lagunas, etc.), fuente de materiales de construcción (bosques); v.g.: las principales ciudades de Europa: Londres, París, Roma, etc., están a la orilla de un río o mar. En otras partes del mundo, también los asentamientos corresponden a estas condiciones.

El agua de los ríos fue la primera fuente de energía motriz (y lo sigue siendo en algunos lugares, incluso en nuestro país), por lo tanto, el establecimiento de las fábricas se localizan cerca de los cursos de agua.

La economía en estas circunstancias juega un papel fundamental, ya que se plantea todas las relaciones de producción. La macroeconomía estudia el enfoque global o de sectores; la microeconomía se desarrolla en Suiza (Escuela de Lausana) y se canaliza a nivel de las relaciones de producción en una empresa, es decir, el enfoque de unidades o puntual (v. g.: los mercados están en un punto).

Economía Regional. Una vez ubicados productores y consumidores es necesario que se comuniquen, problema esencial de la economía regional, donde hay atrasos

marcados, obsérvese como ejemplo, que así como en física somos de la época Newtoniana más que de la relativista, en economía aún no entramos en la economía espacial. Esta rama de la economía considera en un principio el espacio, es decir, la economía regional permite ver (v. g.: una novela por radio o por televisión), lo cual añade una nueva dimensión (53).

La peculiaridad de las actividades primarias se debe a las características fundamentales siguientes:

1) Solo pueden llevarse a cabo donde las condiciones ecológicas no actúan como factores limitativos.

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

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

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

Este trasfondo de sujeciones ecológicas, cíclicas, locacionales y jurídicas, da individualidad propia a la economía de la producción y del consumo de bienes primarios (20).

Dentro del margen físico que se comenta, el uso que se hace de las tierras depende a su vez de variables culturales, sociales, institucionales, políticas, económicas y tecnológicas. Para los fines de la economía agrícola conviene conocer la importancia de tales variables, igual que sus características específicas y comportamiento en cada situación, pero evitando caer en el error de perderse en su descripción a costa del análisis (20).

A través de este aspecto se habrá de considerar que aunque la tierra fuera una esfera homogénea, surgirían ciudades. Tan pronto como se funda una ciudad y se trazan sus caminos principales, bien sea arbitrariamente o con vistas a ciertas ventajas materiales, desaparece la posibilidad del azar respecto de donde y por qué surgirán ciudades adicionales y sobre el uso que se hará de las zonas circundantes y periféricas. De inmediato aparece la interdependencia de las localizaciones en toda la zona de influencia de la ciudad, de sus mercados y de sus vías de transporte. Tal interdependencia determina las áreas donde las ventajas de ubicación bastan para la aglomeración y los sitios donde las ventajas de número, de asociación y oferta crearán nuevas ciudades. La fundación de nuevos centros poblados, a su vez, impone otros usos de la tierra; alrededor de cada ciudad se establecen anillos o zonas de actividad económica que semejan burdos círculos concéntricos distorsionados por la conformación topográfica y las condiciones ecológicas del medio. Por lo tanto, bajo estas

condiciones, la intensidad del uso de la tierra aumenta a medida que la producción ocurre más cerca del mercado. Los usos de la tierra que producen la utilidad más alta, o alternativamente, los usos que pueden absorber mayores insumos de capital, desplazan a los demás y tienden a situarse más cerca del mercado (20).

#### **4.1) Clasificación Regional.**

En este punto, se habrá de partir de la concepción de una región que a la luz de la economía, es un espacio con características climáticas, geográficas y culturales semejantes, que depende de interrelaciones comerciales con un mayor o menor grado de ventaja entre sí, pero que se corresponden en las mismas relaciones de producción y distribución.

La economía del espacio, o teoría de la localización de la actividad económica, estudia las causas y los efectos de la distribución de la actividad económica en el espacio, así como las leyes que determinan la evolución de su uso, a medida que una economía pasa por diferentes etapas de desarrollo (20).

Tomando en cuenta la definición anterior, es necesario hacer notar que la clasificación regional se deriva de este concepto, por tal razón, puede hacerse geográficamente según diferentes criterios: por cuencas hidrológicas, climas, suelos, etc., (53).



Para regionalizar se toman 2 criterios:

a) Homogénea, por sistemas, y por los sujetos: éstos criterios no contemplan el uso de los recursos.

b) Polarizada: los polos los constituyen el número de habitantes y áreas de comunicación programada (53).

#### 4.2) Teoría Espacial (o Economía del Espacio).

La economía del espacio sirve para analizar y planear la localización desde el punto de vista internacional, nacional y regional. En el primer caso enuncia ciertas generalizaciones de carácter universal sobre:

a) El comportamiento y la significación de diferentes tipos de relaciones entre el espacio y la economía.

b) La evolución de los usos y de la función del espacio en diferentes etapas de desarrollo.

c) Las condiciones que pueden hacer del espacio un agente positivo o negativo (un activo y un pasivo) en los diferentes ordenamientos e interrelaciones espaciales de la actividad económica.

En segundo término proporciona los principios y la técnica para la localización óptima de una empresa. Puesto que la localización óptima de la empresa individual es aquella en que los ingresos netos llegan al máximo, su búsqueda puede plantearse así: dadas todas las localizaciones menos una, determínese ésta. Para ello es necesario encontrar el punto más favorable para la

producción, para las ventas o para el abastecimiento. Los primeros dos casos atañen a la localización de un productor industrial, el último al de un consumidor (August Lösch).

Johann Heinrich von Thünen en su obra "Der insoliere Staat", escrita en 1826, explica imaginando una meseta de suelo, fertilidad y clima uniformes con iguales posibilidades, la producción agrícola en todos sus puntos. Las diferencias en los cultivos y en los métodos agrícolas en este modelo, no pueden atribuirse a la calidad de los suelos, la precipitación, la temperatura o cualquier otro accidente físico, biológico o ecológico, sino al factor puramente económico de la distancia al mercado. En el centro de la meseta hay una ciudad que dispone de las mismas facilidades potenciales de transporte en todas direcciones; es decir, que en todos los casos los costos de transporte son proporcionales al peso y a la distancia.

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

Von Thünen se basó en su experiencia como agricultor y en la contabilidad de su finca Tellow. Primero se preguntó: ¿Cómo administraría mi finca racionalmente si estuviera ubicada en cualquier punto del Estado? Y más tarde: ¿Qué

efectos económicos experimentaría si la desplazara hacia la periferia o si estuviera más cerca de la ciudad?.

Comenzó con un producto agrícola, cuyo precio es fijado por la oferta y la demanda en la ciudad. El precio del trigo por ejemplo, en una finca a cinco millas de la ciudad, es igual al precio de la ciudad menos el costo del transporte en carreta que es el único sistema de transporte considerado. Basándose en un precio de 1.5 táleros en la ciudad, convendría menos sembrar trigo a medida que la distancia entre la finca y el mercado aumente (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2. Precio de un producto en relación con la distancia existente entre el lugar de producción y el mercado.

Relación precio distancia.	
Lugar	Precio
En la ciudad	1.500
5 millas de la ciudad	1.313
10.00	1.136
15.00	0.968
20.00	0.805
25.00	0.656
30.00	0.512
35.00	0.374
40.00	0.242
45.00	0.116
49.95	0.000

Es evidente que más allá de cincuenta millas no se cultivará trigo para venderlo en la ciudad aún si no cuesta nada producirlo; pero como se incurre en costos de producción, el cultivo de trigo cesará mucho antes de llegar al límite de cincuenta millas. De acuerdo con sus cálculos, Von Thünen concluyó que el trigo dejaría de sembrarse a una distancia de 31.5 millas de la ciudad. Este límite externo es el radio de un círculo que tiene por centro la ciudad.

Otros productos perecederos como las fresas, las verduras y la leche no pueden tolerar el transporte a largas distancias y tienen que producirse cerca de la ciudad, en caso de que exista demanda.

La segunda zona se destina a los bosques. En la época de Von Thünen éstos proporcionaban combustibles y materiales de construcción esenciales, cuyo transporte es difícil por su peso y volumen. Con la carreta como único medio de transporte los bosques tienen que estar cerca de la ciudad. En la tercera zona se practica una cultura de rotación de gramíneas con leguminosas y forrajes. Von Thünen habla de: 1) patatas, 2) cebada, 3) trébol, 4) centeno, 5) leguminosas. En la cuarta zona se introducen las pasturas y el barbecho. En la quinta se practica el sistema de tres campos, que prevaleció en Europa desde el año 800 hasta el 1800 aproximadamente. Von Thünen menciona: 1) centeno, 2) cebada y 3) barbecho. Esta es la última zona de cultivo de cereales; más allá se criará ganado que es llevado en pie al mercado. La última zona se destina a la caza para obtener

pieles cuyo transporte es relativamente fácil (figura 4.2)  
(20).

No hay un orden regular  
de utilización de la tierra  
y esta se usa como mejor  
conviene, ya sea de acuerdo  
con el clima, el suelo o  
el mercado.



Bosques



Rotación sin barbecho



Rotación con barbecho  
y pasturas



Sistema de tres campos



Pastizales

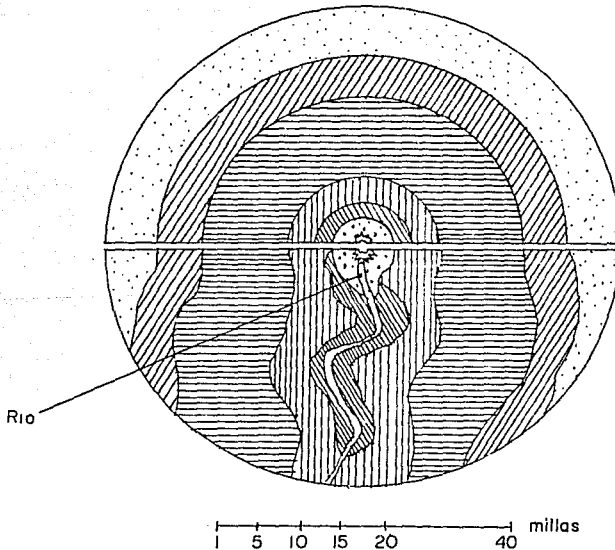


Figura 4.2 Forma en que la localización determina la utilización de la tierra

Lösch afirma que en una economía dinámica, los anillos de Thünen deben formarse, mientras en una economía tradicional puede también prevalecer un orden inverso. La secuencia de los anillos no pueden demostrarse en el caso tradicional como un orden necesario, y únicamente puede suponerse como un posible principio de organización. En una economía dinámica solo los ingresos totales son decisivos; no hay criterios adicionales para cultivos individuales o para usos específicos. La renta y las líneas de la función distancia-renta marginal se basan en la producción de toda la unidad y no en un solo producto. El sistema de producción más ventajoso para la empresa sólo puede determinarse previa experimentación y aún en este caso subsiste la incertidumbre, debido a la posibilidad de innumerables combinaciones, y a que su elección depende en general de relaciones irregulares locales entre la oferta y la demanda (20).

## 5. COMUNICACIONES.

Las comunicaciones crean espacio con características semejantes de explotación, aún variando las distancias; el ejemplo de la comunicación fluvial, 6 veces más barata que la terrestre, hace que en el espacio de Von Thünen los círculos concéntricos se alarguen a lo largo del río; las ciudades toman un diseño proporcional a las relaciones económicas de abastecimiento; las vías de transporte crearían condiciones adecuadas para el establecimiento de núcleos de población, y se desarrollan en este esquema, las comunicaciones como el teléfono, periódico, telex, telégrafo, etc., (53).

En otras condiciones, la vida social organizada sólo era posible cerca de las fuentes de producción de alimentos; los medios rudimentarios de transporte no permitían más que líneas de abastecimiento muy cortas y poco seguras, no obstante el progreso relativo de la navegación (20).

Por otro lado, en el caso de varios mercados, las regiones de oferta y demanda forman lo que se llama área de mercado. Las áreas de demanda juegan un papel más importante en la localización no agrícola, y las áreas de oferta en la localización agrícola.

Cuando la producción no se agrupa alrededor de un centro de consumo como se ha supuesto hasta ahora, sino alrededor de varios, éstos eligen sus fuentes de abastecimiento del productor más importante si están lo

suficientemente cerca. Alrededor de cada centro de consumo se forman anillos y si existen varios centros contiguos los anillos externos son desplazados hacia la periferia. El número de anillos desplazados aumenta con la densidad de los pueblos. Para los anillos interiores, el pueblo es el centro del mercado; para los exteriores, la aglomeración de los pueblos.

La presencia de varios centros de consumo en una región afecta la formación de anillos, porque, en el margen, un mismo terreno queda expuesto a la acción de fuerzas locacionales generadas en diferentes centros. En el caso de que un terreno esté en la tierra de nadie, en el momento que se inicie su utilización comenzará a irradiar sus propias fuerzas locacionales actuando, por lo tanto, como un centro de consumo único. En este caso la utilización de la tierra se ordena como lo apuntó Von Thünen; pero si hay varios centros de consumo, cuando sus márgenes se tocan, los espacios vacantes que resultan cuando los círculos se juntan pueden convertirse en centros importantes de producción y abastecimiento de productos para los que haya demanda en los círculos ya formados. Es posible entonces establecer un centro de producción entre tres centros poblados en lugar de uno de los centros poblados originales. Este punto es determinado por lo que Lösch llama localización en el centro de gravedad. Comparada con la localización en uno cualquiera de los centros poblados originales, tal ubicación tiene la desventaja de que la demanda local es nula, pero ofrece la



ventaja de estar más próxima a los puntos de venta circundantes en un área mayor. Si la localización de un nuevo centro de producción no se hace siguiendo el centro de gravedad, los espacios vacantes que resultan cuando los círculos externos se tocan pueden utilizarse comprimiendo los círculos uno contra otro hasta hacer que resulte un panel o secuencia de hexágonos (figura 5.1) (20).

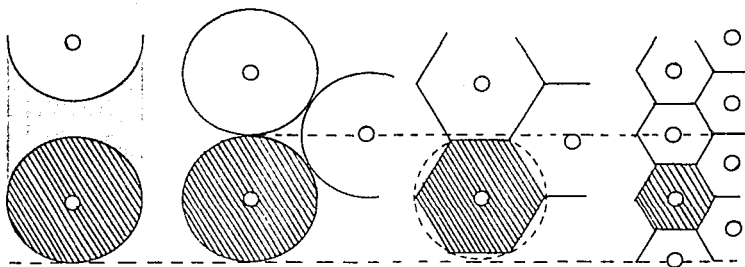


Figura 5.1 Desarrollo de las áreas de mercado partiendo de un círculo grande hasta llegar, finalmente, a pequeños exágonos

La figura 5.2 representa una combinación de patrones rurales y urbanos de utilización de la tierra que supone la jerarquización limitada de unos cuantos usos urbanos con sus zonas agrícolas de tierra adentro. Las ciudades están separadas por una distancia considerable. Alrededor de cada ciudad hay anillos de Von Thünen que no aparecen con círculos concéntricos, sino como franjas distorsionadas, que reflejan en parte el efecto de las tarifas de transporte más bajas en los márgenes de las principales vías de comunicación. Las vías de comunicación concuerdan con la

secuela sugerida por Lösch, quien observó que el tráfico más denso tiene lugar en los vectores; dando lugar a que idealmente doce líneas principales irradian de las metrópolis, esto es, que seis líneas atraviesan (20).

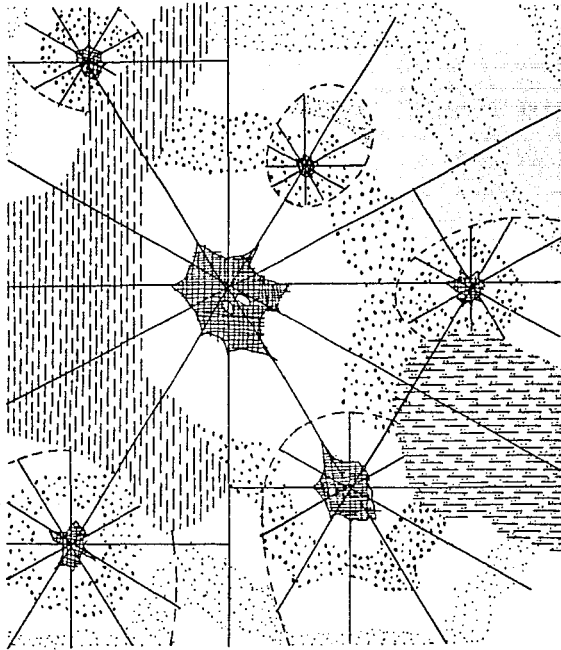


Figura 5.2 Patrón teórico de utilización rural y urbana de la tierra.

## 6. LOS PROYECTOS COMO INSTRUMENTOS DEL DESARROLLO RURAL.

Respecto a la localización, Marx dice que constituye un factor decisivo en las colonias, y en general, siempre que se trata de establecer el orden sucesivo en que distintos terrenos pueden ponerse en explotación. Es evidente, que estas dos causas de la renta diferencial, la fertilidad y la situación (o localización), pueden actuar en sentido opuesto. Una tierra puede estar muy bien situada y ser muy poco fértil, o viceversa. Esta circunstancia tiene importancia, pues explica por qué para roturar las tierras de un país dado se puede proceder empezando por las tierras mejores y pasando luego a peores, o al revés. Por último, es evidente que los progresos de la producción social en general ejercen, de una parte, una acción niveladora sobre la situación como fuente de renta diferencial, al crear mercados locales y modificar el factor situación mediante el fomento de los medios de comunicación y de transporte (20).

En la agricultura, la economía del espacio ayuda a resolver dos problemas básicos:

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

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

Partiendo de dichas afirmaciones, el uso del recurso suelo habrá de explotarse y desarrollarse con planes que ubiquen las relaciones económicas, ya que la aplicación financiera en estas condiciones, hace posible el desarrollo de un núcleo de población y su propia recuperación.

Entre un pueblo y su hábitat se interpone siempre su tecnología. Si bien el hábitat es de suma importancia la tecnología, al actuar sobre el factor ambiental, moldea y da forma a las posibilidades ofrecidas por la naturaleza. Por ello importa insistir en que aunque no debe confundirse la tecnología con la economía, no podemos sustraernos al hecho de que en última instancia la base de la vida económica es la tecnología. La que tendría posibilidades de aplicación a través de proyectos que como objetivo pugnan por el desarrollo rural; es decir, el instrumento más importante para moldear los recursos tanto naturales como humanos lo constituyen los proyectos. Por tanto, aunque considerada físicamente la extensión de la tierra como limitada, desde el punto de vista económico es una entidad variable cuya magnitud depende de la combinación de sus características físicas y de un complejo de fuerzas, condiciones, relaciones, instituciones, políticas, etc., que determinan la forma en que la tierra actúa como recurso. Por ello

importa distinguir la existencia económica de la tierra de su mera existencia física.

Al comentario sobre el desarrollo de recursos, se debe entender que la palabra recurso no se refiere a una materia o sustancia sino a una función que la materia o la sustancia pueden desempeñar o a una operación en la que pueden participar; es decir, la función u operación de lograr un fin dado, tal como la satisfacción de un deseo. En otros términos, el concepto recursos es una abstracción que refleja una valuación humana y la relaciona con una función u operación.

Los recursos son dinámicos no sólo en respuesta al aumento del conocimiento, a la mejora de las artes y al progreso de la ciencia, sino también en respuesta a la evolución de los deseos individuales y de los objetivos sociales. Los recursos han sido definidos como los medios para lograr finalidades dadas, esto es, deseos individuales y objetivos sociales (20).

## 7. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL DESARROLLO RURAL.

El término desarrollo implica dos aspectos básicos: en primer lugar, una idea de dinámica, una idea de cambio; el pasar de un estado en que se encuentra una realidad determinada, a otro estado al que se aspira llegar y se pretende conseguir. El término desarrollo implica la existencia de dos puntos de referencia: el primero de ellos es lo que és, o donde se está en un momento dado, y el segundo lo que se quiere llegar a ser o donde se pretende llegar.

Con referencia a los grupos humanos, ya sean estas comunidades particulares o sociedades globales, el primer punto de referencia cristaliza en la situación vivencial en que se encuentran, situación cuya configuración es el resultado del juego de innumerables factores de distinta clase, que se han ido conjugando a lo largo de la historia para dar como resultado, precisamente, esa situación compleja en que se encuentra. En este punto, se podría decir, de partida, que cada pueblo, cada comunidad, o cada nación en su caso, presenta una determinada configuración de factores, fruto de su historia, tanto en la cantidad y naturaleza de los mismos, como sobre todo en las interrelaciones de dominancia y subordinación, prevalencia y complementariedad que entre ellos intercorren. Es esta configuración objetiva de factores que hacen ser a los pueblos o comunidades lo que son en un determinado momento

histórico y también lo que los hace distinguirse o ser semejantes a otros.

El segundo punto de referencia en el proceso de desarrollo es el estado de cosas o la situación a la que se pretende arribar, partiendo evidentemente del primero; es decir, de la configuración empírica dada, condicionante primario y fundamental de cualquier articulación racional que se establezca de este segundo punto de referencia. En otras palabras, para que una comunidad o nación pueda atinadamente y con propiedad elaborar una imagen de este punto de referencia, es decir, de su futuro, es del todo necesario que lo haga a partir de su condición vivencial presente o punto de partida.

Se debe dar un particular énfasis a lo señalado en el párrafo anterior, ya que antojándose una premisa de sentido común, ha sido frecuentemente relegada al olvido. Se puede, en efecto, constatar que es el caso común de las naciones que, al elaborar sus proyectos y programas de desarrollo, toman como punto de referencia, casi de manera exclusiva, no su configuración históricamente presente, sino las situaciones ya vividas por otras colectividades, actualmente etiquetadas como desarrolladas, sin detenerse a considerar que el punto de partida para éstas fue diverso en forma sustantiva. De esto se deriva que un determinado modelo de desarrollo puesto en acto por alguna comunidad, puede ser perfectamente impráctico e inalcanzable para otra si las

configuraciones objetivas y globales de las que se parten son esencialmente diversas.

Esto conduce a tratar de convencernos de la falacia de ciertas teorizaciones aberrantes del desarrollo que lo consideran como un simple proceso mecánico que, una vez puesto en marcha, debe necesariamente desembocar en el estado o situación prefijada, bastando para ello seguir al pie de la letra las etapas que otros pueblos recorrieron. Fruto directo de esta concepción es la terminología etiquetista tan diseminada ya hace décadas que con desplantes de prepotencia mal disimulada cuelga al cuello de las sociedades el membretajo de: país desarrollado, país subdesarrollado, país en vías de desarrollo, tercer mundista, etc.

Por muy fiel, que pudiera revelarse al seguimiento de un modelo de desarrollo por parte de un país, quedaría siempre una gran interrogante sobre los resultados a obtener, en miras a lograr un grado de auténtico desarrollo, si en el punto de partida no existen condiciones semejantes al del país cuyo modelo de desarrollo se sigue. Tal proceder, más aún, podría revertirse en un retroceso, en cuanto a desarrollo se refiere, o al menos, en desequilibrio sectorial con serias implicaciones de dependencia esclavizante ya sea sectorial o globalizante. Sirva para apoyar este aserto el caso de nuestro país que, esforzándose para seguir el modelo desarrollista de industrialización ha provocado el retroceso del sector rural con las



consecuencias innegablemente desfavorables, no solo para ese sector, sino para la economía general del país.

Con lo anteriormente señalado no se pretende dar a entender que la estructuración mental de la situación a la que se pretende llegar, o sea la formulación del modelo de desarrollo, deba alcanzar exclusivamente en la situación que se vive. Para convencernos de ello baste considerar que ésta no incorpora, al menos en forma obligada, las aspiraciones de un futuro que se debe labrar.

Pero, si al pretender elaborar el proyecto o modelo de desarrollo, los pueblos se han olvidado de tomar en cuenta su propia situación, su propia historia, poco o nulo esfuerzo, han revelado precisamente en la definición de la situación a la que se quiere llegar. Lo que han hecho es transferir o trasplantar o tratar de copiar lo elaborado en otras latitudes y volcar esfuerzos en acciones que los puedan equiparar a otros pueblos, los llamados desarrollados.

Desde la década de los cincuenta en que empieza a presentarse la efervescencia de la literatura sobre el desarrollo, sorprende, por otra parte, la pobreza del esfuerzo conceptual para definir que es lo que se quiere ser, a donde es donde se quiere llegar; exceptuando, claro, la imagen creada por las sociedades con desarrollo industrial. Lo que hace en los distintos pueblos es precisamente dirigir las miradas hacia aquellas sociedades ya consagradas como desarrolladas y tratar de ubicarse, o

ubicar a las naciones que se analizan, en el espacio de un recorrido imaginario y definir en que punto se encuentran. Y tan absorbente, obsesionante y hasta enajenante es esta preocupación que buena parte de los autores dedican titánicos esfuerzos para identificar hasta los engorrosos por tan a colación traídos, indicadores del desarrollo. Falta en buena parte de esa literatura, la reflexión crítica, la introspección profunda, la duda metódica para cuestionarse sobre la legitimidad de un modelo único de desarrollo válido para todos los pueblos, sin excepción, o viendolo desde otra perspectiva, sobreabundan las manipulaciones, intelectuales si se quiere, y con ribetes de maquiavelismo, para uncir a los pueblos bajo el yugo de una concepción de desarrollo que, a fin de cuentas, beneficia en exclusiva a las ideologías y a los intereses dominantes (44).

En el presente estado de cosas se pretende un doble objetivo: a) Contar con un instrumento útil para analizar la conceptualización que se maneja acerca del desarrollo; y b) Enriquecer dicha conceptualización.

Las ideas se exponen en forma sintética con el ánimo de proveer una mínima base que contribuya a profundizar la reflexión:

1) Siguiendo a Aguilar, se plantea que una explicación teórica seria del desarrollo exige concebirlo como proceso, es decir, como fenómeno dinámico que se produce en un marco histórico cambiante. Dicho sea de paso que el papel de las

ciencias sociales no es estudiar fenómenos aislados sino procesos que se producen y evolucionan en un contexto histórico.

2) Lo anterior indica que una teoría del desarrollo debe ser dinámica, por exigirlo la naturaleza del proceso que con ella se intenta explicar.

3) Por consiguiente, debe basarse en una concepción objetiva y rigurosa del desenvolvimiento de la sociedad y del capitalismo.

4) Pero no hay que caer en un historicismo superficial meramente descriptivo o empírico.

5) Es necesario que la teoría del desarrollo identifique y estudie los factores que desencadenan o frenan el cambio, teniendo en cuenta su efecto en aquellas personas u organismos que favorece o excluye.

6) Una teoría debe basarse en un enfoque totalizador que permita ver en conjunto los problemas institucionales, estructurales, económicos, sociales, culturales, políticos, geopolíticos y otros que se presentan con caracteres nuevos.

7) Es contraindicado interpretar el desarrollo aduciendo mecánicamente experiencias de otros países o aplicando modelos estáticos reñidos con nuestra realidad concreta y nuestra historia.

8) No basta disponer de un buen instrumental analítico, pues este es apenas un prerequisite para aproximarnos a la realidad y elaborar ideas más exactas sobre la naturaleza del desarrollo (25).

Un ejemplo en nuestro país se da a través del programa de desarrollo rural integral del trópico húmedo (PRODERITH), en el cual, su filosofía establece que el desarrollo en el PRODERITH se concibe como el resultado de un proceso de aprendizaje, negociación, aplicación, crítica y rectificación, de los acontecimientos que afectan la vida de una sociedad determinada, es también un proceso planificado, que formula objetivos, los traduce en metas y programas de acción, y genera mecanismos permanentes de evaluación y control. El desarrollo es integrado cuando se llega al progreso general del país y ataca, coherentemente, a los obstáculos físicos, técnico-productivos y socioeconómicos (17).

## 8. CONCEPTO Y DEFINICIONES DE ESTUDIO Y PROYECTO.

Para la elaboración y evaluación de proyectos pecuarios se cuenta con datos, los cuales se derivan de un estudio, el que regularmente se desprende del trabajo y esfuerzo multidisciplinarios y, viene a ser la concepción y descripción pormenorizada de las condiciones socioeconómicas, geográficas y políticas de una determinada zona o región; por lo que se le define, de acuerdo con el Diccionario Larousse (22), como: "La aplicación del espíritu para comprender o profundizar; trabajos que preparan la ejecución de un proyecto". Se le puede entender de otra manera, como la recopilación de toda la información de una zona determinada, en relación a la existencia de recursos y lo que es posible hacer con ellos, en torno al medio y su ubicación geográfica.

Es necesario entender el concepto sobre estudio, ya que de él se desprende cualquier acción relacionada con un proyecto, el cual se define de acuerdo al diccionario (22), como: "Adjetivo del latín Proiectus, cuyo significado es: Representado en perspectiva; y perspectiva es el arte que enseña la forma de representar los objetos en la forma y disposición con que aparecen a la vista del observador a fin de que produzca un efecto semejante al que causa el propio objeto natural desde un punto de vista determinado; y continúa en relación a Proiecto: Planta y disposición que se forma para un tratado o para la ejecución de una cosa

importante, anotando y extendiendo todas las circunstancias principales que deben ocurrir para su logro".

Otra definición es: Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de como ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura.

Sus sinónimos serían: Plan, idea, intención.

En general, proyecto, no es más que un modelo del emprendimiento del hombre a ser realizado, con las previsiones de recursos, de tiempo de ejecución y de resultados esperados, es decir, se refiere a la menor unidad de actividad que puede ser planificada y ejecutada aisladamente (27). En concreto, la Organización de las Naciones Unidas la concibe como el conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes y servicios (18, 43).

El Proyecto representa una propuesta concreta de inversión, adecuadamente caracterizada en términos de sus componentes técnicos, económicos y financieros, organizacionales, institucionales y legales, cuyas características son:

- a) Finitos en el tiempo;
- b) Con esfuerzos singulares, y;
- c) Establecen requisitos gerenciales propios (9).

Las diferencias entre estudio y proyecto son muy claras como se ha observado, sin embargo, se escucha decir

como tarea principal: Estudio de un Proyecto, o también, Proyecto de un Estudio. El primer caso indica el análisis exhaustivo de un proyecto terminado, que se originó de los datos de un estudio (otro) previo. El segundo dicho establece el diseño o el plan para la realización de un estudio, que posiblemente sirva para el desarrollo de un proyecto.

## 9. TIPOS DE PROYECTOS Y ETAPAS DE LOS PROYECTOS.

### 9.1) Tipos de proyectos.

Considerando que el proyecto permite observar las ventajas económicas de la asignación de recursos para la producción de bienes y servicios, los proyectos se clasifican en dos tipos principales: Proyectos de productividad inducida y proyectos productivos, en razón a la posibilidad de cuantificarlos en un momento de acuerdo a su rentabilidad, en razón a la economía del país.

Los Proyectos de Productividad Inducida, son aquellos que pretenden el desarrollo económico con actividades y acciones de servicios que mejoran las relaciones humanas y económicas de una zona o región, regularmente a largo plazo, y cuya cuantificación monetaria es difícil de medir y complicado de evaluar, v.g.: la educación, un camino, una carretera, una presa, un mercado (físicamente hablando). En ocasiones se les llega a mencionar como proyectos improductivos, lo cual contradice la postura aquí mencionada, puesto que la producción se da en condiciones muy reales al propiciar el desarrollo humano y, modifican en algunos casos, el diseño de la estructura de producción en la economía del espacio, poniendo en contacto con el mercado zonas o regiones que antes del proyecto estaban fuera de las condiciones de intercambio comercial (9, 18, 56).

Los Proyectos Productivos son considerados aquellos que elaboran bienes, y consecuentemente a ello, propician el



desarrollo humano y de recursos, esto es; con el producto de su desenvolvimiento, en cuanto a fomentar el empleo, elevando las condiciones de vida y consecuentemente a esto ponerse en condiciones de una atención propia y social. La cuantificación monetaria es relativamente sencilla puesto que existen métodos de uso común para su evaluación, tomando como unidad de medida la moneda, v.g.: establos, ganado para abasto, agroindustrias, granjas de aves para carne y para producción de huevo para plato y carne, etc.

Cabe mencionar que los criterios para la evaluación de los proyecto sea cual fuere su clasificación no es únicamente la cuantificación monetaria, sino que se vale de otros, que más adelante se mencionan.

### **9.2) Etapas de un Proyecto.**

En términos generales, existe el consenso para considerar las siguientes etapas, como necesarias en el desarrollo de los proyectos: a) Estudio preliminar, b) Estudio de preinversión, c) Realización condicionada, d) Diseño o memoria definitiva, e) Implantación, f) Operación y, g) Abandono (18, 57,59).

Cualquier proyecto tiene un origen y un fin definidos en el tiempo. Desde su concepción hasta su puesta en marcha u operación, inicio y fin, respectivamente; el proyecto pasa por una serie de fases intermedias altamente

interdependientes, cuyo conjunto se ha dado en llamar "ciclo de vida del proyecto" (9).

A cada etapa corresponde una decisión y, a medida que se alcanza de una a otra etapa, la decisión tomada:

a) Se apoya en decisiones cada vez más detallada y de mayor elaboración sobre la viabilidad del emprendimiento;

b) Significa un creciente compromiso de recursos financieros;

c) Asume características de irreversibilidad, cada vez mayor.

Desde la total reversibilidad y bajo costo de la decisión asumida en la primera fase (proyecto preliminar), hecha a partir de informaciones generales y datos promedios, hasta la casi completa irreversibilidad y altos costos de la decisión que corresponde a las fases de implantación y operación, se establece una cadena de decisión-acción que se apoya en una masa de información cada vez más elaborada, en otras palabras, esto es todo el proyecto: Proyecto preliminar, proyecto de preinversión, realización condicionada, diseño o memoria definitiva, implantación, operación y abandono (9).

#### 9.2.1) Proyecto preliminar o estudio preliminar.

Esta etapa es el primer acercamiento a la idea, donde se toman en cuenta los aspectos más gruesos, con posibilidades muy generales, tales como: El costo del proyecto, mercados favorables, clima, insumos al alcance,

mano de obra calificada o con posibilidades de capacitación específica y práctica. Se hace en condiciones muy especiales; es la realización condicionada, con el fin de evitar las inversiones fuertes. El máximo avance consiste en realizarlo con proyectos piloto o pruebas piloto para decidir si sigue adelante o se cambia de idea (9). A esta primera etapa, corresponde la identificación de la idea. Se trata de reconocer, basándose en la información existente e inmediatamente disponible, si hay o no alguna razón bien fundada para rechazar definitivamente la idea del proyecto. Si no la hubiese, se adoptaría la decisión de proseguir con el análisis y se especificarían los estudios de la etapa siguiente. Para ello, en ésta primera etapa se trataría de definir y delimitar la idea del proyecto, identificando sus posibles soluciones y alternativas, técnicas y económicas (27).

#### **9.2.2) Proyecto de preinversión, o estudio de preinversión.**

La segunda etapa, constituye el anteproyecto preliminar o estudio previo de factibilidad. Se trata de verificar que por lo menos una de las alternativas de solución es rentable, además de ser técnica y económicamente viable. Esta etapa exige datos más precisos sobre las distintas alternativas planeadas, para considerar su rentabilidad y su viabilidad (27); también hay más nivel de detalle: Se considera todo lo que va a haber en el plan a

nivel global, incluyendo un croquis que describe las condiciones del proyecto sin llegar a la evaluación. Su realización es condicionada (43).

### 9.2.3) Memoria definitiva o diseño definitivo.

En esta etapa el proyecto requiere mayor atención, los aspectos de detalle ya son más pronunciados, el cálculo es estricto. Se define la extensión de terreno para un determinado número de cabezas correspondiente a toneladas de producto agrícola, número de crías, animales para engorda o finalización, costo de operación y costo de producción del hato, los corrales y sus dimensiones; las características de las instalaciones; los materiales, considerando desde el número de ladrillos hasta los acabados; el agua, tomando en cuenta de donde sale, como llevarla, número de bombas y su potencia. Resumiendo, se detallan cada uno de los elementos que intervienen en el sistema, con un sentido del conocimiento muy profundo y definitivo, a todo esto se le pone un precio lo mejor estimado posible. Su realización es condicionada a modelos y maquetas; estimándose el cálculo real o evaluación ex-ante, donde se define la rentabilidad sobre la base de varios criterios; es decir, para que se realice (18).

Al probarse que existe por lo menos una solución técnicamente viable y económicamente rentable, puede justificarse la decisión de profundizar los estudios, lo cual supone incurrir en mayores gastos, cuya recuperación

depende de la efectiva realización del proyecto. Esta profundización corresponde a la tercera etapa (anteproyecto definitivo) en la cual se precisan los elementos y formas de la inversión. La guía se concentra en la presentación de las soluciones de los problemas relativos a esta tercera etapa, que también suele llamarse estudio de factibilidad. Se trata de ordenar las alternativas de solución para el proyecto, según ciertos criterios elegidos para asegurar la optimización en el uso de los recursos empleados, tanto desde el punto de vista del empresario público o privado, como desde el punto de vista de la economía en su conjunto. Estos suelen incluir la rentabilidad, prevista a través de los ingresos y gastos proyectados por toda la vida útil del proyecto y actualizados, y los efectos del proyecto sobre el ingreso nacional, sobre el uso de la capacidad instalada en la economía del país y la ocupación de la mano de obra sobre el saldo de la balanza de pagos y la deuda externa y sobre las condiciones ambientales (27).

La combinación adecuada de estos criterios permite ordenar las alternativas de solución técnica, económica y financiera de cada proyecto. En el anteproyecto definitivo debe justificarse cabalmente la opción hecha por una de las referidas alternativas y caracterizar otras que le siguen en orden de prelación para justificar la elección hecha frente a los criterios aceptados para evaluar el proyecto (27).

#### 9.2.4) Implantación del proyecto.

Se inicia el establecimiento de la infraestructura por contrato, la compra de pie de cría, se inician algunas etapas del sistema y se dan orientaciones para la realización de las funciones por actividades. Se desarrollan las políticas de capacitación y de horario.

Esta etapa de la elaboración del proyecto llega a recomendar la alternativa de solución considerada como la mejor, dados los recursos disponibles y las restricciones a su empleo. Se justifica así la decisión de realizar la inversión necesaria, obtener el financiamiento adecuado y, en caso de que sea necesario, la aprobación de las autoridades que en cada país planifican el desarrollo y controlan la inversión nacional o el crédito, a las cuales toca evaluar el proyecto según sus propios y determinados criterios (18, 43, 48).

#### 9.2.5) Operación.

Se lleva a la práctica el proceso administrativo del proyecto; es decir, se definen las áreas, las funciones, las comunicaciones, las jerarquías. Se dan los nombramientos para los puestos, y se establecen los sistemas de control. Se establece el ciclo de acción y realimentación para la conducción y dirección de la empresa; resumiendo se busca una administración eficiente (18).

### 9.2.6) Abandono.

En todo proyecto se prevé el fin o la etapa de abandono, considerando que el diseño de este se hace en un momento histórico y lugar determinados y, que al cambiar el momento y afectarse el lugar por aspectos de urbanidad y/o del mercado, necesariamente cambian las condiciones sociales, políticas y económicas del proyecto. En este sentido es como se prevé la vida del producto y de la empresa, y consecuentemente su amortización; además de que esto es un ciclo que habrá de cerrarse con objeto de evitar la reproducción de fallas; por otro lado, provoca la readaptación al sistema (9).

Las etapas de los proyectos son fases para evitar despilfarros, por basarse en el potencial de costos durante el proceso de elaboración.

Una relación simplificada de las etapas, que incluye este ciclo puede entenderse como sigue (9):

- a) Determinación de la necesidad (real o potencial);
- b) Fijación de objetivos (atención total o parcial de la necesidad levantada);
- c) Identificación o generación de alternativas (para alcanzar el o los objetivos fijados);
- d) Descripción o especificación de las alternativas en términos de sus requerimientos técnicos, financieros, organizacionales, etc., y estimativa de sus ventajas y desventajas (privadas o sociales);

e) Comparación de las alternativas bajo estudio, desde el punto de vista de sus ventajas y desventajas, utilizando criterios explícitamente enunciados y los cuales pueden reflejar preocupaciones privadas o sociales independientes o interdependientes;

f) Selección de la mejor alternativa (aquella donde la diferencia absoluta o la relación entre ventajas y desventajas sea mayor en comparación con las demás, según los criterios cuantitativos y/o cualitativos utilizados);

g) Programación detallada de la alternativa seleccionada (organización de la información relacionada con el mercado, clientes o usuarios de los bienes o servicios a ser producidos; proceso técnico de producción, costo e ingresos previstos; insumos, instalaciones, equipos y máquinas necesarias; financiamiento, organización administrativa necesaria para implantar y operar el proyecto, etc.);

h) Implantación de la alternativa programada;

i) Operación, revisión sistemática y control permanente (comparación entre resultados reales y previstos; corrección de desvíos, si los hubiere. etc).

Cualquiera de estas etapas podrá, a su vez, desdoblarse en dos o más sub-etapas, según las necesidades del análisis y la complejidad del problema particular abordado. Por otro lado, habrá casos en que el proceso completo sea mucho más simple que el descrito anteriormente.



Al proceso decisorio (de naturaleza vertical) corresponde un proceso de evaluación (de naturaleza horizontal) de los diversos aspectos del proyecto: técnico, económico, financiero, organizacional, etc. A medida que se desciende a lo largo de la estructura vertical se intensifica el análisis horizontal de alternativas, afrontadas bajo los distintos ángulos técnico-económico-financieros.

El proyecto concluye con la fase de operación, cuando las actividades se vuelven repetitivas (9, 18, 56).

## 10. EL ENFOQUE DE LOS PROYECTOS.

Gran parte de los esfuerzos en los proyectos de desarrollo rural han estado dirigidos hacia el incremento de la producción y de los ingresos de los productores con bajos ingresos, a menudo mediante la introducción y expansión de cambios tecnológicos al nivel de la granja. El supuesto en que se basan estos esfuerzos es el de que deben cumplir tres condiciones básicas si han de producirse cambios: a) Los productores deben saber cómo aumentar la producción; b) Deben tener acceso a los medios de incrementarla; y, c) Deben tener estímulo para esforzarse y aceptar los riesgos ajenos al aumento de su producción.

La agricultura es atomista en el sentido de que hay muchos productores, cada uno con escasa influencia sobre los precios que recibe (aunque las técnicas de mercadeo mejoradas puedan con frecuencia elevar los precios en la entrada de la granja). Por consiguiente, la mayoría de los proyectos tienden a concentrarse en medios y maneras eficaces en costos, a fin de suministrar a los agricultores los bienes y servicios de que tiene necesidad, y entre estos están todos los insumos; y los que van a suministrar la inversión en infraestructura, tales como riesgos y transporte (39).

El enfoque de los proyectos de desarrollo para lograr el fin antes citado, deberá analizarse por función, por sector y por región.

El enfoque por función consiste en proyectos que contemplen la extensión agropecuaria, la investigación, el crédito, el mercado, las tecnologías, administración y otros. Sus objetivos son muy claros.

El enfoque por sector es aquel que se define de acuerdo a una empresa o subsector v.g.: Sector: cereales, frutales; bovinos, ovinos. Subsector: maíz, trigo, naranja; bovinos de doble propósito, producción de lana, etc. Sus objetivos no son muy claros, porque abarcan amplia diversidad de objetivos.

El enfoque por región es aquel que abarca una zona geográfica determinada, y consiste en un conjunto de proyectos coordinados que abarcan distintos sectores económicos, pero se concentran con carácter local en una región específica, v.g. zona de riego, una provincia, un distrito, el noreste, una cuenca.

Es de suma importancia lograr una clasificación, con objeto de aprovechar los recursos y aplicar adecuadamente los requerimientos, para el tipo de proyecto. Los criterios de calificación para el enfoque de los proyectos de desarrollo serían: 1) El grado de simplicidad y claridad de objetivos por lograr; 2) Disponibilidad de tecnologías atractivas económicamente, de acuerdo a la magnitud del proyecto; 3) La dificultad en cuanto a integrar servicios básicos para la producción; 4) El grado de dificultad para lograr el acceso a expertos y personal que capacite a los involucrados en el proyecto; 5) Posibilidad, de acuerdo a su

magnitud con el manejo de habilidades para vencer limitantes de infraestructura; y 6) Capacidad para lograr la integración a estructuras administrativas existentes.

La calificación que se da en relación ortogonal para evaluar los proyectos, es numerando, con el 1 como bueno, con el 2 regular y, con el 3 malo (54).

Cuadro 10. Ejemplo de como pueden ser relacionados los criterios para evaluar a los proyectos.

	Sector	Función	Región
Simplicidad y claridad de objetivos.	1	2	2
Disponibilidad de tecnologías atractivas económicamente.	1	2	2
Integración de servicios básicos para producción.	1	1	3
Acceso a expertos y personal que capacite.	1	2	2
Habilidad para vencer limitantes de infraestructura.	3	1	3
Integración a estructuras administrativas existentes	2	3	1

La mayoría de los programas y proyectos concebidos para ayudar a los agricultores dependen en gran medida de los servicios de apoyo que ofrecen las instituciones exteriores a la empresa, instituciones que ofrecen información, crédito, insumos técnicos y servicios de

mercadeo y de transporte, por ejemplo. En la mayoría de los países, estas instituciones están organizadas de tal modo que sirven primordialmente a productores a gran escala, por tal razón, es válida la calificación y ejecución de proyectos, según su enfoque (39).

Los programas y proyectos que se propongan ayudar a los productores de bajos ingresos se tienen que planear y ejecutar en vista de ese fin. Un primer requisito para cualquiera de tales programas es que haya una clara comprensión e identificación del grupo a que se dirige, es decir, su enfoque. Es relativamente sencillo establecer una medida objetiva de una línea de referencia para la pobreza; las medidas que se han utilizado van desde estimaciones refinadas basadas en el nivel crítico de consumo y de requisitos nutricionales mínimos de una familia, hasta estimaciones aproximadas como la mitad del ingreso nacional promedio por familia. Una vez determinado el dato de pobreza, se le puede traducir a una norma apropiada, como por ejemplo el tamaño de una propiedad. Sea cual fuere el criterio que se utilice, dará el límite superior de ingresos del grupo en el área del proyecto (39).

## 11. EL CICLO DE LOS PROYECTOS.

### 11.1) El ciclo de los proyectos.

Cualquiera que sea el tipo de proyecto, como ya se ha mencionado, se desarrolla en un ciclo, el que tiene por objeto la renovación total de la empresa en proyecto. Comienza con la concepción de la idea, que no es otra cosa que la identificación de los recursos que pudieran, en un momento dado, dar vida a las relaciones de producción y sus beneficios; estos aspectos generales indican dentro del proceso, el abandono o la continuación de ésta, hacia la siguiente fase o de formulación, en donde se integran los recursos físicos, monetarios, humanos y animales con todas las características técnicas y sociales que se requieren, para varias alternativas; de aquí que por razones monetarias, se abandona el plan o se sigue más adelante para un análisis (especializado), con diversos criterios y su respectiva evaluación previa al proceso real, es decir, en términos documentales o mejor dicho, evaluación ex-ante, donde se selecciona el más factible o se abandona definitivamente la idea; aprobando en esta fase se llega a la implantación del proyecto de acuerdo a sus propias características y sus respectivas etapas, supervisándose detalladamente la secuencia y proceso, para más adelante definir las condiciones de operación, en razón a los sistemas productivos y proceso administrativo a seguir, que traiga consigo el seguimiento preciso y los objetivos

económicos y sociales planteados. La operación del proyecto exige la evaluación en marcha, donde se tendrán que considerar las condiciones socioeconómicas antes del proyecto y las que se dan con él; aquí termina y se inicia con nuevas ideas sobre el proyecto y volver a iniciar el ciclo (18, 56).

Tomando en cuenta otros aspectos, lógicamente el ciclo tiene que comenzar por determinar el proyecto que se va a financiar. Para esto se lleva a cabo un estudio más o menos preliminar de los proyectos prioritarios que pudieran ser aptos considerando que, el inicio de un proyecto parte de otro establecido, haciéndolos en última instancia cíclicos.

Básicamente hay tres comprobaciones que se aplican en esta etapa. La primera de ellas tiene por objeto cerciorarse de si el sector correspondiente de la economía y el proyecto mismo tiene el carácter prioritario en planes de desarrollo del gobierno; la segunda es para asegurarse de si de entrada el proyecto parece factible, es decir, si mediante el proyecto se podría encontrar la solución técnica al problema a un costo conmensurable con los beneficios que se espera obtener; y la tercera tiene por finalidad averiguar si el gobierno está dispuesto a respaldar financieramente el proyecto o apoyarlo por otros medios, esto obedece al hecho de que los préstamos se otorgan ya sea a los gobiernos o entidades oficiales, o a entidades privadas, con el apoyo y la garantía del gobierno ( figura 11.1 ) (54, 56).

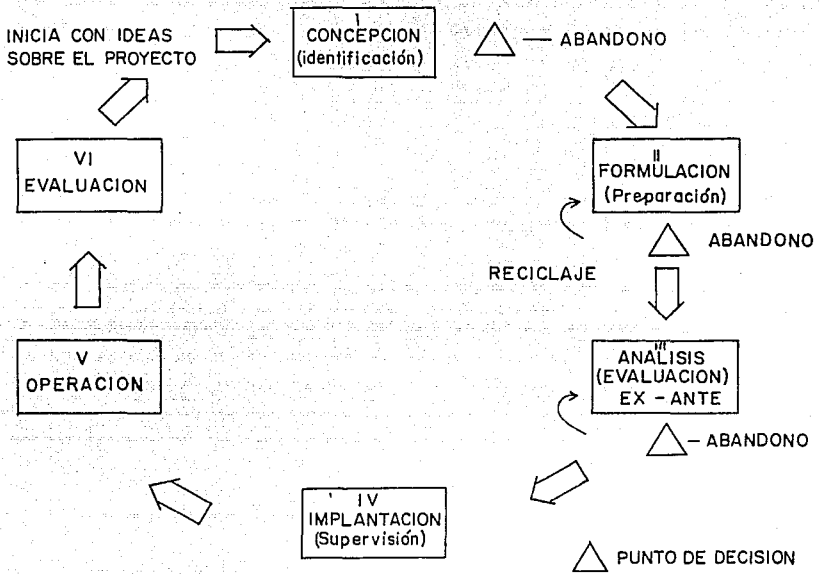


Figura II.1 Fases del ciclo de los proyectos.

### 11.2) Fases de la Formulación y Análisis

Los antecedentes recogidos y analizados progresivamente en las sucesivas etapas de preparación del proyecto caracterizan, como se dijo anteriormente, su viabilidad técnica, económica, financiera, administrativa e institucional y abarcan:

a) El conocimiento de las características del sistema económico en que se inserta el proyecto y de los recursos



necesarios, la oferta y la demanda del producto (bien o servicio) a que se refiere, tal como se presentan actualmente y como se les puede prever durante la vida útil del proyecto;

b) El estudio de los problemas relativos a la capacidad de producción, localización y proceso técnico adecuado y a las obras físicas indispensables, la organización y el calendario del proyecto;

c) El conocimiento de los detalles de la inversión, del presupuesto y proyecciones de gastos e ingresos y del financiamiento de la ejecución y de las operaciones del proyecto;

d) La evaluación económica del proyecto; y

e) El plan del ejecutivo del proyecto.

Para realizar éste análisis se necesita obtener datos técnicos, estadísticos, económicos y demográficos y antecedentes de todo tipo sobre legislación, política económica y otros factores institucionales que pueden afectar el proyecto y elaborarlos con los métodos de análisis técnico, estadístico, económico, financiero, de investigación de operaciones y análisis de sistemas que sirvan para interpretar y prever correctamente los fenómenos que condicionan la realización y la operación del proyecto y para evaluar el uso de recursos que implica su realización. A medida que las etapas de estudio se complementan, el análisis de los problemas se va agrupando de modo más

definido y al llegar al anteproyecto definitivo se reúnen en capítulos articulados que son divisiones básicas del proyecto (figura 11.2) (18, 27, 54).

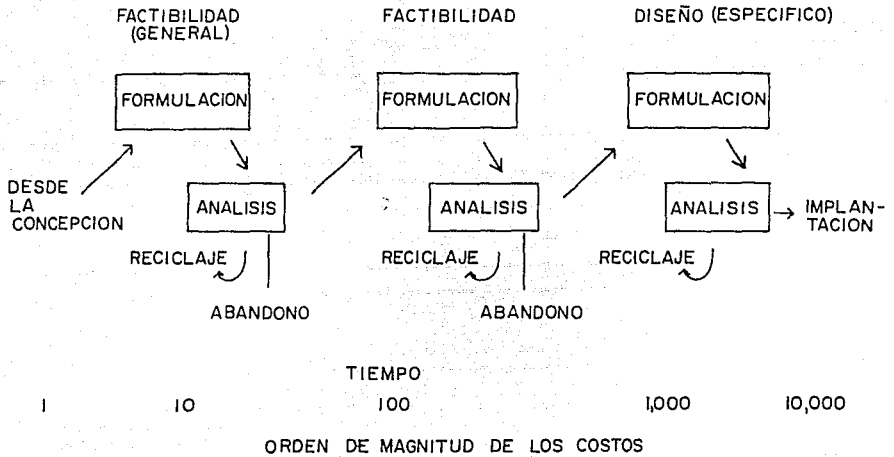


Figura 11.2 Fases de la formulación y análisis.

En consecuencia, al orden de magnitud de los costos para la formulación y análisis, se consideran en una proporción para cada reciclaje de 1 a 10; es decir que si el estudio de factibilidad general vale 10, el de factibilidad tiene un costo de 100; de 1000 para el diseño específico, y de 10 000 hasta la implantación.

La preparación de un proyecto, como ya se ha anotado, requiere la adopción de decisiones basadas en criterios técnicos acerca de la localización, las instalaciones, y en términos más generales, acerca de las características técnicas que debe reunir el proyecto propiamente dicho. Esta es la etapa en que es preciso realizar estudios del suelo, hidrográficos y en la que se determina si los recursos naturales y de otra índole necesarios para el proyecto son adecuados y suficientes. Es asimismo, la etapa en que se explora sistemáticamente la posibilidad de adoptar otras alternativas (18, 56).

El resultado es que, en vez de que haya una línea divisoria intangible entre la determinación y la preparación de proyectos por una parte, y su evaluación y supervisión por la otra, existe un ciclo continuo en el que el sistema de crédito se ocupa en detalle de todas las etapas. Uno de los beneficios que se derivan de este cambio de actitud es que, gracias a la mejor preparación de los proyectos, se ha reducido el número de estos que son rechazados en la etapa de evaluación; aunque a veces la versión definitiva del proyecto puede ser muy distinta de la que se concibió originalmente (18, 56).

## 12. INDICE DE UN ESTUDIO Y PROYECTO.

Aunque el estudio y el proyecto difieren en el aspecto conceptual, el índice que se persigue viene siendo el mismo, tanto para detallar el estudio, como para presentar el proyecto.

Las características específicas de los proyectos, en comparación con otros tipos de actividades (como un estudio que en lo general es más descriptivo), que las organizaciones ejecutan, se resume en lo siguiente:

a) Son finitos en el tiempo: tienen un inicio y un fin predeterminados;

b) Se constituyen de actividades no repetitivas, contrariamente a lo ocurrido con las actividades de producción que pueden ser ejecutadas mediante operaciones altamente patronizadas;

c) Deben ser ejecutadas dentro de un presupuesto específico;

d) Establecen demandas generales, a partir de ciertas fases, incompatibles con la organización tradicional.

Las características mencionadas y la importancia que los proyectos asumen para la sobrevivencia a largo plazo de las organizaciones, llevan a una visión del concepto de gerencia y a la formulación de esquemas organizacionales especialmente orientados para la ejecución de proyectos (9).

**12.1) Lineamientos generales para la preparación, presentación y evaluación de programas y proyectos de desarrollo agrícola y ganadero (9, 26, 27, 43, 54, 59).**

**12.1.1) Resumen del Programa o Proyecto.**

En términos generales, el resumen del proyecto y del estudio deberá contener los objetivos claramente especificados, la justificación para la realización de estos, la fuente de obtención de datos, así como los posibles alcances enunciados en forma breve y su duración. Cuando se trate de la primera fase o de la identificación de la idea, ampliar la concepción de: él o los productos por obtener y, el tipo de proceso que se dará; presentar un somero análisis sobre los problemas técnicos, económicos, financieros, administrativos e institucionales que rodean la factibilidad del plan.

**12.1.2) Descripción de la Zona y Evaluación de sus Recursos.**

**I. Descripción Geográfica.**

1. Ubicación. Es necesario mencionar el Estado, el Municipio, el Distrito y las coordenadas; considerando que en nuestro país se llegan a repetir los nombres de algunos municipios y distritos y, un punto que evita una posible confusión es definir a que Estado pertenece además de la ubicación geográfica en cuanto a las coordenadas.

2. Límites. Se deberán establecer las colindancias físicas por orden cardinal, en condiciones de exactitud, con el fin de evitar sub o sobre explotación de recursos, además de definir límites legales en cuanto a tenencia.

3. Altitud. La altitud, o metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), es un dato de suma importancia por que establece criterios de evaluación técnica, v.g. no es lo mismo producir leche, a través de bovinos especializados, a 100 que a 2000 m.s.n.m.

4. Superficie total de la zona. De este dato básico se derivan otros de utilidad para el tipo de empresa.

## II. Recursos Naturales.

### 1. Clima.

a) Precipitación pluvial. Regularmente se recaba la información relativa a la precipitación media anual, mensual, mínima y máxima. De estos datos, algunos de los más importantes en producción animal serían: los mínimos y máximos, con el fin de valorar el objetivo empresarial en razón a las peores condiciones de producción, dando margen a la seguridad del proyecto; otro aspecto es el historial de datos con el mayor número de registros posibles, de donde se obtendrán decisiones con bases más firmes; determinar las isoyetas es otro elemento que reduciría el trabajo.

b) Temperatura. En las mismas condiciones que el punto anterior, estos datos, permiten una mejor utilización del recurso.

c) Humedad relativa. De esta depende la potenciación de la temperatura; siendo tomado muy en cuenta por la fisioclimatología sobre los efectos en empresas ganaderas.

d) Evaporación. Dato fundamental, por que de ella se deriva la cantidad real de agua aprovechada por los cultivos (pastos), conocida con el nombre de evapotranspiración y su consecuente efecto indirecto en nutrición.

e) Número de horas luz. Por mes, por año; de la luz solar se derivan efectos fisiológicos en la producción animal, v.g.: en aves la postura, consumo de alimento. En vegetales, se afectan los crecimientos y la producción de frutos.

f) Meteoros importantes. Ubicar los vientos, su velocidad y dirección, con el fin de orientar las instalaciones, ya que estos influyen en el consumo de alimento, pueden provocar alteraciones respiratorias, entre otras situaciones; heladas, identificarlas por época y duración, tomando en cuenta el dato histórico de la más temprana y la más lejana; granizadas, determinando la época de mayor presentación; ciclones, sus períodos. Aún cuando no es posible determinar estos fenómenos meteorológicos con

exactitud, los antecedentes históricos son una base importante para su evaluación y posible factibilidad.

## 2. Suelos.

Del suelo depende el tipo de cultivo que se quiera implantar, por lo que es necesario:

a) Clasificarlo, con respecto a su uso de acuerdo con los siguientes factores: Textura, potencial de hidrógeno iónico (pH), contenido de materia orgánica, permeabilidad, topografía, profundidad, drenaje, salinidad.

b) Clasificación por serie. Tipo y clases, localización. En este tipo de clasificación es necesario auxiliarse con un mapa, con objeto de lograr el uso adecuado del suelo por sus potencialidades.

c) Uso actual. Indicar en qué se usa en el momento, por cultivos e identificar la vegetación natural.

d) Superficie aprovechable. Establecer el aprovechamiento técnico del suelo, su conservación y mejoramiento, así como indicar los grados de pendiente en sus distintos usos.

## 3. Agua.

Es uno de los elementos que dan vida a las plantas y vegetales, motivo por el cual es necesario contar con la información indispensable que aclare sobre el volumen y



velocidad, la temporada de mayor y la de menor cantidad, su origen; así como la recarga y extracción.

a) Localización de las fuentes. Determina, hasta cierto punto el diseño de explotación de la empresa y el consecuente uso y aprovechamiento del suelo.

b) Disponibilidad. Media mensual y anual; aparte se habrán de tomar en cuenta los extremos críticos con fines de asegurar una evaluación realista.

c) Calidad. Se tendrá que contar con lo relacionado a cantidad de metales y sales, pH, y posibles contaminantes que afecten el desarrollo de cultivos y productos animales.

d) Fuentes potenciales. Aparte de lo mencionado, es necesario e imprescindible contar con fuentes potenciales, por razones de seguridad.

#### 4. Vegetación.

Un inventario de la vegetación existente, tanto natural como introducida, es un dato vital, tan importante que de ésta, los especialistas son capaces de diagnosticar el clima. Se tomaría por:

a) Su clasificación general.

b) Su distribución.

#### 5. Otros factores ecológicos.

Tales como analizar los efectos de la producción industrial, la ampliación de centros urbanos, el abuso de la

explotación de recursos forestales, erosión, explotación irracional de aguas, entre otros imprevistos.

### III. Recursos Humanos.

Las características demográficas, culturales y sociales, son determinantes en la factibilidad del proyecto por lo que es necesario la información acerca de:

#### 1. Aspectos demográficos.

a) Población total y económicamente activa. Puesto que es el recurso dinámico de cualquier actividad.

b) Estructura ocupacional.

c) Grado de ocupación y estacionalidad de la demanda.

Todas sus características.

#### 2. Aspectos culturales.

a) Nivel de educación. Por las posibilidades de capacitación.

b) Habilidades artesanales.

c) Problemas sociales. Históricos, estructurales, sociológicos.

d) Religión y costumbres.

#### 3. Aspectos Sociales.

a) Nivel de vida (podría servir como parámetro).

b) Familia. Tradiciones, estructura, tipo.

c) Resultado de Encuestas. Su estudio y análisis.

#### IV. Recursos Institucionales e Infraestructura.

Se entiende por recurso institucional aquel otorgado y establecido por el sector público, relativo a:

##### 1. Infraestructura.

a) Obras de riego y drenaje. Localización, capacidad y potencial de crecimiento.

b) Comunicaciones y transporte. Consiste fundamentalmente en la evaluación de la zona por el grado de aislamiento y, al valor agregado y posibilidades de mercado por ese concepto.

c) Electrificación. En que condiciones y características se puede aprovechar.

##### 2. Servicios Generales.

a) Educación. Todas las áreas y niveles.

b) De salud. Tanto la salud pública (rastros y otros), como la salud animal.

##### 3. Tenencia de la Tierra.

a) Tipos. Ejido, comunidad, pequeña propiedad, colonia o posesionarios.

b) Situación legal. Litigios.

c) Distribución por tipos. Posibilidades de integrarse en modelos organizativos.

d) Distribución por estratos. Intereses creados.

#### 4. Servicios Técnicos.

a) Investigación Agropecuaria. Instituciones que la realizan, sector público y/o privado, nivel y grado de participación del campesino.

b) Extensión Agropecuaria. Quien la otorga, quien la da y tipo de preparación del extensionista, así como la calidad de los conocimientos y tecnologías aplicadas. También la interrelación con la asistencia técnica.

c) Educación Técnica. Escuelas agropecuarias y objetivos de las mismas en torno al desarrollo rural.

d) Compañías maquiladoras. Descripción de los detalles de funcionamiento, volumen de procesamiento, capacidad instalada y otros datos que pudieran afectar el proyecto.

#### 5. Crédito.

El crédito juega un importante papel en el desarrollo rural, ya que aparte de financiar al sector agropecuario, es el principal agente de financiamiento de los proyectos, por lo cual se habrá de conocer con detalle su funcionamiento, se propone el siguiente orden:

a) Crédito Institucional. Público y privado (Sistema Nacional de Crédito). Se habrá de conocer cuales son las instituciones que operan y el monto de sus operaciones; los servicios que proporciona, v.g.: asistencia técnica, extensión, y otros.

b) Crédito no Institucional. Es el que se otorga en especie, a través de empresas industriales,

agroindustriales, comerciales, y otras de tipo particular. Se debe contemplar por las posibilidades de aprovechamiento para el desarrollo del proyecto, en torno a: la cuantía de sus operaciones, tasas de interés, los plazos a que trabaja, los servicios que proporciona, su organización interna; con el fin de agilizar sus operaciones en beneficio de las actividades o programas del proyecto.

c) Crédito no comercial. Es el que propiamente se aporta por los beneficiarios del proyecto, concebido por la contabilidad como el capital y, otros financiamientos de fondo revolvente, otorgados a través de asociaciones civiles y otras instituciones del sector público, v.g.: programas de fomento.

#### 6. Seguros Agropecuarios.

Para contar con este servicio se habrá de conocer:

a) La localización, en cuanto a distancia y facilidad de comunicación.

b) Las actividades aseguradas. Dentro de las cuales, informarse de la cuantía, las primas, la cobertura; las operaciones, las características de siniestros.

#### 7. Almacenamiento.

Tomando en cuenta que la producción agropecuaria responde a períodos de oferta muy marcados, la infraestructura sobre almacenes, permitiría una mejor posibilidad de mercado, por lo que es imprescindible conocer sobre:

a) Localización.

b) Tipo de almacenamiento, si es centro de recepción, bodega, sitio o cualquier otro tipo.

c) Capacidad y facilidades para obtener el servicio.

#### 8. Precios.

Son en última instancia el elemento más importante para la determinación de la factibilidad del proyecto, por lo cual se deberá conocer con exactitud, los que rigen las actividades comerciales de la región, tales como:

a) Los precios de garantía, por producto de acuerdo a normas de calidad.

b) Los precios sombra. A pie de granja, en el mercado más cercano, entre otros.

c) Los precios en mercado negro.

9. Política económica, y prioridades que respondan al Plan Nacional de Desarrollo. En relación al producto y proyecto en este renglón.

V. Actividades Económicas de la Zona de Influencia del Proyecto.

#### 1. Agricultura.

a) Superficie cultivada y cultivable tanto de riego como de temporal. Establecer la relación entre superficie total, cultivada y cultivable; es decir, el revestimiento agrícola.

b) Superficie, rendimiento y producción de cada cultivo. Sus calendarios, fechas, por lo menos de los dos últimos cultivos en riego y los tres últimos en temporal.

c) Calendarios de cultivo. Estableciendo sus razones.

d) Costos de producción, como parte de un presupuesto.

e) Los precios medios rurales (lo que paga el detallista, contra el precio de garantía) y el valor de la producción.

f) Nivel de tecnología. Datos precisos sobre el uso de productos industriales; fertilizantes, parasiticidas, maquinaria y de otros productos: semillas mejoradas, inoculantes y; su intensidad de utilización.

g) Descripción de particularidades zonales. Tales como: la altura, vientos; clima en general; costumbres, entre otros que limiten la producción de ciertos cultivos. También estudiar y ubicar las tendencias de los agricultores a determinado tipo de plantas.

## 2. Ganadería.

a) Determinar la superficie de pastos y praderas aprovechables, así como las condiciones de relación con aguajes. Estableciendo la relación de la superficie total y praderas en general.

b) Otros forrajes. Para ser aprovechados en silo; grano, heno, otros usos.

c) Inventario por especie ganadera. Su calidad y tipo en relación al precio.

d) Volumen de producción y estacionalidad a través de la tasa de extracción (No. de cabezas producidas divididas entre el inventario).

e) Valor total de la producción.

f) Nivel de tecnología. Producción de carne: por hectárea, por animal beneficiado y animal en existencia; capacidad de carga; coeficientes de reproducción y mortalidad; manejo de ganado y praderas: sistema de sanidad, etc. Razones aducidas por los ganaderos para mantener esos coeficientes.

### 3. Industrias agrícolas.

a) Tipo y localización. Con objeto de definir las condiciones del proyecto en cuanto a competencia por insumos (mano de obra), contratos y posible comprador.

b) Capacidad instalada y grado de aprovechamiento estimado.

c) Normas de calidad en la recepción. Por las condiciones reales del precio.

d) Modalidades de operación. Pagos, recepción, servicios conexos, etc.

e) Area de influencia. Por el abastecimiento de insumos y distribución de productos.

### 4. Empresas proveedoras de insumos.

a) Número de empresas y líneas de operación.

b) Formas de operación. En relación a plazos, tasas de interés, servicios adicionales, etc.



c) Precio. Es de suma importancia saber el precio fijo y el que se da por las condiciones estacionales.

VI. Diagnóstico de las principales restricciones y limitantes para el desarrollo agropecuario, tales como:

1. Técnico-económicas.
2. Institucionales.
3. Financieras.
4. Sociales.
5. Otras.

12.1.3) Estudio de mercado (9, 26, 27, 43, 54, 59).

VII. Oferta, demanda, precios y canales de comercialización.

1. Antecedentes.

a) Series estadísticas tales como: inventario, producción, importación, exportación, pérdidas, consumo anual.

b) Clasificación y especificación de razas.

2. Demanda de los productos.

a) Mercado interno, tal como la demanda regional y nacional.

b) Mercado externo en razón a los efectos ocasionados sobre el mercado interno.

### 3. Oferta de los productos.

a) Mercado interior en relación a la oferta regional y nacional, especificando sus estacionalidades.

b) Mercado exterior.

4. Proyecciones estadísticas de oferta y demanda, considerando la cuantificación exacta de déficit o superávit.

5. Características del mercado, tanto interno como externo.

a) Distribución geográfica, en relación a los principales centros de consumo y número de consumidores.

b) Mercados locales y mayoristas de ganado y productos.

c) Costos de transporte y almacenamiento, entre otros.

d) Canales de comercialización, considerando todos sus pasos y cada uno con objeto de su posible sustitución en cuanto a función y eliminación de algunos que pudieran ser innecesarios.

e) Márgenes de comercialización.

f) Sustitutos.

### 6. Precios.

a) Márgenes en el ganado y en los productos, en la explotación, en mercados locales, mercados mayoristas y minoristas.

b) Estacionalidad.

## 7. Política económica agrícola.

a) Precios de garantía, impuestos fijos, subsidios, otros.

b) Lineamientos en cuanto a producción.

- Nacional (Plan Agrícola, Plan Ganadero).

- Regional (Planes estables, Comité directivo agrícola etc.).

- Zonal.

c) Criterios nacionales de prioridad de producción

### 12.1.4) Planeación Agropecuaria (9, 27, 43, 54, 59).

Siguiendo la secuencia de la presentación del índice y el proyecto, para la planeación agropecuaria se reproduce por aspectos generales, algo de lo establecido renglones atrás, sin embargo, a esta altura se habrá, ya no de describir, sino establecer el uso de toda la información presentada, aplicada al proceso de desarrollo de los recursos a través de una planeación técnica.

VIII. Selección de actividades factibles en función de:

1. Los recursos naturales y factores ambientales o ecológicos descritos.
2. Mercado.
3. Limitaciones estructurales e institucionales.
4. Criterios de política nacional, regional, zonal o de la institución.

IX. Compatibilización de las alternativas propuestas en función de la disponibilidad de:

1. Insumos a precios y cantidades adecuados:

- Mano de obra calificada.
- Agua.
- Maquinaria.

2. Conocimientos técnicos.

3. Redituabilidad a diferentes niveles de tecnología.

4. Recursos financieros y de organización

X. Diseño y especificaciones técnicas.

1. Determinación de las técnicas de producción en base

a:

- a) Mercado, por concepto de normas de calidad.
- b) Cuantía y calidad de los recursos naturales.
- c) Necesidad y disponibilidad de capital.
- d) Existencia de mano de obra calificada.
- e) Vías de comunicación y facilidades de transporte.
- f) Alternativas técnicas más eficientes en relación a:
  - Educación y nivel técnico de los sujetos.
  - Costos de producción y precios de mercado.
  - Organización más recomendable y posible.

2. Determinación del nivel técnico y de productividad.

2.1 Ganadería.

## a) Nivel técnico.

- Razas de ganado.
- Prácticas zootécnicas (genéticas, manejo, alimentarias, sanitarias, otras de tipo administrativo.
- Tipo e intensidad en el uso de insumos.

## b) Coeficientes de productividad.

- Tasa de parición, de mortalidad y morbilidad.
- Tasa de reposición, de beneficio, % de vientres.
- Producción de carne por animal sacrificado y en existencia.
- Índice de carga.
- Aumento de peso diario por animal.

## 2.2 Agricultura.

## a) Tipo e intensidad en uso de insumos.

## b) Empleo de maquinaria y equipo.

## c) Métodos de cultivo.

## d) Rendimientos unitarios y calidad de los productos.

## 3. Preparación del terreno.

## a) Desmonte (tipo y presupuesto).

## b) Preparación del suelo.

## 4. Desarrollo de cultivo o pradera.

## a) Siembra (semilla).

- b) Labores de cultivo.
- c) Control de plagas y enfermedades.
- d) Aplicación racional de insumos.
- e) Cosecha (corte, recolección, acarreo).

5. Disponibilidad de alimento.

5.1 Ganadería.

- a) Análisis bromatológico del pasto.
- b) Determinación de raciones en función de los objetivos.
- c) Cálculo de la capacidad de carga.
- d) Rotación de pastoreo.

6. Desarrollo del hato.

6.1 Ganadería.

- a) Número de vientres y novillos de engorda con que se inicia la explotación.
- b) Producción anual.

7. Construcciones, instalaciones y mejoras territoriales.

- a) Tipo y calidad.
- b) Diseños, especificaciones y planos.
- c) Utilización y justificación.

8. Maquinaria y equipo. Diseño y especificaciones de: Tractor, bomba, arado, báscula, molino, etc.

9. Programa y calendario de trabajo.

- a) Acondicionamiento del terreno y establecimiento de praderas o cultivos.
  - b) Construcciones e instalaciones.
  - c) Manejo del ganado o cultivos y rotación.
  - d) Prácticas sanitarias.
10. Programa de asistencia técnica y supervisión.
- a) Calendario y avance de programas.
  - b) Visitas de supervisión y asistencia.

#### XI. Tamaño y localización.

1. Determinación del tamaño de las unidades o de la superficie dedicada al cultivo en función de:

- a) Demanda.
- b) Localización.
- c) Tenencia de la tierra.
- d) Calidad y cantidad de recursos naturales (agua y suelo).
- e) Técnica de producción.
- f) Costos de producción (economía de escala).
- g) Tamaño mínimo recomendable.
- h) Capacidad de almacenamiento y/o procesamiento en caso necesario.
- i) Disponibilidad de pie de cría o material vegetativo.
- j) Requerimientos financieros.

2. Localización de las unidades o de las áreas en función de:

- a) Costos de transporte (involucra facilidades de comunicación y transporte).
- b) Disponibilidad y costo de recursos e insumos.
- c) Otros aspectos.
  - Institucionales.
  - Sociales.
- d) Perspectivas de expansión.

3. Relaciones entre tamaño, número y localización.

4. Mapas o planos de localización.

XII. Procedimientos de cuantificación del volumen del programa o dimensiones del proyecto.

1. Relaciones con la situación anterior.

- Incrementada.
- Igual.
- Decrementada.

2. Utilización plena de los recursos disponibles, suma de recursos por requerimientos de recursos por cada actividad igual al número de explotaciones o unidades.

3. Programación lineal.

4. Programación dinámica y recursiva.

5. Participación parcial dentro de un plan general.

- a) Por etapas.
- b) Por instituciones.



**12.1.5) Fuentes de Financiamiento (9, 27, 43, 54, 59).****XIII. Origen y aplicación de recursos financieros.****1. Fuentes.****a) Institucional.****a.a) Público.**

- Sistema BANRURAL.

- Fondo de Garantía y Fomento. (Alpro, Fondo especial, otros.)

**a.b) Privado.****b) Institucional.**

- Comercial.

- Recursos propios.

**2. Financiamiento por fuente.****a) Condiciones.****b) Tipo y monto de crédito.****c) Garantías.****d) Plazo.****e) Tipos de interés.****f) Formas de pago.****g) Fuentes más convenientes.**

**3. Origen y destino del crédito (avío y refaccionario).**

**4. Calendario de inversiones, ministraciones y recuperaciones.**

**5. Programa y costo de la asistencia técnica.**

6. Coeficientes financieros que reflejen la solidez del proyecto o programa.

**12.1.6) Organización (9, 27, 43, 54, 59).**

1. Tenencia de la tierra.
2. Aspectos legales e institucionales.
3. Previsión de requisitos con entidades públicas.
4. Forma de organización.
5. Previsión de personal calificado.
6. Programa y distribución del trabajo.
7. Programa de asistencia técnica y supervisión.
8. Organización para la comercialización.
9. Delimitaciones de derechos y obligaciones.
10. Formas de remuneración.

**12.1.7) Evaluación (9, 27, 43, 54, 59).**

1. Coeficientes de evaluación.
  - a) Empresarial:
    - Rentabilidad.
  - b) Sociales:
    - Empleo.
    - Distribución de ingresos.
    - Capacidad técnica de los beneficiarios.
    - Ajustes intersectoriales.
    - Otros.
  - c) Económicos y financieros.
    - Beneficio/costo.

- Capital/producto.
  - Tasa interna de rendimiento.
  - Otros.
- d) Interés nacional.
- Sustitución de importaciones.
  - Promoción de exportaciones.
  - Integración sectorial.
  - Complementación industrial.
- e) Grado de utilidad de los recursos (requerimientos por unidad; calendario; requerimientos totales - disponibilidades = grado).
- Mano de obra.
  - Tierra.
  - Agua.
  - Otros.

### 13. IDENTIFICACION Y ELABORACION DE PROYECTOS.

En la ejecución de proyectos agrícolas integrados a nivel nacional se plantean una serie de problemas que ya han sido analizados en puntos atrás y que tienen su origen en tres factores básicos: a) La naturaleza biológica de la producción del campo; b) La escala relativamente insignificante de la empresa rural, en comparación con la empresa industrial típica; y, c) El carácter relativamente estático de las instituciones y tradiciones rurales, que se adaptan poco a los cambios de la economía de mercado. A estos problemas se agregan los inherentes al proceso de planificación por sus métodos y técnicas, en los que se hace uso de un volumen de informaciones muchas veces poco congruentes y heterogéneas (18).

13.1) Del diagnóstico regional a la elaboración de proyectos (9, 27, 43).

Dependiendo de los conocimientos disponibles, las principales etapas de la planificación agrícola, requieren:

a) La definición de los objetivos del sector agrícola. Dichos objetivos deberán tener un carácter cualitativo y características bastante agregadas.

b) Proyecciones de las tendencias en el país, especialmente de la población, ingreso nacional y comercio exterior. En la actualidad, las proyecciones de la tendencia ya no plantean problemas, sobre todo en lo que se refiere a

la población, ingreso y comercio exterior, pues la mayoría de los países disponen de parámetros suficientes para prever las posibilidades de crecimiento e identificar los factores que limitan o restringen esas posibilidades.

Respecto de las proyecciones de la oferta, la planificación agrícola se introduce en un campo con una buena dosis de incertidumbres; por lo cual, el análisis de la oferta todavía está menos desarrollado que el de la demanda. No es que no se sienta interés por el tema, sino que la producción agrícola está muy sujeta a las variaciones del clima, las transformaciones biológicas y las modificaciones de los precios de los insumos, e incluso de la política vigente.

c) Diagnóstico de los principales problemas del sector agrícola, sobre todo de los vinculados con el abastecimiento; y la evaluación con perspectiva a largo plazo de las posibilidades de desarrollo del sector, con un pronóstico de la demanda de productos agrícolas durante el período de vigencia del producto y una evaluación de las probables tendencias de la oferta agrícola en el futuro. El diagnóstico del sector, y la evaluación de la perspectiva de las posibilidades a largo plazo, frente a las posibilidades conocidas, constituyen el punto de partida para decidir y formular las metas de producción, que es la base fáctica, estadística e histórica del proceso de planeación.

Es evidente que el detalle del examen dependerá de los datos estadísticos disponibles y de su fiabilidad. Los datos sobre superficie, producción, rendimiento y precio de los productos agrícolas constituyen los elementos más significativos para el análisis. Y los datos sobre ingresos, saldo de exportaciones-importaciones, consumo de alimentos, estructura agraria y capacidad de cultivo de los suelos complementan el conjunto de variables que proporcionarán información adecuada para el diagnóstico del sector agrícola.

Se recomienda que el análisis se efectúe por regiones agrícolas con un acervo de recursos relativamente homogéneos. El diagnóstico se termina con una indicación de los puntos de estrangulamiento y de las posibilidades de crecimiento.

d) El establecimiento de metas preliminares de producción, producto por producto, teniendo en cuenta que hay que presentar un cuadro cuantitativo general del sector. Este aspecto deberá tener la compatibilidad pertinente con la satisfacción de la demanda nacional y de las posibilidades de exportación.

El método más adecuado consiste en preparar cuadros de productos para un período de tres años, en los cuales se registrarán los saldos cuantitativos del consumo, exportaciones, importaciones, producción y existencias.

e) La determinación de estrategias para alcanzar los objetivos. La formulación de las estrategias; es decir, de las directrices o líneas de acción que se seguirán, teniendo presentes los objetivos establecidos, constituye una de las etapas más significativas del proceso de planificación, en la que se debe poner de relieve el gran espíritu creativo de los planificadores. Ya se han citado algunos ejemplos, pero conviene recordar que de las estrategias es de donde salen los proyectos específicos y de subsector.

Basándose en los objetivos enumerados, la estrategia más adecuada incluirá tres líneas de acción:

1. El conjunto de programas y proyectos oficiales destinados a intensificar o incrementar la producción;

2. Los programas y proyectos relacionados con el aumento de la superficie cultivada, la colonización y la reforma agraria, y

3. El sistema de apoyo al desarrollo de la agricultura, que incluye los incentivos generales, y en especial crediticios (crédito rural, precios de garantía y seguro agropecuario), y la infraestructura de comercialización (existencias de estabilización, almacenamiento, mecanismos de distribución y comercialización al por mayor y menor).

f) La elección de instrumentos de política para ejecutar el proyecto. Esta etapa es la selección de los

instrumentos de política, y está íntimamente vinculada con la definición de las estrategias.

Respecto de la primera línea de acción, que se refiere al incremento de la productividad, los instrumentos son lógicamente las investigaciones y experimentación agropecuaria, la asistencia técnica y extensión, la difusión de insumos modernos y el crédito subsidiado.

Para los programas de ampliación de la superficie, los instrumentos de política podrían ser la colonización oficial dirigida y la colonización oficial inducida, mediante la simple concesión de algunas ventajas, e incluso la inmigración dirigida. En cuanto a los problemas de estructura agraria, los instrumentos que se utilizarán son indirectos (impuestos) o directos (expropiación por interés social, legitimación de la posición y legitimación de la posesión temporal de la tierra).

g) Una indicación de los proyectos que convertirán en realidad las políticas y estrategias. Las acciones que se iniciarán (proyectos específicos o de subsector) tienen su origen en las estrategias y están condicionadas por los instrumentos de política. Así, por ejemplo, en el ámbito de la política de desarrollo de las investigaciones agrícolas pueden realizarse los siguientes proyectos indicativos: investigaciones fitotécnicas, investigaciones zootécnicas y agrostológicas, investigaciones pedagógicas, etc.



#### **14. LAS PARTES ESENCIALES DE LA ELABORACION DE PROYECTOS.**

##### **14.1) Elaboración de los calendarios de manejo (54).**

Un calendario de manejo define que se va hacer, respecto a la especie que se va a explotar, considerando sus propias características, en relación a los grandes renglones que abarca la zootecnia: Genética, reproducción, manejo, sanidad, alimentación. Por lo tanto, en esta parte del proyecto se considera en especial el manejo, que es el que establece las bases primarias, ya que viene siendo uno de los pilares que sustentan la elaboración y desarrollo del plan de operación. También abarca todo lo relacionado a cómo se van a administrar los aspectos relativos a estos calendarios.

En esta parte del proyecto, no se menciona ni se desarrolla el calendario en condiciones de cuantificación, sino que sólo se mencionan las condiciones fisiológicas en relación a los efectos de las estaciones del año sobre el proceso productivo, para, posteriormente, decidir que es lo que se va a explotar y cómo se tiene que realizar; es decir, se ubica el giro de la empresa en relación a los recursos en el contexto de la economía zootécnica.

En resumen, lo que establece el calendario de manejo, es definir qué se va a hacer y cómo se va a explotar una

especie animal en relación al medio que lo rodea y a sus condiciones técnicas.

#### **14.1.1) Ganado bovino productor de carne.**

Los calendarios de manejo para los bovinos productores de carne, comienzan con el análisis del clima; del cual el principal factor por ubicar y determinar es el período de lluvias en sus diferentes etapas como son: la época de seca intensa, la cual depende de la región, pero en términos generales abarca de los meses de febrero, marzo, abril y mayo; la de lluvia intensa que se presenta, con algunas variantes, a principios de junio, julio, agosto, septiembre y octubre; y finalmente, para cerrar el ciclo, el periodo de lluvia media que regularmente ocurre en los meses de diciembre y enero (este ciclo se presenta por lo general en la totalidad del territorio nacional).

El inicio de la calendarización se justifica porque de ello depende la producción de forrajes, y por otro lado se considera que la reproducción de la vaca (o vientre) se deriva de su estado de lactación y de sus condiciones de peso, aspectos que dependen del agua de las lluvias. La vaca se debe empadrear en los meses de junio, agosto y septiembre, para que los nacimientos o partos se produzcan poco antes de las lluvias del siguiente ciclo, con el fin de que el destete se dé con la presencia de los nuevos pastos. Es una práctica que se da normalmente en la naturaleza, y que

justifica y aclara el criterio tecnológico de los empadres, a saber: Entre más largo sea el empadre mayor fertilidad o porcentaje de pariciones, contra mayor problema en el manejo, tal como desinfección de ombligos, herradero, descornado, vacunación de crías, atención de crías en invierno por mortalidad, y otros, como sería el cálculo de consumo por su escasez en períodos críticos; el empadre corto, por el contrario, reduce las condiciones de manejo y ocasiona menor fertilidad y consecuentemente mal aprovechamiento de recursos. Por la insistencia del apareamiento en esta caso, en los meses de junio a septiembre, que además resuelve otros problemas como: la relación vaca-toro; problemas con el tipo de terreno que exige sistemas extensivos o intensivos, con coeficientes de agostadero que pudiera ser como ejemplo 60 hectáreas por Unidad Animal (60Ha/u.a.), o 1 Ha/u.a.; otro como la topografía que pudiera ser plana o cañada.

Por el lado del cálculo de consumo, se reduce la planeación, porqué se tiene el número exacto de sementales que se requiere antes del empadre, así como el de vientres según su condición física y la situación de pastos, que afectan también a las crías después del destete y a las vacas lactantes y gestantes.

Se explica gráficamente (figura 14.1.1) el manejo de un hato de ganado productor de carne, de un caso hipotético, el cual presenta las condiciones climáticas respecto a lluvia

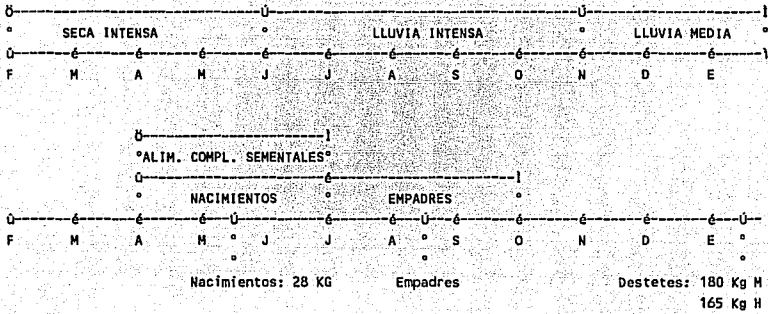
como se explicó en renglones atrás, tomando en cuenta que estas condiciones se presentan en casi todo el territorio nacional, a excepción de Tamaulipas y Tijuana.

En primer lugar se determina el período de lluvias y se gráfica con el diagnóstico de la presencia de pastos y forrajes, indicando el momento óptimo para los empadres y como consecuencia el de los nacimientos, así también como la alimentación complementaria a los sementales.

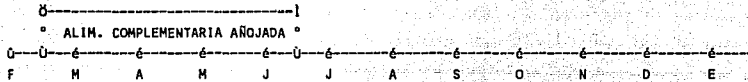
Para el ciclo posterior, se debe determinar el requerimiento de alimentación complementaria tanto de sementales como de la añojada, sin olvidar otras etapas del desarrollo y producción general.

Siguiendo en este sentido, para el tercer ciclo, se determina también la alimentación complementaria a la novillada y el empadre de novillas, dependiendo de las decisiones técnicas en torno al giro de la empresa, sumando a etapas complementarias como son la novillada, sementales y vientres, así como el desarrollo del novillo producido.

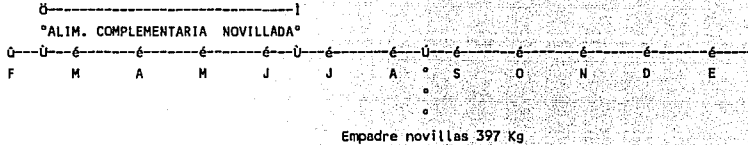
El cuarto ciclo, también discriminando un poco, se preven los alimentos que complementarán la alimentación de las hembras gestantes y lactantes, sobreentendiéndose la atención a las etapas complementarias del desarrollo del hato.



180 Kg M a (600 gr/día) 252 Kg M  
 165 Kg H a (540 gr/día) 230 Kg H



389 Kg M a (500 gr/día) 450 Kg M: VENTA  
 319 Kg H a (458 gr/día) 374 Kg H



456 Kg H a (458 gr/día) 520 Kg parto

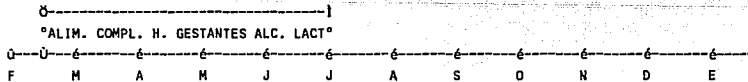


Figura 14.1.1. Calendario de manejo de un hato de ganado bovino productor de carne (cría y engorda)

En el planteamiento precedente, se agrega todo tipo de calendario sanitario recomendado en la zona por los centros de investigación, o por la experiencia de los productores;

así como el tipo y calidad de la alimentación complementaria, la selección genética, y sus calendarios de acuerdo a lo que se quiere alcanzar. También es recomendable como objetivo intermedio, establecer en todo el desarrollo aspectos como pudieran ser: kilos por alcanzar al destete, señalando la etapa en que se habrá de dar; en la añejada se considerará la conversión; en la novillada por razones de empadre, venta o selección. También permite más adelante identificar los recursos y compras, y planificar la conservación del recurso suelo a través de desmontes planificados para el manejo de praderas, ahorro en sombras por ser naturales y el rescate de palos o estacas para cercas, comercialización de maderas preciosas, etc. De aquí se parte para el proyecto y, en resumen, da la pauta para establecer qué se va a hacer y quien lo va a realizar, cómo se va a llevar a cabo, así como el tiempo adecuado.

A través de la ruta crítica para la implantación del plan, existen posibilidades colaterales que con la identificación del recurso, se pueden explotar.

#### **14.1.2) Ganado bovino productor de leche.**

En el ganado bovino productor de leche se desarrollan los calendarios de manejo tomando en cuenta el análisis climatológico, fundamentalmente para la manutención del hato en sus diferentes etapas, la que en este caso será de tipo manual, es decir, se le llevará el alimento al animal hasta

su pesebre durante todo el año. Esto implica el establecimiento de una infraestructura especializada que debe responder a su capacidad total en razón al periodo seco y vacío, así como al gestante de la vaca. La recría y las distintas etapas del desarrollo de los animales serán objeto para proyectos adicionales.

Los calendarios de manejo se inician considerando el periodo de seca de la vaca para crear los lotes, v.g.: el periodo de seca de la vaca es de dos meses y el año tiene 12 meses, para estandarizar la producción a un flujo continuo, se divide 12 entre 2, resultando como cociente el número de lotes que tendrá esa empresa y en general cualquier empresa de este tipo.

Ahora bien, se lotifica para el uso de infraestructura por los animales, es decir, se trata de que cada centímetro del establo sea aprovechado durante todo el tiempo, por su repercusión en costos por depreciaciones; entendiéndose que si no se lotificará podría haber periodos de más partos y periodos de abandono de parideros, o la capacidad de ordeño sería igualmente irregular; la mano de obra sería inconstante, entre otros aspectos.

Considerando lo anterior, el siguiente problema que se presenta es el de calcular cual será la proporción de vacas en estado seco que técnicamente sería el apropiado: tomando en cuenta la lotificación, el problema se concreta simplemente con dividir el 100% del hato entre el numero de lotes, dando como resultado que el 17% de vacas deberán

mantener el equilibrio en uso de infraestructura por la sencilla razón de que el paridero resulta ser la instalación de mayor inversión en la empresa, así como la capacidad instalada para ordeño; por lo tanto, este tipo de distribución abate el costo de instalaciones.

Una vez establecido el flujo, se desarrollan los calendarios de manejo por áreas, concretando las actividades no rutinarias. En forma implícita, se toman en cuenta el tipo de explotaciones predominantes en la zona, concretando las prácticas de manejo acostumbrado; calculando, y a su vez, programando las prácticas alimenticias utilizadas; el aprovechamiento racional de la tecnología aplicada en una producción estándar para la zona, además, aprovechando los adelantos e innovaciones desarrolladas a través de los centros de investigación agrícolas y pecuarios de la zona de influencia.

El calendario general que aquí se presenta, se toma de aspectos técnicos de la producción lechera, bien determinados por las ciencias a saber: la duración de la cría y recria, cría y engorda; aspecto básico para calendarizar proyectos adicionales; la edad óptima para el primer servicio (monta o inseminación artificial); el periodo normal de gestación según la raza utilizada; el tiempo óptimo para la monta o inseminación artificial, sin llegar a afectar la curva de producción láctea, permitiendo manejar, de acuerdo a nuestras necesidades, el periodo interpartos; estableciendo el tiempo óptimo para el primer



servicio postparto; la determinación de enfermedades comunes de la especie en la zona, que en torno al flujo de hato se darían los calendarios sanitarios; las diferentes operaciones manuales a los animales de diferentes edades; otras, como: edad al destete, condiciones ambientales, tipo de alimentación seleccionada y los cambios de la misma adiferentes edades y etapas.

La determinación de los datos antes señalados permite realizar calendarios sanitarios para la aplicación de vacunas, desparasitaciones, pruebas de tuberculosis, brucelosis y mastitis, entre otras.

La operación del proyecto redundaría en el logro de los estándares mencionados, a través de un calendario anual del hato animal.

#### **14.1.3) Ganado caprino.**

Los calendarios de manejo para el ganado caprino también dependen del análisis del clima, aún cuando sus características reproductivas en cuanto a tiempo de gestación y presentación de estros, podría lograr la sobreposición de periodos dentro del ciclo climático. Esta posibilidad se daría con producción en confinamiento, la cual se habría de desarrollar con la seguridad de contar con el abastecimiento suficiente y oportuno, sobre todo del insumo alimento.

En cuanto al manejo de cabras en pastoreo, tendría que ubicarse sobre la base del ciclo climático, en igualdad de circunstancias que en el de bovinos productores de carne, respetando sus propias características: 150 días de gestación, 120 días de lactancia, destete y secado, y empadre, el que por lo general sería por diciembre, enero y febrero. En este proceso particular se habrá de calendarizar la alimentación complementaria para las distintas etapas del desarrollo y un adecuado "flushing" a los animales en reproducción.

#### **14.1.4) Ganado ovino.**

El ciclo de vida productiva de los ovinos se concreta en la hembra, la que responde en algunas razas a una muy marcada fotoperiodicidad estral, y por iniciar alguna secuencia, se parte de un manejo específico de empadres que se prepararía y daría por los meses de agosto, septiembre, octubre, donde se seleccionarían machos y hembras adultos para reemplazo y se harían algunas actividades como la trasquila de la región perianal, piernas, ubre y cara en las hembras; mientras que en los machos en prepucio y entre las piernas; así como el bañado de estos animales, además de acompañar este trabajo con una alimentación complementaria de acuerdo a sus requerimientos y un "flushing" previo. En noviembre y diciembre se daría el empadre para pasar al periodo de gestación, que abarcaría de diciembre a mayo. Los

nacimientos se vendrían dando en el mes de abril, quedando para completar el ciclo los meses de mayo, junio y julio (figura 14.1.4). Partiendo de este ciclo se haría la calendarización de las distintas áreas de la zootecnia: calendarios de alimentación, selección, sanitarios (medicina preventiva y curativa), de acuerdo a sus propias características.

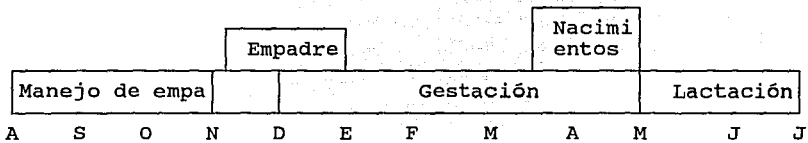


Figura 14.1.4. Calendario de manejo para el ganado ovino.

#### 14.1.5) Ganado porcino.

La producción porcina en la actualidad se ha tecnificado suficientemente, como para producir carne y pie de cría en forma constante durante todo el año; por esta razón se hace caso omiso de la periodicidad climática, salvo en detalles mínimos de manejo, por lo que su calendarización se basa en el ciclo de vida productiva de los vientres, y en los pesos estándar de mercado de las etapas productivas de flujo general.

Para establecer los calendarios de manejo para esta especie, se parte del periodo de gestación que es de 114 días hasta el parto, en este caso sin importar el periodo

estacional; posteriormente se pasa a la etapa de lactación que puede ser de 28 a 45 días, dependiendo del giro de la empresa: ciclo completo, engorda y pie de cría, hasta el destete. De este periodo, 10 días después se da monta natural y se completa el ciclo (figura 14.1.5).

	Monta		Parto		Destete, Monta
	Gestación		Lactación	Calor	
	114 días		45	10	

Figura 14.1.5. Calendario de manejo para el ganado porcino

En este caso se trata de una empresa para pie de cría o ciclo completo, siendo el total de 169 días en el ciclo para producir un equivalente a 2.2 partos por año.

#### 14.1.6) Producción de aves.

La elaboración de los calendarios de manejo para la producción de aves, resulta complejo cuando se piensa en un ciclo completo; por lo mismo, en este caso, únicamente se comentará lo relativo a la producción de pollo de engorda, y aves para postura; considerando que la industrialización avícola de nuestro país así lo permite.

En la producción de pollo de engorda se concreta su calendarización a un ciclo de 60 días, que se ampliarán a 67 días, considerando la preparación de las instalaciones y

equipo para la recepción del pollito. Lo peculiar en cuanto a este sistema productivo es que los calendarios zoonosanitarios dependen de las enfermedades de la zona (generalmente newcastle, bronquitis infecciosa, viruela aviar), y de la época del año, lo cual nos indica que puede ser modificado de acuerdo a situaciones particulares.

El ciclo implica que anterior a la recepción en la granja, se habrán de desarrollar actividades como: sacar el equipo de la caseta, eliminar la cama, revisar y reparar la caseta, revisar y reparar el equipo, colocar la cama nueva y el equipo, encender la criadora a 33°C; todo esto en un lapso no mayor de 7 días; junto con un perfecto lavado y desinfección de la caseta y el equipo.

Con la recepción del pollito en la granja inicia el periodo de cría de las aves de engorda, que en términos generales, contempla la colocación de la campana para 50 pollos/m<sup>2</sup>, a los 7 días se baja la temperatura y se aumenta el espacio y así sucesivamente hasta la etapa de engorda, donde ya los cuidados son mínimos (Figura 14.1.1.6.1).

			Salida a mercado
Reparación de caseta	Recepción en la granja	Engorda	
7 días	Cría 35	Engorda 25	

Figura 14.1.1.6.1. Calendario de manejo para aves productoras de carne.

En aves de postura, los calendarios de manejo se basan en un ciclo de entre 73 y 75 semanas para la pelecha forzada, correspondiendo 8 para el crecimiento y 12 para el desarrollo.

En relación a la línea de vida productiva del ave de postura es como se desarrollan los calendarios propios al sistema de manejo. Las actividades generales se dan en cuanto al crecimiento, y son: revisar a la pollita y pesarla, colocar la criadora y rodetes propios para 50 aves por m<sup>2</sup>, en lo sucesivo, bajar la temperatura y aumentar comederos y bebederos, así, cuando lo requieran, subir altura de comederos y bebederos; en este primer periodo se vacunan contra marek, newcastle, bronquitis infecciosa, infección de la bolsa de fabricio, viruela; además de su alimento específico.

Durante el desarrollo se despica y revacuna de acuerdo a enfermedades prevalentes en la zona de influencia y se debe tener cuidado en proporcionar una adecuada alimentación. Durante la etapa de producción, y todo el ciclo, se habrá de revisar la mortalidad y diagnosticar presunciosamente a la necropsia; se revisa temperatura y ventilación del local e higiene del equipo; se recoge el huevo, de preferencia por la mañana y por la tarde, registrando la producción, así como clasificar al huevo; las medidas preventivas en esta etapa por lo general son para bronquitis infecciosa, y contra laringotraqueítis sobre

brote; en cuanto a la alimentación, se agregan los carotenos.

Como se habrá observado, la base para el manejo y control de las aves radica en su ciclo de vida (figura 14.1.6.2).

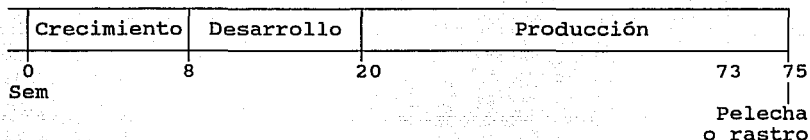


Figura 14.1.6.2. Calendario de manejo para aves productoras de huevo para plato.

#### 14.2) Desarrollo de hato y calculo de consumos.

##### 14.2.1) Cálculo de la capacidad de carga (38, 54).

Se entiende como capacidad de carga a la cantidad de unidades animal que puede mantener un terreno de agostadero, sin que en él se provoquen actos de producción en detrimento del suelo, tales como: pérdida de áreas por sobrepastoreo o erosión; sin tener que depender en lo más mínimo del exterior en razón a forrajes, tanto para silo como para verde, sino que su producción para el consumo sea directamente de él.

El concepto anterior indica, que la capacidad de carga tendrá que ser bien relacionada y calculada, por lo que es imprescindible recordar algunos términos de tipo técnico que

son la base para desarrollar ésta teoría, a saber: unidad animal (u. a.) y capacidad del rancho.

La unidad animal es considerada para la planeación como una unidad de consumo; es decir, viene siendo representada por la vaca o vientre, de donde se parte para la estimación de las equivalencias en u. a., en relación con los sementales y con los animales de las distintas etapas del desarrollo del hato para pie de cría, v. g.: supóngase que el peso promedio de los vientres sea de 450 Kg en vivo; la unidad de consumo vendría siendo lo que consume este animal por día. Este cálculo se hace técnicamente, por lo general en materia seca (por la cantidad de agua consumida en cantidades variables, incluida la contenida en diferentes forrajes), considerando que un animal adulto consume entre el 2.5 y 3 % de su peso vivo en materia seca, por ejemplo: Si el peso vivo de una vaca es de 450 Kg y su consumo, en este caso, es del 3%, entonces:  $450\text{kg} \times 0.03 = 13.5 \text{ Kg}$  de forraje en Materia seca (m. s.), que necesita consumir este animal para su sustento y desarrollo de sus funciones fisiológicas.

Ahora supóngase que el forraje X contiene 250 g de materia seca, su consumo en verde sería, en una regla de tres simple:

Si 1kg de forraje verde contiene 0.250kg de m. s.	13.5kg	
X forraje verde contiene 13.5kg de m. s.	X 1kg	
	13.5kg	

13.5kg de MS - 0.250kg de MS = 54kg de materia verde al día.



De ésta manera se justifica la concepción de la u. a. como unidad de consumo, aspecto importante como parámetro en torno a las distintas etapas del desarrollo de hato para pie de cría; es decir, que de esto depende la valoración que daríamos, p. ej: al semental (St), novillo (No), vaquilla (Vaq), añojo (Ao), añoja (Aa), becerro (Bo), becerra (Ba), y otros, como los animales de trabajo, en u. a.; que no tienen el peso estándar establecido en este ejemplo. Para la u. a. las diferentes equivalencias de los animales en estas etapas con fines de comparación, se darían, en proporción con la u. a., que sería en este caso de 450kg con la del St que sería, para fines de explicación de 650 Kg suponiendo un promedio estándar, igualmente para el No y Na de 360 Kg, Ao y Aa de 250 Kg y, para Bo y Ba de 115 Kg :

Si 450 Kg de peso vivo (p.v.) es igual a 1 u. a.  
650 Kg de un St sería igual a X

$$650 \times 1 = 650 \text{ kg/u.a.}$$

$$\begin{array}{r} 650 \text{ kg/u.a.} \\ \hline 450 \text{ Kg} \end{array} = 1.4 \text{ u. a.}$$

En éste caso, un St equivale a 1.4 u. a.

El mismo procedimiento se haría con el No y Na:

Si 450 Kg de p.v. es igual a 1 u. a.  
360 Kg de un No sería igual a X

$$360 \text{ Kg} \times 1 \text{ u-a-} = 360 \text{ kg/u.a.}$$

$$\begin{array}{r} 360 \text{ kg/u.a.} \\ \hline 450 \text{ kg/u.a.} \end{array} = 0.8 \text{ u. a.}$$

Abreviando, en las condiciones del ejemplo presente, las equivalencias serían:

Vaca = 1 u. a.

St = 1.4 u. a.

No (a) = 0.8 u. a.

Ao (a) = 0.56 u. a.

Bo (a) = 0.26 u. a.

De ésta concepción se parte para la obtención de la composición porcentual del hato y el cálculo de consumos del pie de cría. En otras especies, como bovinos de producción lechera, caprinos, ovinos, cerdos y aves, cuando dependen de sus propios recursos, el cálculo sería igual, pero adaptado a sus propias características de consumo, tanto en calidad como en cantidad, sobre la base de los calendarios de manejo.

#### 14.2.1.1) Obtención de la composición porcentual del hato (38, 54).

Para obtener la composición porcentual del hato, se parte del desarrollo, el cual se desglosa en torno a la capacidad total de la empresa, para más adelante establecer la proporción del hato correspondiente a cada una de las etapas del desarrollo del pie de cría (cuadro 14.2.1.1.1).

Para aplicar el procedimiento se tomará como ejemplo un predio de 2000 Has, con un índice de agostadero de 3.5 Ha/u.a., sin considerar su ubicación geográfica; únicamente



servirá para fines de comprensión. La capacidad total de carga de esta empresa es de 571 cabezas de ganado mayor; dicho dato se obtiene del cociente del número de cabezas y el índice de agostadero.

Observando el cuadro 14.2.1.1.2 se desarrolla el hato, en este caso con 250 novillas cargadas (el inicio en otras condiciones se manejará de acuerdo a la situación propia de cada empresa o rancho) y 10 sementales. Suponiendo que el porcentaje de fertilidad sea para este hato en el primer año de 70%, se obtendrán 175 becerros, (que corresponden a 88 Bo y 88 Ba) y, descontando las mortalidades, se tendría la primera etapa del desarrollo del pie de cría con 245 vientres, 85 becerros, 85 becerras y 10 sementales originales. Para el segundo año, los becerros y becerras serían añojos, además, con la recuperación de los vientres y considerando un porcentaje de fertilidad del 75%, se obtendrán 184 becerras, y así sucesivamente, 75 para el tercero y 78 para el cuarto, hasta establecer el hato, que en el presente ejemplo se estabiliza con 250 vientres, 95 becerras, 92 añojos, 92 añojas, 89 novillos, 89 novillas cargadas y 15 sementales, que hacen un total de 566 unidades animal, a diferencia de 817 cabezas del pie de cría.

En la obtención de la composición porcentual del hato, el primer paso a seguir es el realizar la conversión del número de cabezas, en este caso 817, a unidades animal. El equivalente a unidad animal de Bo y Ba, Ao y Aa, No y Vaq, así como el de sementales, quedó explicado en el punto

precedente, por tal motivo, se consideraran las anteriores equivalencias con fines de explicación.

Cuadro 14.2.1.1.2. Desarrollo de hato.

° Pie de cría °	° No. de cabezas °	° U.A. °	° Equiv. °	° Unidades °	° Composición °
° °	° °	° °	° °	° °	° Porcentual °
° Vacas °	° 250 °	° 1.00 °	° 250.0 °	° 0.4419 °	° °
° Becerros y °	° 95 + 95 = °	° °	° °	° °	° °
° Becerras °	° 190 °	° 0.26 °	° 49.4 °	° 0.8734 °	° °
° Añojos y °	° 92 + 92 = °	° °	° °	° °	° °
° Añojas °	° 184 °	° 0.56 °	° 103.04 °	° 0.1822 °	° °
° Novillos y °	° 89 + 89 = °	° °	° °	° °	° °
° Novillas °	° 178 °	° 0.80 °	° 142.4 °	° 0.2518 °	° °
° Sementales °	° 15 °	° 1.40 °	° 21.0 °	° 0.0371 °	° °
° Totales °	° 817 °	° °	° 565.84 °	° 1.0004 °	° °

Obsérvese el cuadro en la columna de unidades animal y se verá que 250 unidades animal resultan del producto de la columna del número de cabezas (250) por la columna de su equivalente (1) en unidad animal, dando el mencionado resultado; los becerros y becerras que corresponden a 190 cabezas, serán la mitad para los machos y la otra para las hembras, ejemplo donde se les considera el equivalente en u. a. en las mismas condiciones; lo mismo sucede con los añojos, novillos y vaquillas; pero en un ejemplo real, el cálculo sería más estricto, es decir, tomándolo por separado. Continuando, las 49.4 en la columna de u. a. para

becerros y becerras, resultan del producto de la columna de números de cabezas (190) por la columna del equivalente del becerro en u. a.; así sucesivamente hasta obtener el total de 565.84 u. a., que es el conjunto total o 100 % del hato.

El siguiente paso implica el cálculo porcentual de las distintas etapas del desarrollo del hato; el procedimiento para obtenerlo sería a partir de una regla de tres, donde 565.84 u. a. correspondería al 100% y para el cálculo de vientres, 250 u. a. correspondería a X, v.g.:

$$\begin{array}{rcl} 565.84 \text{ u. a.} & \text{-- } 1 & \cdot \quad (250 \text{ u. a.}) \quad (1) = 250 \text{ u. a.} \\ 250.0 \text{ u. a.} & \text{-- } X & \cdot \cdot \quad 250 - 565.84 = 0.4419 \end{array}$$

En el caso de los becerros: 0.8734 es la parte porcentual del hato, que resulta del cociente de la u. a. por concepto de becerros (49.4) entre el 100% del hato (565.84), también expresado en u. a., y así sucesivamente, donde la suma total sería, con algunos términos insignificantes, alrededor de 1, es decir, 100%.

Otra forma de cálculo, puede ser a través del álgebra en forma directa, por medio de una ecuación de primer grado con una incógnita, la cual consistiría en encontrar el número de u. a. y manejando algunos parámetros propios de producción y de una empresa dada, sea: bovinos para producir carne, leche o doble propósito. A continuación se verá un ejemplo con el mismo recurso:

Este proyecto en pie de cría se compone de vacas (vientres), becerros (as), añojos (as), vaquillas y sementales; el planteamiento es encontrar el número de

cabezas para las distintas etapas de desarrollo del pie de cría:

La ecuación para una población de 571 u. a. sería la siguiente:

$$V.v. + Bo(a) + Ao(as) + Nov + Vaq + Sem = 571 \text{ u. a.}$$

Puesto que los vientres son el parámetro, convertido en términos numéricos sería:

$$X + X(0.26) + X(0.8) + X(0.8) + X(1.4) = 571 \text{ u. a.}$$

Que representa en u. a., las distintas etapas del pie de cría; sin embargo, de acuerdo a las condiciones de producción antes señaladas, se habrá de contemplar la ecuación con el número de cabezas de las etapas del desarrollo y del giro de la empresa, pero en éste caso, se debe partir de la producción de novillos para abasto, por lo que se debe conocer y calcular lo siguiente:

La cosecha para los becerros (C. B.), que sería:

$$C. B. = \text{becerros nacidos vivos} - \text{becerros muertos}$$

Los nacidos vivos corresponden, en este caso al 70% en relación a vientres, y el 6% a los muertos, por lo que:

$$70\% - 6\% = 64\% \text{ la cosecha de becerros.}$$

Para la cosecha de añojos (C. A.) sería:

$$C. A. = \text{No. de añojos} - \% \text{ de añojos muertos.}$$

El número de añojos es el 64% de los vientres y 2% el de mortalidad, por lo que:  $64\% - 2\% = 62\%$  la cosecha de añojos.

Para la cosecha de novillos (C.N.), se habrá de proceder en igual forma:

C. N. = No de novillos - % de novillos muertos

El número de novillos es de 62% de los vientres y 2% el de los muertos, por lo tanto:  $62\% - 2\% = 60\%$  la cosecha de nov.

En cuanto a las vaquillas, por ser el giro de la empresa la producción de novillos, se desecharán las hembras y sólo se desarrollará el número de novillos, que sustituye tanto a las vacas de mortalidad como a las de desecho. El cálculo se hace de la siguiente manera:

% De Vaquillas Para Reposición =  $100 / \text{vida productiva}$ , donde 100 representa un cálculo porcentual, y la vida productiva es el numero de partos (el que por lo general es de 7 para una vaca), por lo tanto sería:  $100 - 7 = 14.286$ , y agregando la mortalidad, en éste caso para facilitar el cálculo sería igual a 15 el porcentaje de reposición.

La relación vaca-toro tiene sus propias características, dependiendo del tipo de ganado que se explote, en éste caso se tomará la de  $1:20 = 0.05$

El planteamiento final en éste caso, después de haber calculado los coeficientes, es el siguiente:

$$X + 0.64X0.26 + 0.62X0.56 + 0.6X0.8 + 0.15X0.8 + 0.05X1.4 = 571$$

resolviendo:

$$X + 0.1664X + 0.3472X + 0.48X + 0.12X 0.07X = 571$$

$$\text{sumando: } 2.1836X = 571;$$



despejando X:

$$X = 571 / 2.1836 \quad X = 261.495$$

sustituyendo:

$$261.495 + 0.1664(261.495) + 0.3472(261.495) + 0.48(261.495) + 0.12(261.495) + 0.07(261.495) =$$

multiplicando:

$$261.495 + 43.512768 + 90.791064 + 125.5176 + 31.3794 + 18.10465 = 571$$

Para obtener el número de cabezas que correspondan a la fase de desarrollo del pie de cría, sólo se multiplica el coeficiente calculado por el número de vientres:

$$\text{No. de Bo(a)} = 0.64(261.495) = 167.3568$$

$$\text{No. de Ao(a)} = 0.62(261.495) = 162.1269$$

$$\text{No. de Nov.} = 0.60(261.495) = 156.897$$

$$\text{No. de Vaq.} = 0.15(261.495) = 39.22425$$

$$\text{No. de Sem.} = 261.495/20 = 13.07$$

Tabulando se tendría:

Cuadro 14.2.1.1.3. Composición porcentual del hato

°	° No. de °	° Eq. en °	° Unidades °	° Composición°
° Pie de cría °	° Cabezas °	° u. a. °	° animal °	° porcentual°
° Vacas °	° 261 °	° 1.00 °	° 261.00 °	° 0.458 °
° Becerros (as) °	° 167 °	° 0.26 °	° 43.42 °	° 0.076 °
° Añosos (as) °	° 162 °	° 0.56 °	° 90.72 °	° 0.159 °
° Novillos °	° 157 °	° 0.80 °	° 125.60 °	° 0.220 °
° Vaquillas °	° 39 °	° 0.80 °	° 31.20 °	° 0.055 °
° Sementales °	° 13 °	° 1.4 °	° 18.20 °	° 0.032 °
° Total °	° 799 °	° °	° 570.14 °	° 1.000 °

Se recomiendan éstas dos formas para aplicarse como paso previo al cálculo de consumos; la composición porcentual, así como el cálculo en unidades animal se saca en igual forma que en el cuadro anterior.

**14.2.1.2) Cálculo de los consumos del pie de cría (38, 54).**

En términos generales, el cálculo de consumos se plantea en los proyectos, de acuerdo a concepciones técnicas y por procedimientos aritméticos. Se considera la curva de precipitación como base del desarrollo de hato en relación al establecimiento de períodos de producción de pastos, correspondiendo a la intensidad de lluvias o secas.

Con fines de ejemplo, se tomará el desarrollo de hato de la composición porcentual (ya explicado), en el cual se establecen sus etapas hasta los cuatro años, donde quedaría estructurado en su totalidad.

En el primer periodo se cuenta con 10 sementales (St), 250 vacas o vientres (v.v.), 88 becerros (bo) y 88 becerras (ba). El cálculo se haría considerando lo que consume un bovino en materia seca (m. s.); el cual sería su equivalente entre el 3% y 5% de su peso vivo; dicho cálculo se hace para el consumo de zacate verde y ensilado, en éste primer periodo, ya que el consumo de grano para condiciones de éste ejemplo sería para añojos y añojas; es decir, se hace para el segundo periodo.

El consumo por concepto de sementales se calcularía bajo el siguiente procedimiento:

Supóngase que el peso medio de los sementales es de 600 Kg, con un consumo del 3% de su peso vivo;  $600 \text{ Kg} \times 0.03 = 18 \text{ Kg}$  de m. s. al día por cada semental, los cuales se multiplican por 274 días, periodo durante el cual, en la zona de referencia se produce y consume pasto verde, resultando un consumo en materia seca de:  $18 \text{ Kg de m.s./día} \times 274 \text{ días} = 4932 \text{ Kg de m. s.}$ ; y suponiendo que el pasto en cuestión contenga el 25% en m. s., se multiplica:  $4932 \text{ Kg de m. s.} \times 4 = 19728$ , ya que el 25% es 4 veces la correspondiente al 100% y, como son 10 sementales, el consumo total en materia verde sería:  $19728 \times 10 = 197280 \text{ Kg}$  de pasto verde.

El consumo de silo se calcula en igual forma que para el pasto verde, sólo que el periodo es de 40 días y se supone el 50% de m. s.:

$18 \text{ Kg m. s.} \times 40 \text{ días} = 720 \text{ Kg de m. s.} \times 2 = 1440 \times 10 = 14400 \text{ Kg de silo.}$

Donde: 18 Kg m. s. es el consumo del semental, considerando el 3% de su peso vivo como consumo; los 40 días son el consumo en silo y zacate en la seca intensa; el 2 es el 100% del contenido del silo, considerando que el 50% corresponde a materia seca y, el consumo total por silo es el de 10 sementales.

Con respecto al consumo de forraje verde por las v.v. sería:

$450 \text{ Kg} \times 0.03 = 13.5 \text{ Kg de m.s./día} \times 274 \text{ días} = 3699 \text{ Kg m. s.} \times 4 = 14796 \times 250 = 3699000 \text{ Kg de pasto verde.}$

Donde: 450 Kg es el peso de la u. a.; 0.03 es el 3% de su peso vivo; 274 es el periodo de consumo de forraje verde, y 4 representa el 100% de contenido del forraje, considerando que el 25% corresponde a materia seca; 250 es el número de v.v. por alimentar.

El consumo de silo, sería en el caso de la v.v., de 30 días por razones técnicas y 50% en materia seca por el total de vacas, obteniéndose un consumo de 202500 Kg de silo como se nota:

$13.5 \text{ Kg de m.s./día} \times 30 \text{ días} = 405 \text{ Kg} \times 2 = 810 \text{ Kg} \times 250 \text{ v.v.} = 202500 \text{ Kg de silo}$

En lo concerniente a la becerrada, el consumo sería de 184 días por concepto de zacate verde, se calcula de la siguiente forma:

$117 \text{ Kg} \times 0.03 = 3.51 \text{ Kg m. s.} \times 184 \text{ días} = 645.84 \text{ Kg de m. s.} \times 4 = 2583.36 \text{ Kg de pasto v.} \times 88 = 227335.68 \text{ Kg de zacate verde para Bo y otro tanto para Ba (en la práctica, el cálculo debe ser más estricto, puesto que el consumo varía para ambos).}$

Donde: 117 es el peso medio de los becerros, considerando que representan el 0.26 de la u. a.; 0.03 es el 3% de su peso vivo, en razón a su consumo en m. s.; 184 son los días de consumo en zacate verde, y; 4 es el 100% de contenido del

zacate verde, tomando en cuenta que el 25% corresponde a materia seca.

El consumo total del pie de cría en el primer periodo sería de 4,350,951.36 Kg de zacate verde con una disponibilidad de 3,451,333.95 Kg en zacate verde para 175 cabezas. En cuanto a silo, el consumo total sería de 216,900 Kg con la misma disponibilidad para 277 cabezas de 299,160 Kg.

Para el segundo periodo, se habrá de ajustar el cálculo a 16 St, 94 Bo y 94 Ba, 85 Ao y 85 Aa, permaneciendo igual el número de v.v.; el procedimiento es igual que para el primer periodo.

En cuanto a sementales sería:

$18 \text{ Kg m.s./día} \times 274 \text{ días} = 4932 \text{ Kg de m. s.} \times 4 = 19728 \text{ Kg de zacate v.} \times 16 \text{ St} = 315648 \text{ de zacate v. para 16 St.}$

Donde: 18 Kg sería el consumo diario por un semental; 274 es el número de días de consumo; 4932 Kg m. s. sería el consumo de un St en m. s. durante los 274 días; 4 significa el 100% en zacate verde, considerando el 25% de cantidad de m. s.; 19728 Kg de z. v. sería el consumo de un St en zacate verde durante los 274 días, y 16 es el número de sementales del segundo periodo.

El cálculo de consumo respecto a silo se hace sobre los 40 días necesarios, estimando el 50% de constitución en m. s., en la siguiente forma:

$18 \text{ Kg de m.s./día} \times 40 \text{ d} = 720 \times 2 = 1440 \times 16 = 23040$

El cálculo para vacas es igual que en el primer periodo; mientras que para Bo y Ba sería de la siguiente forma :

$$3.51 \times 184 = 645.84 \times 4 = 2583.36 \times 94 = 242835.84$$

Donde: 3,51 representa el consumo de m. s. diaria por cada becerro (a); 184 son los días reales de consumo; 645.84 es el consumo en m. s. de los 184 días por Bo (a); 4 representa el 100% de contenido de zacate verde; 2583.36 es el consumo por Bo (a) durante 184 días; 94 es el número de Bo durante el periodo; 242835.84 sería el consumo total respecto a Bo y otro tanto igual correspondería a Ba.

El consumo que para Ao y Aa se requiere, se calcula de la siguiente forma:

$$450 \text{ Kg} \times 0.56 = 252 \times 0.03 = 7.56 \text{ Kg de m.s./día} \times 245 \text{ o } 1852.5 \times 4 = 7408.8 \times 85 = 629748 \text{ Kg de pasto verde.}$$

Los 450 Kg representan a la u. a. y el 0.56 es el equivalente en u. a. correspondiente a los Ao y Aa, por lo que la media general sería de 252 Kg, que multiplicado por el 3% se sacaría el consumo en m. s. por día de cada Ao o Aa que es 7.56 Kg , el cual se multiplica por los días de consumo que es de 245, resultando 1852.5 Kg de m. s. necesarios para el periodo por cada Ao o Aa. En materia verde sería de 74088 Kg, resultando del producto de 1852.5 por 4, que representa el 100% de contenido de zacate verde; finalmente se multiplica por el número de Ao que es 85, resultando un consumo total en forraje verde de 629748 Kg y, otro tanto sería para las Aa.

El consumo de silo se calcula de la siguiente manera:

$7.56 \text{ Kg de m. s.} \times 40 \text{ d} = 302.4 \times 2 = 604.8 \times 85 = 51408$

En cuanto a grano, se estima para fines de este ejemplo un consumo de 2 Kg diarios durante 40 días por los 85 Aa o Aa, resultando en total 6800 Kg de grano.

En igual forma se haría el cálculo para el tercer y cuarto periodo.

#### 14.2.1.3) Ecuación para establecer el aprovechamiento del recurso suelo en los consumos del hato (38, 54).

En este punto se expone un método algebraico sencillo para el aprovechamiento completo del recurso suelo en relación con el consumo del desarrollo del hato, sin embargo, existen otros como la programación lineal también bastante accesibles.

El método algebraico consiste en plantear el problema sobre la base de una ecuación de primer grado con una incógnita, en la cual, los elementos del cálculo a saber: las unidades animales están limitadas al recurso suelo, a la producción de pastos en el periodo de lluvia intensa y a la producción de forrajes en época de sequía.

## 15. IDENTIFICACION DE COSTOS E INGRESOS.

Para evaluar adecuadamente un proyecto de inversión se deben medir los costos y los beneficios de invertir en este proyecto o la alternativa de inversión, para poder comparar tales resultados con los criterios básicos prefijados y con los resultados obtenidos del mismo proceso en las otras alternativas de inversión, que se consideran como opciones o alternativas a la que esta siendo evaluada.

Los costos y beneficios pueden ser directos e indirectos.

Los costos y beneficios directos son aquellos que se originan por la acción específica de invertir, y son la cuantificación directa de los insumos y productos utilizados en el proyecto.

Los costos y beneficios indirectos son los que se originan por la acción específica de invertir sobre terceras personas, bienes o servicios.

Esto no significa que una inversión agropecuaria produzca beneficios sólo por la venta directa de los productos y lo mismo se aplica a los costos, ya que existen muchas posibles fuentes a centros de costos en un proyecto de inversión.

En ambos casos los beneficios y los costos deben ser debidamente identificados y cuantificados en toda su magnitud.

La identificación de los costos de operaciones e inversiones a lo largo del tiempo, por periodo de tiempo, y su suma, se hace para obtener los costos totales anuales y



en el periodo. Asimismo, la identificación de los ingresos programados en el total del periodo y por periodo de tiempo, y su suma, se hace para obtener los ingresos totales y en el periodo (4, 23).

## 16. VALUACION DE COSTOS E INGRESOS.

Las inversiones durante el periodo o periodos de tiempo del proyecto generan un flujo de gastos (costos) e ingresos.

El flujo de ingresos totales, menos el flujo de gastos totales de cada periodo, si resultan en un valor positivo se llaman ingresos netos, y si resultan en un valor negativo se llaman desembolsos netos.

El flujo de la serie de ingresos netos y desembolsos netos y sus elementos constituyentes, se denomina flujo efectivo asociado con o de la inversión.

El flujo de efectivo de un proyecto está representado por las categorías y montos de los costos y de los ingresos, que se incurren por periodo y a lo largo del periodo total de tiempo de una inversión en la ejecución de un proyecto.

El cuadro de flujo de efectivo es la síntesis numérica de los costos e ingresos de una inversión expresada en forma gráfica y es el primer paso en la evaluación económica y financiera de una inversión (4).

**17. ELABORACION DE LAS TABLAS DE INGRESOS, EGRESOS E INVERSIONES (CUADRO DE FLUJO DE EFECTIVO) (2, 9, 24, 31).**

El cuadro de flujo de efectivo se puede determinar con los presupuestos.

Los principios económicos y los presupuestos representan las herramientas principalmente utilizadas por los administradores de empresas agropecuarias para la planeación y la toma de decisiones. Los presupuestos se podrán utilizar para seleccionar el plan mas rentable de entre diversas alternativas y poner a prueba la rentabilidad de cualquier cambio propuesto en un plan.

El presupuesto de capital generalmente es anual, y su acumulación durante el periodo del proyecto se expresa a través del flujo de efectivo.

Existen varias clases de presupuestos:

**17.1) Presupuestos tipo empresa.**

Se debe entender por empresa en el ramo agrícola o ganadero el dedicarse a cosechar un solo tipo de producto o dedicarse a una sola actividad ganadera, y es por esta razón que la mayor parte de los negocios agrícolas y ganaderos constan de una combinación de varias empresas.

Los presupuestos tipo empresa o actividad podrán ser organizados y presentados bajo diferentes formatos, pero típicamente constan de tres secciones: ingresos, costos variables y costos fijos.

El primer paso para poder desarrollar un presupuesto tipo empresa consiste en estimar la producción total y el precio estimado para la producción.

Los costos variables se calculan a continuación y algunos de ellos se pueden estimar en forma relativamente sencilla, como en el caso de la semilla, del fertilizante e ingredientes químicos. Las cantidades que se habrán de utilizar y los precios de los insumos, por lo general, se conocen, o si no, se pueden determinar con facilidad. Otros costos variables tales como el combustible, las reparaciones de maquinaria y la mano de obra resultan difíciles de estimar, particularmente sobre la base de hectárea.

Los costos fijos dentro de un presupuesto tipo empresa o por tipo de cosecha se refieren a aquellos costos relacionados con la maquinaria más un cargo por el uso de la tierra. El importe de los costos fijos relacionados con maquinaria dependerá del tamaño, antigüedad y cantidad de maquinaria utilizada para producir los bienes, así como las prácticas de cultivo utilizadas. Estos costos frecuentemente son difíciles de calcular salvo que todo el trabajo relacionado con maquinaria se contrate sobre la base de a la orden.

El costo relacionado con tierras representa el costo de oportunidad de tierras y representa un rendimiento por su uso en la producción de cosechas (interés, utilidad, renta).

Figura 17.1 Ejemplo de un presupuesto tipo empresa (maíz).

Concepto:	Valor por hectárea.
<b>Ingreso</b>	
Toneladas de maíz	_____
<b>Costos variables</b>	
Semillas	_____
Fertilizantes	_____
Ingredientes químicos	_____
Combustible y reparaciones de maquinaria	_____
Gastos relacionados con tierra firme	_____
Mano de obra	_____
Acarreos	_____
Varios	_____
Total de costos variables	_____
Utilidad	_____
<b>Costos fijos:</b>	
Depreciación de maquinaria,	_____
intereses	_____
impuestos	_____
seguros	_____
Cargos por tierras.	_____
Total de costos fijos	_____
Total de costos	_____
Utilidad estimada	_____

El valor de cualquier presupuesto de empresa depende de la exactitud de los datos utilizados. Los administradores generalmente conocen la cantidad de insumos variables como son las semillas, los fertilizantes e ingredientes químicos que piensan utilizar, teniéndose disponibles sus precios actualizados.

#### 17.2) Presupuestos parciales.

Un presupuesto parcial se utiliza para calcular el cambio esperado en la utilidad respecto a cierto cambio propuesto dentro del negocio agrícola. Es ventajoso pensar en el presupuesto parcial como un tipo de análisis marginal, conforme este es mejor adaptado para analizar relativamente cambios pequeños en el plan total de la granja.

Un presupuesto parcial contiene solo aquellas partidas de ingresos y de gastos que habrán de cambiar si la modificación propuesta en el plan agrícola se implementa. Solamente los cambios en los ingresos y gastos se incluyen y no los valores totales. El resultado final habrá de estar representado por una estimación del incremento o la pérdida en utilidades.

Los cambios en el plan agrícola u organización adaptado a análisis mediante el uso de un presupuesto parcial podrá ser de tres tipos generales:

1. Sustitución de empresas. Esto implica una sustitución completa o parcial de una empresa por otra.

2. Sustitución de insumos o nivel de insumos. Los cambios que involucran la sustitución de un insumo por otro, o de la cantidad total de insumo que se haya de utilizar se analizan con suma facilidad con un presupuesto parcial.

3. Tamaño o escala de operaciones. Se incluirán dentro de esta categoría los cambios en el tamaño total del negocio agrícola o en el tamaño de una empresa o actividad individual.

Para desarrollar el presupuesto parcial se deben considerar los siguientes aspectos:

Costos adicionales: Un cambio propuesto podrá provocar costos adicionales debido a una nueva empresa en desarrollo que requiere la compra de mayores insumos, o un nuevo insumo se habrá de adquirir como sustituto de otro.

Reducción de ingresos: El ingreso habrá de reducirse si el cambio propuesto habrá de eliminar una empresa, reducir el tamaño de una empresa o provocar una reducción en niveles o cantidades de producción.

Ingresos adicionales: Un cambio propuesto podrá provocar un aumento en el total de ingreso de la granja si una nueva actividad o empresa se está añadiendo, si una empresa se está expandiendo, o si el cambio habrá de provocar incrementos en las cantidades o niveles de producción.

Reducción en costos: Tanto los costos fijos y costos variables se podrán reducir por motivo del cambio propuesto.

Figura 17.2 Formato para el presupuesto parcial.

Costos adicionales	Ingresos adicionales
Reducción de ingresos	Reducción de costos
A. Costos adicionales anuales totales y reducción de ingresos _____	B. Ingresos totales adicionales y reducción de costos _____
Valoración neta en utilidades (B menos A) _____	

### 17.3) Presupuestos integrales.

Como lo da a entender su nombre, un plan agrícola integral constituye un bosquejo o esquema para organizar los recursos disponibles de una empresa agrícola determinada.

Cuando los costos y beneficios esperados de un plan se organizan en un presupuesto agrícola integral, el resultado combinado constituye un plan físico y financiero detallado para la dirección y operación de todo un negocio agrícola y ganadero.

Las dos partes del procedimiento del presupuesto integral se refieren a:



- 1) Desarrollar el plan agrícola integral, y
- 2) Utilizar el plan para completar un presupuesto agrícola integral.

La parte 1 incluye el tomar un inventario de los recursos disponibles y organizar en un plan que mejor satisfaga las metas y objetivos del propietario v. g.:

PASO 1. Inventario de recursos disponibles.

PASO 2. Organizar los recursos dentro de un plan agrícola integral.

La parte 2 del procedimiento incluye estimar los costos e ingresos totales para el plan agrícola integral y ordenarlos dentro de un presupuesto agrícola integral p. e.:

PASO 3. Estimar los costos y beneficios totales para el plan.

PASO 4. Ordenar los costos y los ingresos dentro de un presupuesto agrícola integral.

Partiendo del acostumbrado objetivo de maximización de utilidades, el fin que se persigue con la planeación y presupuesto agrícola integral es el encontrar la organización más rentable de los recursos disponibles y así calcular la utilidad potencial. Podrán existir muchas formas alternativas para combinar los recursos, y el objetivo de la planeación es de eliminar en una forma sistemática los recursos menos rentables, siguiendo el plan que conduzca a la mayor utilidad. La utilidad para el plan final se resume dentro del presupuesto agrícola integral que podrá

compararse con la utilidad que se esté obteniendo de los planes actuales o de los planes alternativos.

#### Inventario de recursos.

Tierras.

Edificios.

Mano de obra.

Maquinaria.

Capital.

Administración.

#### Procedimiento de planeación.

Inventario de recursos.

Identificación de empresas y coeficientes técnicos así como requerimientos de recursos.

Cálculo de márgenes brutos.

Desarrollo del plan agrícola integral.

Debidamente empleada la regla de planeación básica de seleccionar aquellas empresas que proporcionen el rendimiento máximo por unidad de recurso limitado, sobre una base de paso por paso, habrá de constituir el plan que maximice las utilidades.

#### 17.3.1) Presupuesto agrícola integral.

El plan agrícola integral proporciona plena información y suficientes detalles respecto a fuentes y cantidades de ingresos, tipo de gastos e importes, y total de utilidad esperada para el negocio agrícola utilizando el plan. Los

costos fijos no son tomados en consideración durante el proceso de planeación pero necesitan ser incluidos al calcular la utilidad agrícola. El presupuesto agrícola integral es necesario para proporcionar detalles adicionales y la estimación final de la utilidad de la granja; constituye un resumen de los ingresos, gastos y utilidades esperadas para un plan agrícola determinado.

Además de servir como base para estimar la utilidad neta de la granja, el presupuesto agrícola integral tiene otros usos potenciales:

1. Proporciona una base para comparar planes alternativos y así obtener utilidades.
2. Los gastos desembolsables incluidos en el presupuesto proporcionan una estimación del capital de operación que el negocio habrá de necesitar durante el año.
3. Gran parte de la información necesaria para completar el presupuesto de flujo de efectivo ya habrá sido obtenida y organizada dentro del presupuesto agrícola integral.
4. Un presupuesto agrícola total y detallado que muestre la utilidad estimada podrá utilizarse para ayudar a establecer el crédito y obtener en calidad de préstamo el capital de operación necesario.
5. El modelo utilizado para elaborar el presupuesto contiene estimaciones de los requerimientos totales de insumos. Los pedidos para insumos tales como fertilizantes, semillas, ingredientes químicos y alimentación, podrán incluirse basados en esta información.

Figura 17.3.1 Ejemplo de un presupuesto agrícola integral.

<b>Ingresos:</b>	
Algodón	\$ _____
Milo	\$ _____
Trigo	\$ _____
Novillos	\$ _____
<b>Total de ingresos</b>	<b>\$ _____</b>
<b>Gastos variables:</b>	
Fertilizantes	\$ _____
Semillas	\$ _____
Combustible, aceite y grasa	\$ _____
Productos químicos	\$ _____
Reparaciones de maquinaria	\$ _____
Alimento comprado	\$ _____
Ganado comprado	\$ _____
Otros gastos relacionados con ganado	\$ _____
Contratación de servicios de maquinaria	\$ _____
Varios	\$ _____
<b>Total de gastos variables</b>	<b>\$ _____</b>
<b>Ingresos que superan los gastos variables</b>	<b>\$ _____</b>
<b>Gastos fijos:</b>	
Impuestos sobre la propiedad	\$ _____
Seguros	\$ _____
Intereses sobre el pasivo	\$ _____
Depreciación de maquinaria	\$ _____
Depreciación de edificios	\$ _____
<b>Total de gastos fijos</b>	<b>\$ _____</b>
<b>Total de gastos variables</b>	<b>\$ _____</b>
<b>Total de gastos</b>	<b>\$ _____</b>
<b>Utilidad neta de la granja</b>	<b>_____ \$\$\$\$\$</b>

El presupuesto agrícola integral podrá utilizarse también como parte de un sistema para vigilar y controlar el negocio durante el año.

#### **17.4) Presupuesto de flujo de efectivo.**

Un presupuesto de flujo de efectivo es otra herramienta que tiene importantes aplicaciones en las actividades de planeación a futuro dentro de una empresa agrícola. Representa el siguiente paso lógico después de elaborarse el plan agrícola integral y presupuesto, sirviendo para poder completar el proceso integral de planeación y de presupuestos.

Un presupuesto de flujo de efectivo constituye un resumen de las entradas y salidas de efectivo en un negocio a través de un determinado periodo de tiempo.

El objetivo de los presupuestos de flujo de efectivo es el medir estos flujos para un determinado periodo de tiempo como podría ser un año. Existen dos características que distinguen a un presupuesto de flujo de efectivo de un presupuesto agrícola integral:

a) En primer término, un presupuesto de flujo de efectivo mide todos los flujos de efectivo, pero no incluye los ingresos y los gastos que no involucran movimiento de dinero.

b) La segunda diferencia entre un presupuesto agrícola integral y un presupuesto de flujo de efectivo es que este último toma en consideración el momento oportuno de la recepción de ingresos y pago de gastos.

Puesto que se considera una herramienta de planeación a futuro, un presupuesto de flujo de efectivo contiene

estimaciones o proyecciones para un periodo de tiempo futuro, como podría ser el año siguiente inmediato.

El uso principal de un presupuesto de flujo de efectivo es el poder predecir la cantidad de nuevos préstamos, y el momento en que se hayan de obtener durante el año tales préstamos por parte de una empresa y a su vez considerar si la empresa habrá de tener capacidad de pago, determinando cuándo podrá liquidar lo obtenido en préstamo y el importe de tales pagos.

Otros usos y ventajas.

1. Se puede formular un plan de créditos y liquidación de estos, de acuerdo a las condiciones de la empresa.
2. Puede sugerir formas de programar compras y pagos de pasivo.
3. Ayuda a combinar negocios y operaciones financieras en el plan integral.
4. Un banco podría guiarse para ofrecer un mejor asesoramiento detectando las fallas y los puntos fuertes.
5. Sabiendo la cantidad de efectivo disponible se podrán lograr descuentos por pagos oportunos.
6. Produce grandes beneficios en planeación fiscal señalando sus efectos en impuesto sobre la renta así como la oportunidad de adquisiciones de activo semifijo.
7. Ayuda a detectar cuando existe un desequilibrio entre el crédito a corto, mediano y largo plazo, sugiriendo formas para mejorar la situación prevalectiente.

Figura 17.4 Modelo para un presupuesto de flujo de efectivo.

Nombre _____	Año _____	Total	Ene	Feb	Mar.
1	SALDO INICIAL DE EFECTIVO				
	Ingresos operativos:				
2	Venta de granos y productos				
3	Venta de productos derivados de animales				
4	Venta de ganado de engorda				
5	Otros ingresos				
6					
	Ingresos provenientes de venta de activos semifijos				
7	Venta de pie de cría				
8	Venta de maquinaria y equipo				
9	Otras ventas				
	Ingresos no-agrícolas				
10	Sueldos y salarios				
11	Inversiones				
12	Otros ingresos				
13	ENTRADAS DE EFECTIVO (de partidas 1-12)				
	Gastos de operación				
14	Semillas				
15	Fertilizantes y abono de tierra				
16	Ingredientes químicos				
17	Otros gastos de cosecha				
18	Gasolina, aceite, lubricantes				
19	Mano de obra contratada				
20	Mano de obra contratada				
21	Alimentos y granos				
22	Ganado de engorda				
23	Otros gastos de ganado				
24	Reparaciones de maquinaria				
25	Reparaciones edificios y mejoras				
26	Renta pagada				
27	Accesorios				
28	Impuestos sobre la propiedad				
29	Seguros				
30	Servicios				

- 31 Gastos de auto y camiones (de la empresa)
- 32 Otros gastos de la granja
- 33 Total de gastos de operación desembolsados

## Desembolsos de compra de activos fijos:

- 34 Maquinaria y equipo
- 35 Compra de pie de cría

## Otros desembolsos:

- 36 Gastos familiares
- 37 Impuesto sobre la renta y seguro social
- 38 Otros gastos no agrícolas

## Programa de pago de pasivos

- 39 Corto plazo - principal
- 40 Corto plazo - interés
- 41 Mediano plazo - principal
- 42 Mediano plazo - interés
- 43 Largo plazo - principal
- 44 Largo plazo - interés
- 45 SALIDAS DE EFECTIVO (de renglones 33 - 44)
- 46 EFECTIVO DISPONIBLE (renglón 13 - 45)

## Nuevo financiamiento

- 47 Corto plazo
- 48 Mediano plazo
- 49 Largo plazo
- 50 Nuevo financiamiento (renglones 47 - 49)

## Pagos aplicados a pasivo a corto plazo:

- 51 Principal
- 52 Intereses
- 53 Pago de pasivos (renglones 51 - 52)
- 59 SALDO FINAL DE EFECTIVO (46 + 50 - 53)

## Resumen de pasivo vigente

- 60 Corto plazo
- 61 Mediano plazo
- 62 Largo plazo
- 63 PASIVO EN CIRCULACION O VIGENTE



## 18. EVALUACION EX-ANTE DE PROYECTOS.

La evaluación de proyectos de inversión es el procedimiento mediante el cual se compara el resultado que se obtendrá de un proyecto de inversiones contra un nivel básico o criterio objetivo que ha sido fijado con anterioridad, en relación con el resultado que se desea lograr como producto de dicho proceso. El criterio objetivo que se prefija, contra el que se va a comparar, es tan importante en una evaluación, como los resultados que se obtienen en función de un esquema tecnológico y económico dado (4).

La necesidad de evaluar en forma técnica y metódica un proyecto de inversión se debe a que los recursos que se pretenden utilizar en cualquier proyecto son escasos y pueden ser utilizados en otras alternativas de inversión.

El seleccionar entre varias alternativas de inversión en virtud a la eficiencia económica y financiera de cada una para cumplir con los objetivos de la inversión es el elemento clave de toda evaluación que debe realizarse en un proyecto de inversión (4).

La evaluación de los proyectos de inversión consiste, entonces, en realizar una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos representados por los proyectos, con el fin de calificarlo y compararlo con otros proyectos de acuerdo con una determinada escala de valores, a fin de establecer un orden de prelación. Con dicha evaluación se tratará de señalar el máximo de ventajas y el

mínimo de desventajas; sin embargo, tales ventajas y desventajas resultarán distintas dependiendo del criterio de evaluación que se elija, ya que existen básicamente dos tipos de criterios (8):

a) Criterio de análisis privado: pretende medir o proyectar las expectativas de ganancias que un empresario o inversionista privado podría derivar de lo que hace con sus fondos (4, 28).

b) Criterio de análisis económico-social: trata de medir o proyectar la contribución que el Estado hace en la aplicación de sus fondos en un proyecto dado para el desarrollo económico y social del país (23, 28).

En general, la tarea de evaluar requiere medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes del estudio del proyecto, y combinarlas en operaciones aritméticas a fin de obtener los coeficientes de evaluación (23).

Se distinguen seis aspectos a evaluar en un proyecto:

1. Aspectos Técnicos: El análisis técnico se ocupa de los insumos y productos de bienes y servicios físicos; se debe realizar un estudio adecuado de todas las posibilidades alternativas; y que se han hallado las soluciones técnicas correctas; esto puede entrañar, entre otras cosas, la acertada combinación de suelos con los consumos de los animales, así como las instalaciones y los detalles consecuentes (4, 9, 32).

2. Aspectos Directivos y Administrativos: La gestión y la administración son muy difíciles de evaluar, sin embargo, se puede decir que comprende tanto la capacidad administrativa de los altos funcionarios de la empresa para dirigir la construcción del proyecto, y luego administrarlo; como la idoneidad de todo el personal que trabaja para la empresa. Además, interesa saber si los problemas directivos y administrativos se resolverán en su día, así como el evaluar de forma ajustada a la realidad la rapidez con que se resolverán, ya que la aportación de inversiones para crear nueva riqueza es muy sensible a los retrasos de la ejecución (23, 32).

3. Aspectos Orgánicos: Por un lado se evalúan las relaciones que existen entre el proyecto y las entidades del Gobierno o privadas que forman el sistema de apoyo; y por otro lado, se debe tomar en cuenta la estructura administrativa de la empresa u organismo que lleva a cabo el proyecto, es decir, hay que percatarse de si se realiza con eficiencia todo lo concerniente a la estructura interna, del orden jerárquico-administrativo de la organización de los departamentos o áreas, del modo en que se ejecuten las decisiones y de la asignación de funciones dentro de la organización (4, 9, 23).

4. Aspectos Comerciales: Se evalúan las medidas adoptadas para el suministro de bienes y servicios necesarios para ejecutar y explotar el proyecto y para la

comercialización del producto. La estimación de las ventajas comerciales entraña también una evaluación tanto de la demanda del mercado en lo que respecta al producto que se va a obtener mediante el proyecto, como de la adecuación de los cauces de comercialización y de suministro de materias primas, mano de obra y otros recursos para el proyecto (4,).

5. Aspectos Financieros: Se refieren primordialmente a consideraciones relativas a la capacidad de obtener ganancias del proyecto; es decir, consisten en determinar si un proyecto podrá obtener los fondos que necesitará y podrá reembolsarlos y si puede ser financieramente viable.

Naturalmente este aspecto está estrechamente relacionado con el comercial. El estudio que se lleva a cabo cuando se trata de una empresa lucrativa es exhaustivo, y abarca todos los aspectos financieros importantes, los que pueden dividirse en dos clases:

Una de ellas es el interés bancario en que se cuente con fondos suficientes para la construcción del proyecto, uno de los aspectos importantes de toda evaluación puede ser el de velar porque exista un plan financiero que permita obtener fondos suficientes para llevar a cabo el proyecto en el plazo previsto

La otra cuestión de carácter financiero es la de si la empresa podrá hacer frente a todas sus obligaciones financieras una vez que se halle en funcionamiento (4, 9, 23, 32).

6. Aspectos Económicos: determinan si el proyecto puede contribuir al desarrollo económico del país (4, 23).

La evaluación económica y financiera se efectúa mediante parámetros o indicadores económicos y financieros, su utilización depende de quien ejecutará el proyecto por lo que el criterio de evaluación será privado o social y consecuentemente la aplicación de los indicadores económicos y financieros deberá obedecer a las diferentes variables que intervienen en el proyecto (8).

A continuación se describirán algunos indicadores económicos y financieros de mayor utilización para evaluar proyectos de inversión agropecuarios, sin embargo, se debe recalcar que no son privativos de este tipo de industrias, así como que tampoco son los únicos que se pueden utilizar.

#### 18.1) Cálculo de la amortización.

Amortización es la distribución de un importe pagado por la percepción de un servicio, el cual es recibido al inicio del proceso, entre el número de periodos (años, meses, etc.,) durante los cuales habrá de pagarse, con el objeto de considerar apropiadamente la medida en que tal monto disminuye conforme se va pagando dicho servicio, así como el de asignar justamente a cada periodo su costo por el uso del mismo (4, 23, 31).

Otras definiciones que existen son (5):

"Es la devolución gradual de una deuda, o la liberación de obligaciones de los valores mediante unos pagos periódicos."

"Es el proceso de cancelación de un activo durante un número de años, normalmente su vida activa o útil esperada".

En algunos países es también sinónimo de vencimiento y/o redención (liberación de obligaciones), para cualquier tipo de instrumento financiero del mercado de valores, así como para el cumplimiento del pago total de cualquier crédito (5).

Simple y llanamente amortización significa pagar una deuda mediante una serie de abonos periódicos.

El amortizar se relaciona a la deuda o compromiso que se adquiere de devolver algo en forma de moneda, bien o servicio. La deuda representa un compromiso monetario que se adquiere por motivos de un préstamo que se recibe con el propósito de invertir los fondos recibidos en una actividad legal y productiva.

Los fondos a invertir pueden ser de fuentes externas o propias. Los primeros pueden provenir de muchas fuentes fuera del negocio del inversionista y los segundos son de su propiedad (4).

Los fondos externos tienen el costo del interés que se carga por los mismos. Los fondos propios tienen, a su vez, el costo de oportunidad de esos recursos, es decir, el interés o ganancia que se deja de percibir por utilizar el mismo inversionista los fondos en su propia inversión.

El servicio de la deuda tiene dos componentes: el principal y los intereses, su análisis se enmarca dentro de los siguientes elementos (4):

- a) Tasa de interés.
- b) Si el interés a cargarse es contemplado sobre el saldo o fijo por el periodo.
- c) Qué periodo de tiempo se le da, al que se le preste el dinero para que lo devuelva.
- d) Qué periodo de gracia se le da al prestatario.
- e) Cuáles son las características del periodo de gracia.

El método de Fondo de Amortización es necesario para amortizar un activo, devolver un préstamo o recobrar una inversión; consiste en multiplicar un coeficiente o factor de recuperación del capital por el préstamo o inversión inicial para calcular los pagos periódicos uniformes (por lo general anuales) para cubrir la amortización (reembolso del capital más los intereses). Para ello se utiliza la siguiente fórmula (5):

$$A = P \left[ \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Donde:

A= monto de cada anualidad

i= tasa de interés

P= principal o cantidad inicial

<sup>n</sup> = número de años

Ejemplo: se quiere calcular el monto de cada una de 5 anualidades que equivalgan a un préstamo inicial de \$5'000,000 con una tasa de interés anual del 45% :

$$A = 5'000,000 \left[ \frac{0.45 (1.45)^5}{(1.45)^5 - 1} \right] = 5'000,000 \left[ \frac{2.884380328}{5.409734067} \right]$$

$$A = 5'000,000 \times 0.533183387 = \$ 2'665,916.93$$

Esto significa que a la institución crediticia le representaría lo mismo tener \$5'000,000 ahora que contar con una serie de pagos anuales de \$2,665,916.93 cada uno, esto siempre y cuando la tasa de interés que pueden generar los depósitos capitalizable anualmente se mantuviera constante durante 5 años en 45% (5).

Es importante realizar el cálculo del pago anual que se destina a intereses y la parte que sirve para ir amortizando el principal, puesto que es útil conocer el monto de los intereses en préstamos, ya que el pago de intereses se considera como un gasto y es deducible de impuestos; a continuación se dará el ejemplo de cómo realizar este cálculo (5):

Cuadro 18.1 Ejemplo del cálculo de la amortización.

° Año principio del año	Capital pendiente al principio del año (\$)	Reembolso anual (anualidad) (\$)	Intereses sobre el capital pendiente (\$)	Reembolso del capital (\$)	Capital pendiente a fin de año (\$)
° 1	5,000,000.0	2,665,916.9	2,250,000.0	415,916.9	4,584,083.0
° 2	4,584,083.0	2,665,916.9	2,062,837.3	603,079.5	3,981,003.5
° 3	3,981,003.5	2,665,916.9	1,791,451.5	874,465.3	3,106,538.4
° 4	3,106,538.1	2,665,916.9	1,397,942.1	1,267,974.7	1,838,563.4
° 5	1,838,563.4	2,665,916.9	827,353.5	1,838,563.4	00.0



## 18.2) Cálculo del interés compuesto y del descuento.

### 18.2.1) Interés Compuesto (Valor Futuro).

La costumbre de pagar un rédito por el uso del dinero tomado en préstamo durante cierto tiempo viene de las antiguas civilizaciones, se puede afirmar que existe desde que el hombre inició actividades de comercio (37).

El interés es la renta que se paga por utilizar dinero ajeno, o bien la renta que se gana al invertir dinero propio (15).

Los economistas explican el interés basándose en dos razones: una de estas es que si se presta dinero a alguien se está aplazando la posibilidad de utilizar ese dinero para lograr goces actuales, al hacerlo se tiene derecho a una recompensa; la otra teoría dice que el interés guarda relación con el ingreso actual a que se renuncia, por lo que quien presta el dinero es compensado por ese ingreso al que renuncia, y el que recibe el préstamo (prestatario) debe pagar algo por usar el dinero (23).

Como el dinero puede ganar un cierto interés, cuando se invierte por un cierto periodo (usualmente un año), es importante reconocer que una cantidad de dinero que se reciba en el futuro valdrá menos que esa misma cantidad que se tiene actualmente. Por ejemplo, un peso que se tenga actualmente puede acumular intereses durante un año, mientras que un peso que se reciba dentro de un año no producirá ningún rendimiento; por lo que el valor del dinero

en el tiempo significa que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor, si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero (15).

El monto de un préstamo se llama el principal; el interés se expresa normalmente como cierto porcentaje anual del principal. Existen básicamente dos tipos de intereses: el interés simple y el interés compuesto. La diferencia fundamental entre interés simple e interés compuesto estriba en el hecho de que cuando se utiliza interés compuesto, los intereses generan a su vez intereses, mientras que cuando se utiliza interés simple los intereses son función únicamente del principal, el número de periodos y la tasa de interés.

Para ilustrar lo anterior supóngase que se han pedido prestados \$1,000 para pagarlos dentro de tres años a una tasa de interés del 6%. Si se utiliza interés simple la cantidad sería la siguiente (31):

$$1000 (3) (.06) = 1180$$

Mientras que si se utilizara interés compuesto, la cantidad al final del tercer año sería de:

Cuadro 18.2.1.1 Ejemplo del cálculo del interés compuesto.

Año	Adeudo a principio del año		Tasa de interés		Adeudo al final del año
1	1000.0	X	1.06	=	1060.0
2	1060.0	X	1.06	=	1123.6
3	1123.6	X	1.06	=	1191.0

El procedimiento anterior para calcular el interés compuesto (o valor futuro) puede resultar un tanto tedioso, si para realizar el pago se tuviera un periodo de tiempo largo, por lo que se puede calcular utilizando la siguiente fórmula (4, 31):

$$F = P (1+i)^n$$

Donde:

F = Cantidad al final del periodo o valor final del capital

P = Capital actual o valor inicial del capital

i = tasa de interés

$n$  = número de periodos o de años

Aplicando esta fórmula al ejemplo anterior se tendría:

$$F = \$1000 (1+0.06)^3$$

$$= \$1000 (1.191)$$

$$= \$1191.0, \text{ obteniendo el mismo valor.}$$

Con el fin de simplificar el cálculo del interés compuesto (valor futuro), se han elaborado tablas en las que se obtienen diferentes valores de  $(1+i)^n$  para diferentes combinaciones de  $i$  y  $n$ . Aunque existen muchos juegos de tablas, las más utilizadas son las Tablas de Interés Compuesto y Actualización para la Evaluación de Proyectos, publicadas por el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial (23).

El uso de estas tablas es bastante sencillo, se requiere saber los valores de  $i$  y de  $n$ : se busca en la tabla el renglón del 6%; y se baja por la primera columna, que corresponde al año, hasta llegar al año 3; el factor que aparece en el punto de intersección se multiplica por el capital actual para obtener el capital al final del periodo.

En este ejemplo, el factor para 6% y 3 años es de 1.191 (ver tabla a continuación) el cual se multiplica por \$1000 para obtener \$1191.0

Cuadro 18.2.1.2 Factor de interés compuesto para \$1

Año	6.0%	6.1%	6.3%	6.4%
1	1.0600	1.0610	1.0620	1.0640
2	1.1236	1.1257	1.1279	1.1302
3	<b>1.1910</b>	1.1943	1.1971	1.2045
4	1.2624	1.2672	1.2728	1.2816
5	1.3382	1.3445	1.3502	1.3636

#### 18.2.1.1) Interés Compuesto de Anualidades.

Frecuentemente las inversiones consisten en una serie de flujos de efectivo, de manera que es necesario invertir anualmente una determinada cantidad hasta el momento en que se desea retirar el valor del capital (11). Esto se puede comparar con un plan de ahorros periódicos en que se invierte cierta cantidad en cada periodo, dejando los fondos en depósito y ganando intereses hasta el momento de retirarlos. Supóngase que se depositan \$1000 al final de

cada año en una cuenta de ahorros que paga el 6% de intereses, para calcular el valor futuro de esta inversión en tres años se realiza el siguiente procedimiento (23):

Cuadro 18.2.1.1.1 Ejemplo del cálculo del interés compuesto de anualidades.

Año 1	\$1000 = 1000 (1+0.06) <sup>2</sup> = 1123.60
Año 2	\$1000 = 1000 (1+0.06) <sup>1</sup> = 1060.00
Año 3	\$1000 = 1000 (1+0.06) <sup>0</sup> = 1000.00
	-----
	Valor Futuro = \$3183.60

Como el dinero se deposita al final del año, los primeros \$1000 ganan intereses durante dos años; los segundos \$1000 ganan intereses por un año; y los terceros \$1000 no ganan intereses: por lo tanto, los intereses ganados son \$183.60

Un método más sencillo para calcular el valor futuro de anualidades es aplicando la siguiente fórmula (4):

$$VF = P \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Donde:

VF = Valor futuro

P = Inversión anual al final de cada año

Asimismo, se puede calcular el valor futuro de anualidades utilizando las tablas de valor futuro de anualidades (23): en este ejemplo el valor para el 6% de interés y 3 años es de 3.184 este factor se multiplica por

la inversión anual de 1000 para dar como resultado los \$3183.60

Tanto la fórmula como los valores de la tabla suponen una misma anualidad (la misma cantidad año tras año), si las cantidades varían el valor futuro de anualidades se calcula mediante el primer procedimiento.

Cuadro 18.2.1.1.2 Factor de valor futuro de \$1 invertido al final de cada año.

Año	4%	5%	6%	7%	8%
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	2.040	2.050	2.060	2.070	2.080
3	3.123	3.153	3.184	3.215	3.246
4	4.246	4.310	4.375	4.440	4.506
5	5.416	5.526	5.637	5.751	5.867

### 18.2.2) Descuento (Valor actual o valor presente).

¿Cuál es el valor actual de una suma final prometida, garantizada y sin riesgo?

Esta es una cuestión fundamental en el mundo de los negocios para determinar en cierto momento o fecha actual, el valor que tiene el dinero, o los bienes expresables en dinero que por alguna condición se recibirán en fecha futura.

El valor presente se refiere al valor actual de una suma de dinero que se haya de recibir en el futuro; es decir, es la cantidad de dinero que se necesita invertir hoy para que

a partir de hoy en X años se tenga una cantidad que equivalga a una suma futura prometida y sin riesgos (9,11).

El valor presente se puede calcular utilizando el proceso denominado "descontar", que significa que una suma en el futuro habrá de descontarse al presente para calcular su valor actual (31).

El proceso de descuento se realiza porque una suma a recibirse a futuro habrá de valer poco menos en el presente por razón de diferencias en el tiempo, suponiendo una tasa de interés positiva.

Para determinar el valor actual se realiza una operación inversa a la del interés compuesto, puesto que, cuando se capitaliza el interés se incrementa el capital con el transcurso del tiempo; por esto, si se renuncia a la inversión, se pierde la oportunidad de obtener el producto de esa tasa de interés, lo que implica un costo y es necesario castigar las ganancias que se esperan en el futuro para compensar la pérdida, a medida que se alarga el tiempo que habrá que esperar por las ganancias futuras aumenta el castigo asociado con la demora (9,11). Por ejemplo, si hay que esperar un año, se habrá perdido el 5% de intereses; si hay que esperar otro año se habrá perdido otro 5% más el efecto de la capitalización del interés no ganado durante el primer año; y así sucesivamente. Así por ejemplo si se quiere encontrar el valor presente de \$1000 que se habrán de recibir dentro de 5 años utilizando una tasa de interés del 9% se tendría:

Cuadro 18.2.2.1 Ejemplo del cálculo del descuento.

Año	Suma prometida a final de año	Tasa de Interés	Valor al principio del año
1	1000	÷ 1.09	= 917
2	917	÷ 1.09	= 841
3	841	÷ 1.09	= 772
4	772	÷ 1.09	= 708
5	708	÷ 1.09	= 650

Es decir, que el valor de \$1000 dentro de 5 años es de \$650; dicho de otra manera, \$650 invertidos por 5 años a una tasa del 9% capitalizables habrá de tener un valor futuro de \$1000.

Para facilitar el cálculo del valor actual de un solo pago en el futuro, se utiliza la siguiente fórmula (4,8,23):

$$VP = \frac{P}{(1 + i)^n} \quad \text{ó} \quad P \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Donde:

VP = Valor presente

i = tasa de interés

P = suma futura

n = número de años

Sustituyendo los valores del ejemplo:

$$\begin{aligned} VP &= 1000 \frac{1}{(1 + 0.09)^5} \\ &= 1000(0.649) \\ &= 649.54 \approx 650 \end{aligned}$$

Otra interpretación que se puede hacer de este resultado es: un inversionista no debe pagar más de \$650 por una



inversión que habrá de regresar \$1000 dentro de 5 años si existen otras alternativas que hayan de pagar un interés del 9% o más (11, 57).

Para calcular el valor actual también se pueden utilizar las tablas del valor actual (11): el factor que corresponda a la tasa de interés ( $i$ ) y al número de años ( $n$ ) se multiplica por la suma futura obteniéndose el valor presente.

Cuadro 18.2.2.2 Valor actual de \$1 pagadero al cabo de  $n$  años.

Año	5%	6%	7%	8%	9%
1	.9523	.9434	.9345	.9259	.9174
2	.9070	.8900	.8734	.8573	.8416
3	.8638	.8396	.8163	.7938	.7721
4	.8227	.7920	.7629	.7350	.7084
5	.7835	.7472	.7129	.6805	.6499

#### 18.2.2.1) Descuento de Anualidades (o de una corriente de ingresos futuros)

Para determinar el valor actual de una corriente de ingresos que se hayan de recibir anualmente, supóngase que una anualidad de \$1000 se recibirá al finalizar cada uno de los años durante tres años, y que la tasa de interés sea del 8%. La corriente de ingresos se actualiza año por año hasta el presente utilizando la tabla de valor actual de una anualidad del 8%, así, se tendría (31):

Cuadro 18.2.2.1.1 Ejemplo del cálculo del interés compuesto de anualidades.

Año	Importe (\$)		Factor de valor actual (= factor de descuento al 8%)		Valor Actual
1	\$1000	X	0.926	=	926
2	\$1000	X	0.857	=	857
3	\$1000	X	0.794	=	794
					Total 2577

Un valor presente de \$2577 representa la cantidad máxima que un inversionista estaría dispuesto a pagar por una inversión que haya de producir un flujo de \$1000 al final de cada uno de los años por tres años si se desea una tasa de rendimiento del 8%. Tasas más altas reducen el valor presente y viceversa.

También se puede emplear la siguiente fórmula para calcular el valor actual de anualidades:

$$VP = P \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

Sustituyendo los valores del ejemplo en la fórmula se tendría:

$$\begin{aligned} VP &= 1000 \frac{1 - (1.09)^{-3}}{.09} \\ &= 1000 \times 2.577 \\ &= 2577 \end{aligned}$$

Asimismo, se pueden usar las tablas de actualización de una anualidad (31), en las que se busca el valor que aparece

en la intersección de 3 años y 8% de interés, en donde encontramos el factor 2.577 que se multiplica por \$1000 para obtener los \$2577.

Cuadro 18.2.2.1.2 Valor presente de una anualidad de \$1 a recibirse al final de cada año.

Año	5%	6%	7%	8%	9%
1	0.952	0.943	0.934	0.925	0.917
2	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759
3	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531
4	3.545	3.465	3.387	3.312	3.239
5	4.329	4.212	4.100	3.992	3.889

### 18.3) Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

El cálculo del Valor Actual Neto (VAN), también llamado valor presente neto, o método de flujo de efectivo descontado, es uno de los métodos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Permite comparar el resultado neto obtenido o previsto para cada alternativa o proyecto (9, 11).

El VAN se define como el resultado que se obtiene de restar los valores actuales de los flujos netos de efectivo de cada año (o ingresos netos en efectivo) al costo inicial de la inversión; o bien, como la diferencia que hay entre el flujo de beneficios actualizados y el flujo de costos actualizados (valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos) (11, 57).

Para llevar a cabo este método, se debe obtener el valor actual de los flujos netos de efectivo que se esperan de una inversión, utilizando el costo de capital como tasa de actualización, y se resta el costo inicial de la inversión (8).

La fórmula para calcular el VAN de una inversión es la siguiente:

$$VAN = \frac{P_1}{(1+i)^1} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P_n}{(1+i)^n} - C$$

Donde:

$P_1$  = flujo neto de efectivo del año 1

$i$  = tasa de interés (descuento) o actualización

$C$  = costo inicial de la inversión

Esta ecuación se puede resumir en la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} - C$$

Donde:

$\delta$  = la suma de

$P_n$  = flujo neto de efectivo del año  $n$

$C$  = costos inicial de la inversión

$n$  = vida esperada del proyecto

$i$  = tasa de interés (descuento) o actualización

El criterio para aceptar o rechazar un proyecto de acuerdo con el VAN es el siguiente: Los proyectos de inversión con VAN positivo deben ser aceptados; los proyectos con VAN negativo deben rechazarse; si los dos proyectos son mutuamente excluyentes, el que tenga el valor actual neto más alto debe ser el elegido. Expresado por medio de símbolos (11):

$VAN \geq 0$  aceptar el proyecto

$VAN < 0$  rechazar el proyecto

La explicación del porque se deben aceptar los proyectos con VAN positivo se basa en dos razones: En primer lugar significa que la tasa de rendimiento real sobre la inversión

es superior que la tasa de descuento utilizada para los cálculos; y en segundo lugar es que un inversionista estaría dispuesto a pagar una cantidad mayor por la inversión y aún alcanzar una tasa de rendimiento equivalente a la tasa de actualización empleada para calcular el VAN (8, 11).

Los proyectos con VAN negativo significan pérdida para el inversionista, porque no restituyen ni el valor de la inversión inicial. Los proyecto con VAN igual a cero devuelven exactamente el dinero invertido en ellos, pagando los costos de operación anuales y los de capital, sin dejar excedentes (11).

A continuación se realizará el cálculo del VAN para dos inversiones de \$10,000, utilizando una tasa de actualización del 8% (sin considerar los valores de desecho) (8):

Cuadro 18.3 Ejemplo del cálculo del Valor Actual Neto.

Año	INVERSION A			INVERSION B		
	Flujo neto de efectivo (\$)	Factor de Valor actual (8%)	Valor Presente (actual)	Flujo neto de efectivo (\$)	Factor de Valor actual (8%)	Valor Presente (actual)
1	3000	0.926	2778	1000	0.926	926
2	3000	0.857	2571	2000	0.857	1714
3	3000	0.794	2382	3000	0.794	2382
4	3000	0.735	2205	4000	0.735	2940
5	3000	0.681	2043	6000	0.681	4086
		Total	11979	Total		12048
		Menos costo	10000	Menos costo		10000
		Valor actual neto	1979	Valor actual neto		2048

El proyecto A tiene un VAN de 1979; mientras que el VAN del proyecto B es de 2048. Sobre esta base ambos proyectos deben ser aceptados si son independientes, pero el B debe ser escogido si ambos son mutuamente excluyentes.

Conforme este método se supone que los flujos anuales de efectivo se podrán reinvertir a la tasa de descuento empleada.

Para concluir, se debe tomar en cuenta que la tasa de actualización afecta los resultados: a una tasa de descuento más elevada, los VAN se acercan al cero, y serán negativos si la tasa de descuento es aún mayor y viceversa (11, 57).

#### **18.4) Cálculo de la Relación Beneficio/Costo (R.B.C.)**

Uno de los indicadores más útiles para la evaluación de los proyectos de inversión es la relación beneficio/costo (RBC) llamada a menudo índice del valor actual, se basa en comparar a base de razones el valor actual de las entradas de efectivo futuras con el valor actual del desembolso original y de cualesquiera otros que se hagan en el futuro dividiendo al primero por el segundo, es decir, la RBC es igual al valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos; lo que significa que este procedimiento permite relacionar el costo de los recursos involucrados en un proyecto, con los beneficios derivados de su ejecución (7, 9, 11, 57).

La RBC se utiliza casi exclusivamente como medida del beneficio social; casi nunca se utiliza para analizar inversiones privadas (23).

Para obtener el factor de la RBC se calcula, en primera instancia, el valor presente neto o valor actual neto (VAN) de los ingresos y costos totales de cada periodo, utilizando como tasa de descuento la del costo de capital; luego de haber llevado a valor actual los ingresos totales y los costos totales; se utiliza la siguiente fórmula (9, 23):

$$R. B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_n}{(1+i)^n}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_n}{(1+i)^n}}$$

Donde:

Bn = beneficios de cada año

Cn = gastos de cada año

n = número de años

i = tasa de interés (descuento) o actualización

Dicho de otra forma (8):

$$R. B/C = \frac{\text{Valor bruto de la producción actual (VA de las entradas de efectivo)}}{\text{Costos actualizados (VA de las salidas de efectivo)}}$$

$$\text{Que equivale a: } \frac{\text{costos + utilidades (actualizados)}}{\text{costos totales (actualizados)}}$$



Como se puede observar, los beneficios para esta relación se refieren al valor bruto producido, ya que el proyecto referido concurre con ese beneficio a la sociedad como productora y como consumidora, e incluyen, por lo tanto, al total de los ingresos del proyecto a precios de mercado, es decir, es igual a los costos del proyecto más las utilidades correspondientes. Mientras que en los costos se incluyen los totales de producción que abarcan incluso los gastos financieros del capital en préstamo.

En general, para calcular la RBC se pueden seguir los siguientes pasos (8, 9, 23):

1. Se suman los costos de operación y los de inversión para obtener los costos totales cada año.
2. Se establece la tasa de interés que se aceptará y utilizará para actualizar.
3. Se actualizan los costos totales anuales totales, y una vez actualizados se suman.
4. Se actualizan los beneficios o ingresos brutos anuales, y se suman.

Para la actualización de los beneficios y de los costos se utiliza como tasa de interés la del costo de oportunidad del capital; dicha actualización se hace desde el primer año que produce el proyecto, que por lo general es desde el primer año de su operación.

La actualización de la corriente anual de los beneficios y de los costos se hace con el fin de determinar el valor

actual de dichos valores globales que operarán en el futuro; lo cual se debe a que los beneficios y costos del proyecto son corrientes cronológicas de consumo aún no realizadas por el proyecto.

Una vez hecho lo anterior se procede a obtener el cociente de la RBC.

La regla de decisión es: Si la razón del beneficio/costo es mayor que 1.0 se acepta el proyecto. Si la razón BC es menor que 1.0 se rechaza el proyecto. Expresándola en símbolos se tendría (11):

$RBC \geq 1.0$  aceptar el proyecto

$RBC < 1.0$  rechazar el proyecto

Lo anterior se debe a que si la RBC es menor que 1 se trataría de un caso en que, a la tasa de actualización supuesta, el valor actual de los beneficios sería menor que el de los costos y no se recuperaría la inversión hecha. Sin embargo, se debe considerar que el valor absoluto de la RBC varía según la tasa de interés elegida; mientras más alta sea esa tasa, la RBC será menor, y viceversa (11, 23).

Ejemplo del cálculo de la Relación Beneficio Costo:

Se supone que se trata de un proyecto con una vida útil de 10 años, y la tasa de interés es del 10%, los valores de los beneficios totales y de los costos totales son hipotéticos (8).

Cuadro 18.4 Ejemplo del cálculo de la R. B/C.

°	°	°	°	°	°	°	°	°	°		
°	Beneficios	Factor de	Beneficios	Costos	Factor de	Costos	Beneficios	Costos			
°	Totales	Actualización	Totales	Totales	Actualización	Totales	Actualizados	Actualizados			
°		al 10%	Actualizados		al 10%	Actualizados					
°	1	7867	X	0.9091	=	7151.88	2723.02	X	0.9091	=	11566.49
°	2	5549	X	0.8264	=	4585.69	8690.09	X	0.8264	=	8690.09
°	3	10285	X	0.7513	=	7727.12	13774.84	X	0.7513	=	13774.84
°	4	13869	X	0.6830	=	9472.52	14723.60	X	0.6830	=	14723.60
°	5	1614	X	0.6209	=	1002.13	17593.86	X	0.6209	=	17583.86
°	6	4743	X	0.5645	=	2677.42	18319.76	X	0.5645	=	18319.76
°	7	9133	X	0.5132	=	4678.83	20266.96	X	0.5132	=	20266.96
°	8	15614	X	0.4665	=	7283.93	14692.96	X	0.4665	=	14692.96
°	9	22913	X	0.4241	=	9717.40	15835.98	X	0.4241	=	15835.98
°	10	27854	X	0.3855	=	10737.71	18114.93	X	0.3855	=	16759.42
0											
	TOTAL					65034.63					152213.96

$$R\ B/C = \frac{65034.63}{152213.96} = 0.4272$$

Siendo el resultado menor que 1, indica que la relación beneficio/costo con un factor de actualización de 10% no es favorable para invertir en este proyecto.

#### 18.5) Cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), también conocida como tasa interna de rendimiento, tasa de rentabilidad interna, eficiencia marginal del capital o rendimiento sobre la inversión, se puede definir como la tasa de interés que iguala el valor actual de los flujos de efectivo esperados para el futuro o ingresos, con el costo inicial del desembolso; es decir, es la tasa que iguala los valores actualizados del flujo de costos y beneficios, por lo que

dicha tasa convertirá a cero la diferencia entre los costos y los beneficios actualizados. La TIR representa la rentabilidad media del dinero utilizado en un proyecto de inversión durante toda su vida; lo que significa que la rentabilidad de un proyecto es su TIR (7, 8, 9, 11, 57).

La ecuación para calcular la TIR es:

$$TIR = \frac{P1}{(1+i)^1} + \frac{P2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Pn}{(1+i)^n} - C = 0$$

Esta ecuación se puede resumir en la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{Pn}{(1+i)^t} - C = 0$$

Como se puede observar, esta ecuación es la misma que la del VAN, sólo que en este caso el VAN se iguala a cero.

En este caso, se conocen los valores de C y también los de P1, P2, ..., Pn, pero no se conoce el valor de i, por lo que se procede a despejar el valor de i dentro de la ecuación, esto es, la tasa de actualización que hará que el VAN sea igual a cero. Hay que tomar en cuenta que la tasa de interés debe ser determinada internamente y no como en los casos anteriores seleccionada exógenamente (tasa de interés del mercado o costo de oportunidad del capital). Para encontrar el valor de i se tiene que recurrir al método de tanteo (o método de ensayo y error), dicho procedimiento es relativamente fácil (8, 9, 23):

- a) Se escoge arbitrariamente una tasa de interés y se actualiza a esa tasa el flujo de efectivo como en el método del VAN (puesto que el costo de capital de la mayoría de las empresas ha estado en los límites de 10 a 15%, los proyectos deben prometer un rendimiento de por lo menos 10%; por lo tanto, 10% es un buen punto de partida para la mayor parte de los problemas), Si el resultado de la sustracción de beneficios y costos actualizados es positivo y mayor que cero, significa que la TIR es superior a esa tasa arbitrariamente seleccionada.
- b) Se escoge una tasa superior a la primera y se repite la operación de actualización. Si en esta nueva tasa la diferencia entre beneficios y costos actualizados fuera negativa, entonces la TIR procurada está entre la primera y la segunda tasa de interés utilizada.
- c) El valor de la TIR se encuentra por interpolación. Esta interpolación se realiza de la siguiente manera (8):

$$\text{TIR} = \begin{matrix} \text{Tasa de ac-} \\ \text{tualización} + \\ \text{Inferior} \end{matrix}$$

Diferencia  
entre las ta-  
sas de actua-  
lización (su-  
perior-infe-  
rior)

Valor actual del flujo de fondos a la tasa de actualización inferior
-----
Diferencia algebraica entre los valores ac- tuales del flujo de fondos a las dos tasas de actualización

A continuación se dará un ejemplo del cálculo de la TIR:

Se trata de un proyecto con una vida útil de 20 años y del cual se conoce la inversión inicial, los costos anuales de producción y los beneficios anuales que dicho proyecto generará durante el periodo citado (ver cuadro siguiente).

Una vez conocido el flujo de fondos, se debe elegir por tanteo una tasa de actualización, para averiguar la tasa de rentabilidad interna.

En este ejemplo se seleccionaron dos posibles tasas de actualización (25% y 30%). Observándose que el valor actual neto corresponde a cada una de estas cambia de signo, y por lo tanto, se infiere que la tasa de actualización que iguale a cero dicho valor actual neto se encuentra entre estas cifras.

Por lo tanto, una vez identificadas las tasas máxima y mínima, para estimar el valor exacto de la tasa interna de rentabilidad se procede a interpolar el valor comprendido en el intervalo por el procedimiento indicado anteriormente.

Cuadro 18.5 Valor Actual Neto y Tasa de Rentabilidad Interna para un proyecto en pequeña escala (miles de pesos).

Año	Costos	Beneficios	Flujo de Fondos	25%		30%	
				Factor de Actualización	Valor Actual Neto	Factor de Actualización	Valor Actual Neto
1	500.0	---	-500.0	0.600	-400.0	0.769	-384.5
2	5.0	140.0	135.0	0.640	+ 86.4	0.592	+ 79.9
3	5.0	140.0	135.0	0.512	+ 69.1	0.455	+ 69.4
4	5.0	140.0	135.0	0.410	+ 55.4	0.350	+ 47.2
5	5.0	140.0	135.0	0.328	+ 44.3	0.269	+ 36.3
6-20	5.0	140.0	135.0	1.265	+170.8	0.880	+118.8
	595.0	2660.0			26.0		- 40.9
					26.0		
				Tasa Interna de Rentabilidad = $25 + 5 \frac{26.0}{26.0 + 40.9} = 27\%$			
				Tasa Interna de Rentabilidad = 27%			

Del ejemplo anterior se deduce que la TIR es más elevada que la tasa de interés del mercado de capitales (12%), lo cual significa que la operación puede ser realizada con capital prestado dejando beneficios, es decir, el proyecto generará una tasa de ganancia superior al costo de oportunidad de capital, esto es, la tasa de rendimiento mínimo que pueda derivarse de otros usos.

La tasa de rentabilidad interna es un buen criterio para la clasificación de proyectos compatibles, ya que con este método se pueden elegir aquellos en que se obtenga la

máxima rentabilidad de la inversión. Sin embargo, como medida de rentabilidad de la inversión tiene dos defectos importantes (5):

1. Un proyecto determinado puede tener más de una tasa de interés que descuenta su flujo de caja a cero, por lo que el método puede no dar una respuesta clara: esto puede suceder cuando los flujos de efectivo que ingresan ganancias dentro del periodo de vida del proyecto se siguen por flujos de efectivo que salen; y

2. El método puede mostrar una clasificación incorrecta de proyectos alternativos, porque la rentabilidad real de un proyecto puede ser mayor que la de otro, aunque su TIR sea menor (5).



## 19. DESCRIPCION DE MEDIADORES CONTABLES.

Para describir los mediadores contables se puede utilizar el Balance General.

El balance general indica la situación financiera de la empresa en un momento determinado; es decir, es un estado financiero que refleja la situación de la empresa al finalizar el periodo contable, y representa una forma organizada de presentar todo lo que se posee (activos) y todo lo que se adeuda (pasivos), así como lo que queda en favor de los propietarios (el capital contable) (2, 40).

Los activos representan cualquier cosa de valor poseída por la empresa, y se dividen en varias categorías dependiendo de su facilidad para convertirse en efectivo:

a) Activo circulante: Representado por el efectivo y lo que pueda ser convertido en efectivo; su principal característica es la fácil conversión en dinero o efectivo durante el curso normal de las operaciones, es decir, son los activos más liquidables; se pueden consumir, utilizarse o venderse en el siguiente año como parte normal de actividad de los negocios y su venta no habrá de interrumpir las actividades futuras de producción. Ejemplos de activos circulantes: Efectivo en caja, cuentas bancarias, documentos por cobrar, cuentas por cobrar (clientes), inventarios (semillas, alimentos, etc.), ganado para su venta, cultivos (31, 40).

b) Activo semifijo: Estos activos tienen una liquidez a mediano plazo, son menos liquidables que los anteriores y su venta puede afectar el potencial de ingresos futuros del negocio. Ejemplos de activos semifijos: maquinaria, equipo, ganado de pie de cría, animales de trabajo (2, 31, 40, 49).

c) Activo fijo: Son los activos menos liquidables, por lo general estos activos se adquieren con el propósito de utilizarse, no con el de venderse, salvo en excepciones (venta de desechos, maquinaria usada). Su venta puede dañar seriamente la continuidad del negocio. Ejemplos de activos fijos: Terrenos, edificios, instalaciones, construcciones, vehículos, muebles (31, 40).

d) Activo diferido: Se constituyen por todos los gastos pagados por anticipado, y de los cuales se espera recibir sus servicios en el ejercicio en curso posterior. El valor de estos activos disminuye conforme se van consumiendo. Ejemplos de activos diferidos: Gastos de instalación, gastos de organización, papelería y útiles, combustibles y lubricantes, seguros, rentas pagadas con anticipación, etc.  
(2)

Los pasivos representan cualquier obligación o deuda que tiene la empresa, y se dividen en:

a) Pasivo a corto plazo: Los pasivos a corto plazo representan obligaciones financieras o deudas que tienen un

vencimiento en un plazo menor de un año y se caracterizan por su constante movimiento. Las obligaciones son derivadas de partidas que forman parte del ciclo de operación y que se usan en la producción. Los pasivos a corto plazo pueden representarse por los siguientes casos: Cuentas por cobrar (proveedores), documentos por pagar (créditos de avío), provisiones para impuestos, salarios devengados por pagar, intereses por pagar (2, 31).

b) Pasivo a largo plazo. Se forma por todas deudas y obligaciones a que se hacen acreedores personas o entidades económicas ajenas a la empresa; por lo general para efectuar inversiones de carácter permanente. Estos derechos quedan constituidos con un plazo mayor de un año. Dentro de este concepto encontramos: Acreedores hipotecarios (préstamos hipotecarios o hipotecas por pagar), documentos por pagar (créditos de habilitación o refaccionarios), acreedores diversos (2, 31, 40).

Capital Contable: Este término designa la diferencia que resulta entre el activo y el pasivo de una empresa ( $A - P = C$ ), representa lo que es propiedad de una empresa y refleja lo que se invirtió originalmente y las ganancias obtenidas desde entonces a favor de los propietarios y que fueron reinvertidas en la misma empresa (31, 40, 49).

El capital contable representa la participación que tiene el inversionista y adecuadamente se clasifica como un pasivo

porque representa el dinero que se le debería al propietario al liquidarse el negocio.

El capital contable también es conocido como: Participación de los propietarios, patrimonio, capital en acciones, utilidades acumuladas, capital social (2, 31, 40).

BALANCE GENERAL				
ACTIVO TOTAL	MONTO	%	PASIVO TOTAL	MONTO %
<b>CIRCULANTE</b>			<b>CORTO PLAZO</b>	
Efectivo	_____	_____	Créditos de avío	_____
Bancos	_____	_____	Proveedores	_____
Documentos por cobrar	_____	_____		
Cuentas por cobrar	_____	_____		
<b>SEMIFIJO</b>			<b>LARGO PLAZO</b>	
Maquinaria y equipo	_____	_____	Créditos de avío	_____
Pie de cría	_____	_____	Créditos refac-	
Animales de trabajo	_____	_____	cionarios	_____
			Proveedores	_____
<b>FIJO</b>			<b>CAPITAL</b>	
Terrenos	_____	_____	ACTIVO - PASIVO	
Construcciones	_____	_____		
Cultivos perennes	_____	_____		
<b>DIFERIDO</b>			<b>ACTIVO</b>	
Erogaciones anti-			PASIVO + CAPITAL	
cipadas	_____	_____		

Figura 19 Formato de un balance general (2).

El balance es la base para realizar el análisis financiero de una empresa, el cual es una herramienta

indispensable para el completo conocimiento del negocio, puesto que proporciona los medios necesarios con la técnica adecuada para poder evaluar las áreas más importantes de la empresa que son: la solvencia, la liquidez y la rentabilidad (2, 31, 40, 49).

La solvencia de la empresa radica fundamentalmente en la estructura de capital, esto es, la proporción que existe entre las aportaciones hechas por los propietarios y por terceros en la empresa; por lo que se dice que la solvencia atañe a la capacidad financiera de una empresa para endeudarse a largo plazo y cubrir los costos inherentes (40, 49).

La liquidez se refiere a la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones financieras en un corto plazo, es decir, las que participan en el ciclo financiero a corto plazo (40, 49).

La rentabilidad es la razón de ser de toda empresa; indica el retorno que los propietarios perciben a cambio de la inversión, riesgo y esfuerzo que desarrollan (40, 50).

#### **19.1) Pruebas de solvencia.**

Las pruebas de solvencia se refieren a la capacidad de pago de una empresa para cubrir tanto sus obligaciones a largo plazo a su vencimiento como sus costos e intereses, y se determinan a través de razones simples (40).

1. Estructura del capital:

$$E C = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Pasivo total}}$$

Indica cuantos pesos de inversión propia tiene la empresa por cada peso de inversión ajena (deuda). Representa la solidez del patrimonio; a la vez determina hasta que grado la empresa esta en manos de los acreedores. Es básica para la desición del apalancamiento financiero (40, 50).

2. Estructura de la inversión (solvenca general):

$$E I = \frac{\text{Activo total}}{\text{Pasivo total}}$$

Indica la capacidad de la empresa para garantizar lo que debe (pasivo total), con lo que tiene (activo total). Asimismo, mide la proporción del total de activos aportados por los acreedores de la empresa. Indica cuantos pesos de aportación propia por cada peso de endeudamiento existente en el activo total de la entidad (11, 40, 50).

3. Proporción de la inversión:

$$P I = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Activo total}}$$

Muestra el porcentaje del activo total financiado con recursos propios.

4. Rotación del activo total:

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

Proporciona la eficiencia de la inversión, propia y ajena; así como a la velocidad a la que se ha vendido la inversión representada por el activo total, medida en el plazo a que se refieren las ventas. Puede ser indicativo de sobreinversiones en activo.

5. Rotación del activo fijo:

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

Indica la eficiencia de la inversión en activos permanentes; la velocidad a que se ha vendido el importe invertido en activos fijos, medida en el plazo a que se refieren las ventas. Puede ser indicativo de sobreinversiones en activo fijo (planta y equipo) (30).

6. Pasivo total a capital contable:

$$P T C C = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Capital contable}}$$

Por cada peso aportado por los dueños, cuantos pesos de recursos ajenos se manejan.

7. Pasivo circulante a capital contable:

$$P C C C = \frac{\text{Pasivo circulante}}{\text{Capital contable}}$$

Esta razón es subsidiaria d la anterior, pero por ser deuda a corto plazo encierra más peligros inmediatos para la libertad de operación de la empresa.

**8. Pasivo a largo plazo a capital contable:**

$$P L P C C = \frac{\text{Pasivo a largo plazo}}{\text{Capital contable}}$$

Significa la proporción que los acreedores a largo plazo tienen en relación con los dueños.

**9. Activo total a capital contable:**

$$A T C C = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Capital contable}}$$

Indica cuantos pesos de activos se manejan en el largo plazo por cada peso aportado por los dueños.

**10. Activo circulante a capital contable:**

$$A C C C = \frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Capital contable}}$$

Muestra la cantidad que los dueños invierten en relación a esta parte de los activos.

**11. Activos fijos netos a capital contable:**

$$A F N C C = \frac{\text{Activos fijos netos}}{\text{Capital contable}}$$

Mide la capacidad del capital contable para financiar los activos fijos inmovilizados de la empresa. Si una empresa ha invertido una proporción excesiva del capital en activos fijos, su influencia se dejará sentir en el capital de trabajo, comprometiendo la liquidez de la misma (40).

**12. Pasivos a largo plazo a capital de trabajo:**



$$P L P C C = \frac{\text{Pasivos a largo plazo}}{\text{Capital de trabajo}}$$

Se aplica cuando se han tomado pasivos a largo plazo para inyectar recursos al capital de trabajo; por lo tanto, no podrá exceder de 100%, ya que si esto sucede, se determinaría que el crédito a largo plazo se ha desviado a la inversión de activos fijos. Un porcentaje bajo significa el posible acceso a financiamientos a largo plazo (10).

**13. Capital de trabajo a capital contable:**

$$C T C C = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Capital contable}}$$

Representa en porcentaje la intervención del capital de trabajo en el capital contable (10).

**19.2) Pruebas de liquidez.**

Las pruebas de liquidez se refieren al monto y composición del pasivo circulante, así como su relación con el activo circulante que es la fuente de recursos con que se presume cuenta la empresa para hacer frente a las obligaciones contraídas. Las pruebas de liquidez principales, que se determinan a través de razones simples son las siguientes (40, 50):

**1. Capital de trabajo:**

$$C T = \text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante}$$

Una de las medidas básicas para la determinación de la liquidez es la obtención del capital de trabajo, esto es, la diferencia que existe entre los recursos de disponibilidad inmediata y las obligaciones a corto plazo: Por lo que, si el capital de trabajo es adecuado, puede tener ventajas como: permite el curso normal fluido de las operaciones, hace posible el aprovechar oportunidades en las adquisiciones, mantiene el crédito de la empresa, facilita el cumplimiento de compromisos financieros, evita crisis financieras, ayuda a mantener el equilibrio entre funciones. En resumen, facilita las condiciones bajo las cuales se desarrollan las funciones que producen utilidades (40).

### 2. Razón circulante (liquidez):

$$R C = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

Es la medida de liquidez más usual y es la forma de medir el margen de seguridad que la empresa mantiene para cubrir las fluctuaciones en el flujo de efectivo que se genera a través de la transformación de las cuentas de activo y pasivo que integran el ciclo financiero a corto plazo (11, 30, 40, 50).

### 3. Prueba del ácido (solvencia inmediata):

$$P A = \frac{\text{Activo circulante} - \text{inventarios}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

Representa la habilidad de pagar el pasivo circulante con los activos más líquidos; es la prueba más estricta de la capacidad de pago a corto plazo (40, 50).

4. Cuentas por cobrar a ventas:

$$C C V = \frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas netas}}$$

Para ser una medida correcta deben tomarse las ventas netas a crédito, las cuales están relacionadas con las cuentas por cobrar a clientes (10).

5. Rotación de inventarios:

$$R I = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Promedio de inventarios}}$$

Indica el número de veces que se ha vendido el saldo promedio de inventario, medido en el plazo a que se refiere el costo de ventas. Representa la rapidez de venta, y por lo tanto, la eficiencia en ventas y la planeación de compras y producción (30).

6. Cuentas por cobrar a capital de trabajo:

$$C C C T = \frac{\text{Cuentas por cobrar (netas)}}{\text{Capital de trabajo}}$$

Mide la dependencia del capital de trabajo respecto a cuentas por cobrar. Siendo las cuentas por cobrar uno de los principales elementos del capital de trabajo, este concepto debe estar sometido a posibles reducciones en valor y esta

es una buena medida para conocer su influencia en la estructura del capital de trabajo.

7. Inventario a capital d trabajo:

$$I C T = \frac{\text{Inventarios (neto)}}{\text{Capital de trabajo}}$$

Mide la dependencia del capital de trabajo respecto a inventarios. Siendo los inventarios otro de los principales elementos que integran el capital de trabajo, deben ser medidos, vigilados y sometidos en su caso a posibles reducciones de valor.

8. Plazo promedio de inventarios:

$$P P I = \frac{360}{\text{Rotación de inventarios}}$$

Proporciona, en días, el tiempo promedio que un producto permanece en el almacén, o el número de días que como promedio toma vender el total de saldo de almacén.

9. Margen de seguridad:

$$M S = \frac{\text{Conceptos de activos monetarios}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

Muestra la habilidad de la empresa para cubrir sus obligaciones inmediatas, si se interrumpe el flujo generador de efectivo (40).

### 19.3) Pruebas de rendimiento.

Las pruebas de rendimiento expresan cuales fueron los resultados de las políticas y decisiones tomadas en la empresa durante el ejercicio en estudio. Son básicamente (40):

#### 1. Margen bruto:

$$M B = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas}} \times 100$$

Representa la productividad neta de empresa, expresada en el porciento de utilidades netas con relación a las ventas.

#### 2. Rendimiento del capital:

$$R C = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital contable}} \times 100$$

Determina en forma de porciento el rendimiento obtenido en función de la inversión total propia. Esta medida es de importancia para los inversionistas, pues determina, precisamente, el rendimiento sobre la inversión propia.

#### 3. Rendimiento de la inversión:

$$R I = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}} \times 100$$

Determina la efectividad total de la administración para producir utilidades con los activos disponibles, en forma de porciento de la inversión total, propia y ajena.

**19.4) Garantía física.**

Señala la capacidad de la empresa para garantizar el pasivo fijo, a mediano y largo plazo, con el activo fijo; para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula (24):

$$G F = \frac{\text{Activo fijo}}{\text{Pasivo fijo}}$$

**19.5) Independencia financiera.**

Sirve para determinar el porcentaje que representan los bienes que son propiedad del empresario, o sea el capital contable, respecto a la totalidad de los bienes que utiliza la empresa, es decir, el propio capital contable, más el pasivo total.

$$I F = \frac{\text{Capital contable X 100}}{\text{Capital contable + pasivo total}}$$

El valor máximo teórico de la independencia financiera (IF) es 100, cuando el pasivo total (PT) es igual a cero, si IF es igual a cero, la empresa está descapitalizada, porque el capital contable (CC) también es igual a cero. Cuando IF tiene un valor negativo, la empresa está en quiebre, porque CC es negativo, debido a que el pasivo total es mayor que el activo total, ya que  $AT = PT + CC$ . Cuando  $IF = 50\%$  es porque  $CC = PT$  y,, consecuentemente, las obligaciones del PT pueden cubrirse con CC (24).

## 20. ANALISIS ECONOMICO Y ANALISIS FINANCIERO.

En el análisis de proyectos de inversión, se debe tomar en cuenta una distinción de dos puntos de vista complementarios:

En todo proyecto interesa conocer el rendimiento o la productividad o la rentabilidad global para la sociedad o la economía en su conjunto de todos los recursos que se le destinan, con independencia del sector social que lo aporte o del sector social que se beneficie. Ese es el rendimiento social o económico del proyecto y se determina aplicando el análisis económico.

Por otro lado, las distintas entidades financieras que participan en un proyecto sólo se preocupan del rendimiento del capital social que aportan. Este puede considerarse el rendimiento financiero de la repartición en el capital social de un proyecto y ser determinado mediante un análisis financiero (28).

Las técnicas de análisis económico ayudan a determinar cuales son los proyectos que más contribuyan al crecimiento económico general; dicho análisis toma en cuenta básicamente la remuneración de la mano de obra y de otros insumos a precios de mercado o precios de cuenta que procuran aproximarse a los verdaderos costos de oportunidad. La prioridad más alta se concede al proyecto que maximiza el rendimiento al capital. Este método supone que el capital es la limitación más importante para un crecimiento económico

más rápido, pero, no supone que el capital cause el crecimiento económico. Todos los factores productivos empleados en un proyecto contribuyen a la nueva riqueza que se crea, por lo que los métodos a utilizar no determinan cual es la contribución proporcional de cada factor (Para estudiar este problema se utiliza un enfoque analítico diferente). Por lo tanto, el análisis es indiferente a la distribución del ingreso y a la propiedad del capital; y, aunque el análisis determina la importancia de la corriente de ingresos que exceda de los costos de la mano de obra y de los demás insumos, no especifica quien los recibe realmente. Una parte del excedente de ingresos es absorbida normalmente mediante impuestos, para fines sociales ajenos al proyecto; otra parte se pone comúnmente a disposición de los propietarios de capital para compensarlos por la utilización de éste; pero el análisis económico no dice nada sobre esa distribución, ni sobre la justicia social; y por lo mismo, resulta indiferente hacia la propiedad del capital. El valor de un bien de capital se deriva del derecho a percibir el ingreso futuro que lo produzca. Sin embargo, las medidas económicas utilizadas para determinar el valor del proyecto ayudan a elegir el más remunerado desde el punto de vista social, tanto si el capital procederá de fondos públicos como de fuentes privadas, si existirán impuestos sobre los ingresos o si no existirán, y si el proyecto pertenecerá al sector público o al privado (23, 28).



En cambio, en el análisis financiero la distribución del ingreso y la propiedad del capital sí interesan. Con este análisis se determina el rendimiento del capital social aportado al proyecto por cada uno de los participantes, tanto públicos como privados.

El análisis financiero se puede aplicar a los costos y rendimientos de las diversas entidades públicas que participan en un proyecto. Asimismo, puede mostrar que la entidad encargada de explotar un proyecto puede o no obtener ingresos suficientes para recuperar todos los gastos de capital que habrá de realizar. Pero aunque así sea, puede resultar útil ejecutar el proyecto si el análisis económico indica que su rendimiento global para la sociedad será satisfactorio.

El análisis financiero es importante al examinar la estructura de incentivos que acompaña a una propuesta de inversión en un proyecto. De nada servirá contar con un proyecto rentable desde el punto de vista de la economía en su conjunto si los dueños de la empresa no pueden ganarse la vida con su participación en él. Cuando un proyecto se analiza desde el punto de vista financiero, la cuantificación de los ingresos y egresos se hace con base a las sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir; en este sentido, se trata de un análisis eminentemente microeconómico en el que se utilizan los precios de mercado para valorar los requerimientos y los producidos del proyecto (23, 28).

El escalonamiento en el tiempo de los rendimientos, revelado por el análisis financiero, es importante también. La sociedad puede invertir en un plan de desarrollo agrícola que sea rentable por un periodo de 20 años pero del que quizá no se obtenga ningún rendimiento durante los primeros cinco años, pero un granjero difícilmente podrá participar en un plan de éstas características sin ayuda externa.

Existen tres diferencias fundamentales entre el análisis económico y el financiero:

1. En el análisis económico, algunos precios pueden cambiarse para reflejar mejor los verdaderos valores sociales o económicos, por lo que se utilizan los llamados precios de eficiencia, precios sombra o precios de cuenta. En el análisis financiero siempre se utilizan los precios de mercado, incluidos impuestos y subsidios.
2. En el análisis económico, los impuestos y subsidios se consideran como pagos de transferencia. La riqueza creada por un proyecto incluye todos los impuestos que el proyecto pueda soportar durante la producción y todos los impuestos sobre las ventas que los compradores estén dispuestos a pagar al adquirir el producto. Los impuestos son una parte del "beneficio" global del proyecto que se transfiere a la sociedad en su conjunto para que lo invierta como estime conveniente y no se consideran como costos. El subsidio es un costo para la sociedad, ya que se trata de un gasto de recursos que la economía realiza

para explotar el proyecto. En el análisis financiero, esos ajustes no se hacen, porque los impuestos se consideran como costos, y los subsidios como ingresos.

3. En el análisis económico, los intereses del capital no se separan y deducen del rendimiento bruto, ya que son parte del rendimiento global del capital que obtiene la sociedad en su conjunto, y eses rendimiento global, incluidos los intereses, es el que el análisis económico debe estimar. En el análisis financiero, los intereses pagados a proveedores externos de capital se consideran como costos y el reembolso de capital tomado a préstamo de esos proveedores se deduce entes de llegar a la corriente de beneficios. Pero los intereses atribuidos o pagados a la entidad desde cuyo punto de vista se realiza el análisis financiero no se consideran como costo, porque son parte del rendimiento global del capital social aportado por esa entidad y, por lo tanto, parte del rendimiento financiero que la entidad obtiene (28).

#### **20.1) Análisis de sensibilidad.**

Mediante el análisis económico y financiero de un proyecto se puede determinar cómo varía la rentabilidad cuando algo anda mal. Los indicadores de rentabilidad se obtienen sobre la base de los valores (costos e ingresos) que corresponder al desarrollo normal, tanto en el periodo

de inversión como en el de operación; sin embargo, esos valores no representan más que aproximaciones a una realidad futura, en la que influirán una serie de acontecimientos aleatorios, dichos acontecimientos generalmente son llamados elementos de incertidumbre, es decir, son variaciones que producen alteraciones en las estimaciones originales de los parámetros del proyecto (4, 28).

Por ello parece atinado introducir en el cálculo algunos elementos que ayuden a simular diferentes situaciones alternativas, que afecten en especial las variables más estratégicas del cálculo. Este nuevo análisis para ver que ocurre en esas circunstancias distintas se denomina análisis de sensibilidad, y es un medio de tratar de hacer frente a una realidad fundamental del análisis de proyectos: el hecho de que las proyecciones adolecen de un alto grado de incertidumbre con respecto a lo que haya de suceder en el porvenir.

El análisis de sensibilidad de un proyecto de inversión consiste en la modificación de alguno de los elementos del proyecto y realizar otro análisis económico y financiero. Dicho análisis muestra el grado en que variarán los resultados esperados del proyecto frente a modificaciones probables de los elementos que lo componen (23).

La sensibilidad puede definirse como la magnitud de cambio en los indicadores de evaluación en relación con un cambio introducido a las condiciones del proyecto original.



etc. Lo mismo se aplica para los precios de los productos finales.

2) Costos: se debe determinar la sensibilidad del proyecto ante costos superiores a los previstos.

3) Retrasos en la ejecución: La mayoría de los proyectos agropecuarios son muy susceptibles a que se produzcan retrasos en su ejecución, por lo que se deben determinar los efectos que se puedan producir en los rendimientos económicos y financieros internos de una inversión al presentarse los retrasos.

4) Rendimiento: Se debe determinar la sensibilidad de un proyecto ante los errores que se cometan en la estimación de los rendimientos. La determinación del grado de sensibilidad de los rendimientos económicos y financieros internos de un proyecto a un rendimiento más bajo, ofrece información para decidir si debe procederse o no a la ejecución del mismo.

Para realizar el análisis de sensibilidad todo lo que se debe hacer es calcular nuevamente la cifra indicativa del valor del proyecto utilizando las nuevas estimaciones relativas a los distintos elementos de costo o rendimiento.; es decir, se debe calcular de nuevo el valor actual neto y la tasa interna de rentabilidad para determinar los cambios que se producen y la dirección de éstos en los indicadores básicos de evolución de proyectos de inversión (23).

Las principales ventajas de utilizar la técnica de sensibilidad son (4, 23, 28):

- 1) Su fácil entendimiento;
- 2) Su facilidad de aplicación.

Sus principales desventajas son:

- 1) Analiza variaciones de un parámetro ala vez;
- 2) No proporciona la distribución de probabilidad de la TIR o el VAN para variaciones en las estimaciones de los parámetros del proyecto.

El análisis de sensibilidad es una técnica ampliamente utilizada en la práctica, es un medio indirecto de resolver la cuestión de riesgo y la incertidumbre en el análisis de proyectos. Sin embargo, conviene señalar que además de esta técnica existen muchas otras como árboles de decisión, análisis de riesgo y simulación, las cuales pueden ser utilizadas para evaluar la incertidumbre de una propuesta de inversión (15).

## 20.2) Formulario de Indices Financieros (54).

Mínimo deseable

$$\text{Rentabilidad del activo} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Activo}} \times 100 \quad 15 \%$$

Determina la efectividad total de la administración para producir utilidades con los activos disponibles.

Mínimo deseable

$$\text{Independencia financiera} = \frac{\text{Capital contable} \times 100}{\text{Cap. contable} + \text{pasivo total}} \quad 50 \%$$

Determina el porcentaje que representan los bienes que son propiedad del dueño.

$$\text{Solvencia general} = \frac{\text{Activo total}}{\text{Pasivo total}} \quad 2$$

Indica la capacidad de la empresa para garantizar lo que debe.

$$\text{Capacidad de pago*} = \frac{\text{Utilidad} + \text{depreciaciones}}{\text{Amortización del préstamo**}} \quad 1.5$$

Indica la capacidad de la empresa para garantizar lo que debe; una vez amortizado el crédito.

$$\text{Punto de equilibrio*} = \frac{\text{*** Total de costos fijos} + \text{Amort. del Pmo.**}}{\text{Precio de venta unit.} - \text{costo variable unit.}}$$

Mide la capacidad a que trabajaría una empresa sin obtener pérdidas ni utilidades.

$$\text{Tasa interna de rentabilidad financiera} = \delta \frac{\sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} - C}{C} = 0$$

- \* Relativos al préstamo
- \*\* Principal + intereses
- \*\*\* Sin incluir depreciaciones y amortizaciones



Donde:

$\delta$  = la suma de  
 $P_n$  = flujo neto de efectivo del año  $n$   
 $C$  = costos inicial de la inversión  
 $n$  = vida esperada del proyecto  
 $i$  = tasa de interés (descuento) o actualización

Indica el promedio del rendimiento económico interno del dinero utilizado en un proyecto durante su vida útil.

### 20.3) Indices de rentabilidad.

#### 20.3.1) Relación producto-capital.

La relación producto-capital mide la importancia porcentual del valor agregado por los factores de la producción por unidad de capital y por lo tanto, la retribución a esos factores por su participación en la actividad productiva.

La relación producto-capital se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$R. P. C. = \frac{\text{Producto}}{\text{Capital}}$$

Donde:

Producto = valor agregado (sueldos, salarios y prestaciones, utilidades netas, impuestos y depreciaciones).

Capital = crédito de avío y refaccionario.

Este indicador se puede calcular en forma global o anual. En el primer caso se incluye el valor agregado generado por el proyecto durante su vida útil y se divide entre el capital total invertido. Cuando el cálculo se refiere a un

año (lo más usual), se necesita estimar el producto medio anual y el costo anual equivalente del capital.

Este método permite convertir una suma invertida en una fecha dada , a una serie equivalente de valores iguales . El procedimiento consiste en aplicar el factor de recuperación\* obtenido de las tablas financieras correspondientes, a la inversión una vez conocida la tasas de actualización (costo de oportunidad) y la vida útil de la inversión.

A continuación se desarrollará un ejemplo:

- Supóngase un proyecto con las siguientes características:

Inversión total = \$10,000.00

Vida útil de la inversión = 10 años

Tasa de actualización = 10%

Con base a los datos anteriores, el factor de recuperación es igual a 0.16275.

El costo anual equivalente del capital =  $10,000 \times 0.16275 =$   
\$1,628.00

\* De acuerdo a la siguiente fórmula

$$\frac{i}{1 - FA}$$

Donde:

$i$  = tasa de interés

$FA$  = factor de actualización =  $\frac{i}{(1 + i)^n}$

Para ilustrar mejor el ejemplo se tomaron los siguientes datos hipotéticos:

Inversión de \$2,823,355 para la compra de 2 tractores, financiados con crédito refaccionario a una tasa de interés del 7.6% y cuya vida útil es de 5 años.

Cuadro 20.3.1 Ejemplo del cálculo de la relación producto capital; valor agregado de la inversión (Pesos).

Año	Utilidades	Intereses	Sueldos Salarios y Prestaciones	Depreciaciones	Suma Valor Agregado
1	19,231	214,575	1,243,461	564,671	2,041,938
2	19,231	177,706	1,243,461	564,671	2,005,069
3	19,231	138,036	1,243,461	564,671	1,065,399
4	19,231	95,350	1,243,461	564,671	1,922,731
5	19,231	49,420	1,243,461	564,671	1,876,783
Suma	96,155	675,087	1,243,461	564,671	9,811,902

$$\text{R. P. C. Global} = \frac{9,811,902}{2,832,355}$$

$$\text{R. P. C. Anual} = \frac{1,962,380*}{707,126**}$$

Lo anterior indica que por cada peso invertido se generan \$3.48 como ingresos del conjunto de factores productivos que intervienen en la actividad a la que se refiere el proyecto (8).

\* Promedio anual

\*\* Costo anual equivalente: \$2,823,355 X .250 = \$707,126

### 20.3.2) Ocupación por unidad de capital.

Este indicador permite evaluar las repercusiones sociales de un proyecto con respecto a la mano de obra requerida en su realización; dicha relación cuantifica el nivel de ocupación por cada peso invertido en el proyecto y resulta de especial interés en programas que persigan políticas de empleo intensivo de mano de obra.

Los proyectos que muestren un mayor índice son los que tienen prioridad para ser seleccionados como generadores de ocupación.

La ocupación por unidad de capital se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\text{O. U. C.} = \frac{\text{Número de personas empleadas en el proyecto}}{\text{Inversión total}}$$

El resultado que se obtiene siempre es menor que la unidad, puesto que se manejan personas ocupadas como unidades de ocupación y pesos como unidades de inversión.

El número de personas en el proyecto se refiere a la mano de obra que interviene directamente en las actividades de producción y que por ello perciben un salario.

La inversión total está referida al total de erogaciones incluidas en el financiamiento del proyecto, esto es, el capital fijo más el capital de trabajo (8).

### 20.3.3) Densidad de capital.

Este indicador es el recíproco del anterior y se refiere al monto de inversión por persona ocupada en el proyecto. Su resultado puede ilustrar sobre el peso que las inversiones ejercen sobre los beneficiarios de un proyecto y la participación de éstos en la recuperación de las mismas.

La densidad de capital por persona ocupada se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D. C. = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Número de personas ocupadas en el proyecto}}$$

La inversión total se refiere a las erogaciones totales que requiere el financiamiento del proyecto implicando éstas al capital fijo más el capital de trabajo.

El número de personas ocupadas en el proyecto se refiere a la mano de obra que interviene directamente en las actividades de producción, y que por ello reciben un salario (8, 11, 57).

### 20.3.4) Otros indicadores.

a) Tasa de rendimiento sobre el capital: representa la utilidad neta ajustada de la empresa menos el costo de oportunidad del trabajo y administración aportado por el propietario, expresado como un porcentaje del capital total utilizado en el negocio (31).

b) Tasa de rendimiento sobre el capital contable: Representa el porcentaje de rendimiento exclusivamente sobre el capital contable o patrimonio del dueño, existen dos posibles metas para la medida de este indicador. En primer término, deberá ser superior a la tasa de rentabilidad sobre activos si se emplean fondos prestados dentro del negocio; una tasa de rendimiento sobre el capital contable que sea inferior a la tasa de rendimiento sobre activos revela que el dinero obtenido en préstamo no esta pagándose sobre sí mismo. La segunda meta podrá ser el fijar una tasa específica de rendimiento que sea al menos igual y preferiblemente superior a la meta asignada respecto a tasa de rendimiento sobre activos (31).

#### 20.3.5) Análisis del punto de equilibrio.

El punto de equilibrio, también llamado punto de nivelación, planeación de utilidades, o análisis del costo-volumen-utilidad, es una técnica de análisis empleada como instrumento de planificación de utilidades, de la toma de decisiones y de la resolución de problemas. Sirve para apoyar las decisiones de la dirección de una empresa, ya que predice los efectos que tendrán los actos de dirección sobre la estructuración futura de utilidades, además ofrece una valorización de las características económicas mediante una exposición gráfica. Esta técnica estudia las relaciones entre costos fijos, costos variables y utilidades, y

básicamente mide la capacidad a que trabajaría una empresa sin obtener pérdidas ni utilidades, es decir, es el punto económico en que una empresa no genera ni utilidad ni pérdida (7, 8, 46, 55).

La determinación del punto de equilibrio resulta útil en los siguientes casos:

- a) Cuando se desea conocer los probables efectos que produciría sobre las ventas, los costos y las utilidades, el proyecto de ampliación o reducción de la capacidad de producción;
- b) Para comprobar la probable utilidad de una misma empresa o de varias empresas en diferentes grados de operación;
- c) Para analizar las experiencias pasadas y determinar los probables efectos futuros;
- d) Analizar la contribución de los artículos principales en las ganancias o en las pérdidas de la empresa; y
- e) Para medir los efectos que pueden tener sobre las utilidades, cambios en las condiciones de producción, tales como un alza en los precios de venta, en los salarios, en los insumos o derivados de la modernización del equipo (8).

Puesto que el análisis de punto de equilibrio requiere establecer la relación que existe o que puede existir en un futuro entre costos, ingresos y utilidades, es necesario clasificar las partidas que forman los costos totales de un negocio, separándose éstos según se relacionen con el

volumen de producción de la planta o sean independientes de éste. De esta forma, los costos se clasifican en dos grupos: costos fijos, y costos variables (8, 46).

Los costos fijos son aquellas erogaciones que la empresa realiza en forma forzosa y constante independientemente del volumen de producción. Los principales de estos costos son los siguientes (2, 8, 46):

1. Depreciaciones.
2. Renta.
3. Amortizaciones e intereses.
4. Impuestos y seguros.
5. Sueldos de funcionarios y personal administrativo.
6. Gastos de servicio (mantenimiento, alumbrado, calefacción, teléfono, etc).
7. Otros.

Los costos variables son aquellas erogaciones que la empresa realiza una vez que se inicia el proceso productivo, y se modifica en función de los niveles de producción. Los principales son los siguientes (2, 8, 46):

1. Materias primas.
2. Materiales indirectos (lubricantes, costales, etc.)
3. Mano de obra eventual.
4. Gastos de reparto y comisiones sobre ventas.
5. Energéticos.
6. Impuestos especiales a la producción y sobre ingresos mercantiles.



## 7. Otros.

Una vez definidos los costos fijos y los costos variables, y conociendo el importe de las ventas, se puede calcular el punto de equilibrio de acuerdo a la siguiente fórmula (8):

$$P E = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas}}}$$

La naturaleza del análisis del punto de equilibrio se puede representar en forma gráfica, y se le llama gráfica básica del punto de equilibrio. Dicha gráfica se formula sobre la base unitaria, donde las unidades producidas se muestran en el eje horizontal, y los costos e ingresos en el eje vertical. Los costos fijos se representan mediante una línea horizontal, ya que se supone que siempre son los mismos; el ingreso total se dibuja como una línea recta la cual aumenta a medida que se eleve la producción; la línea de ingreso total es más inclinada que la línea del costo total. El punto de equilibrio se encuentra en el punto de intersección de la recta de ingresos totales con la recta de costos totales. Si la empresa produce y vende menos unidades que la cifra señalada por el punto de equilibrio, tendrá pérdidas; mientras que logrará ganancias a medida que se produzcan y vendan unidades mayores que la cifra señalada por el punto de equilibrio (figura 20.3.5) (57).

Ingreso y costos  
(miles de dólares)

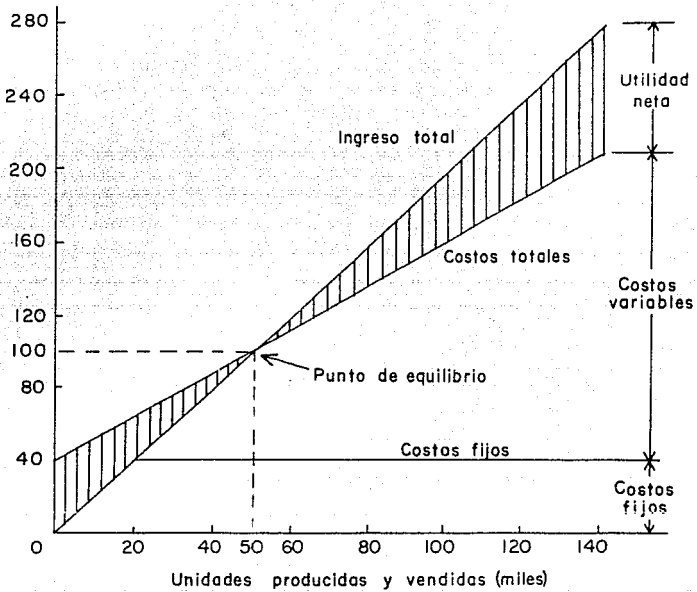


Figura 20.3.5 Gráfica del punto de equilibrio

A continuación se dará un ejemplo del análisis del punto de equilibrio. Se trata de una empresa dedicada a la engorda de bovinos, con los siguientes datos hipotéticos: una capacidad para vender 426 reses anuales, con un valor de \$74,012,400; y con los siguientes costos (8):

	miles de pesos (\$)
<b>1. Costos fijos:</b>	
1.1 Sueldos salarios y prestaciones	9692100
1.2 Luz y agua	475200
1.3 Laboratorio y lubricantes	475200
1.4 Mantenimiento y reparación	950400
1.5 Suscripciones y cuotas	594000
1.6 Amortizaciones y depreciaciones	2960100
1.7 Intereses	3474900
1.8 Imprevistos	544500
<b>COSTOS FIJOS TOTALES</b>	<b>19166400</b>
<b>2. Costos variables:</b>	
2.1 Materias primas	31917600
2.2 Animales	5148000
2.3 Medicinas	201900
2.4 Varios	1336500
<b>COSTOS VARIABLES TOTALES</b>	<b>38610000</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>57677400</b>

Con base en los datos anteriores se calcula el punto de equilibrio:

$$P E = \frac{19166400}{38610000} = \$40,095,000$$

$$1 - \frac{74012400}{74012400}$$

Esto significa que el punto de equilibrio se encuentra al 54% de las ventas anuales programadas, que equivalen a la venta de 230 reses.

## 21. TECNICA DE REDES PARA LA PLANEACION.

La planeación de proyectos incluye todas las actividades que producen como resultado, el desarrollo de un curso de acción para una sola ocurrencia, la que tiene puntos específicos de iniciación y terminación. Las actividades deben realizarse en un orden particular y ocurren en tiempo real (46, 55).

La planeación se realiza en fases, durante las cuales deben establecerse los objetivos y definirse sus prioridades incluyendo los recursos que van a ser utilizados, los tiempos de terminación y los resultados esperados y deben estar identificadas y asignadas las responsabilidades específicas en el trabajo.

Para que lo anterior se realice de manera óptima se han diseñado técnicas de planeación, siendo las más importantes el gráfico de Gantt y las técnicas de redes (46).

La técnica de la ruta crítica tiene como antecesores más importantes el cronograma de barras y la técnica de redes; ambos, insuficientes para permitir la coordinación de las acciones en los casos en las que haya un gran número de actividades. Estas técnicas se inician con el problema de planificar y controlar el trabajo que habrá de ejecutarse.

El primero, entre éstos, es el cronograma de barras, el cual ha demostrado no ser suficiente, para permitir la coordinación de las actividades, en el caso de que haya un gran número de actividades interdependientes. Su

representación más fiel es el gráfico de Gantt; el que se representa en un eje de coordenadas cartesianas, indicándose a través de un calendario, expresado en hora, día, semana o mes, correspondiendo al eje horizontal; y las actividades o trabajo a ejecutarse, corresponden al eje vertical. Esta técnica tiene algunas deficiencias, pero es muy práctico cuando no se utiliza un sistema más novedoso, por la razón de que requiere un nivel mínimo de planificación; sin embargo puede llegar a ser confuso cuando comienza a efectuarse la ejecución de actividades o sus modificaciones; ya que no es posible el análisis de opciones, y además no permite la visualización de la relación entre las actividades (9).

Parece que los métodos de planeación por redes fueron ideados por dos grupos distintos:

El CPM (Critical Path Method, Método de la Ruta Crítica, también llamado Método del Camino Crítico) se desarrolló en el año de 1956 como proyecto interno de la compañía Dupont, con el fin de planear y controlar el mantenimiento de sus plantas químicas, observándose una reducción en el tiempo de mantenimiento de 125 a 78 horas; posteriormente, la empresa la utilizó ampliamente para muchas funciones de ingeniería (12, 14).

En 1957, la Naval Special Project Office, Departamento de Marina de los Estados Unidos, en colaboración con la Lockheed (fabricante de proyectiles balísticos) y con la

Booz, Allen and Hamilton Inc. (Ingenieros asociados) diseñaron un sistema conocido con el nombre de PERT (Program Evaluation and Review Technique o Técnica de valoración y revisión de programas). El proyecto para el que se diseñó y al que se aplicó este sistema fue el correspondiente a la realización del proyectil polaris, y al haber aplicado el PERT se atribuye una reducción de dos años en la terminación del proyecto respecto al programa previsto inicialmente (9, 14).

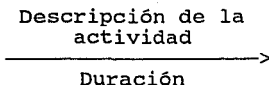
Haciendo una comparación entre los dos métodos, se observa que ambos, PERT y CPM, se basan sustancialmente en los mismos conceptos, aunque presentan algunas diferencias fundamentales. Primero, según fueron desarrollados originalmente, el método PERT dio importancia al factor tiempo y a las técnicas probabilísticas para estimarlo, lo cual dio por resultado una ruta probabilista a través de una red de actividades y un tiempo probabilista de terminación del proyecto. El método CPM, por su parte, puso énfasis a las evaluaciones deterministas, esto es, supuso tiempos de actividades constantes, así como al factor costo (9, 12).

Actualmente, ambos sistemas se encuentran integrados en uno solo designándolo con la sigla: PERT/CPM.

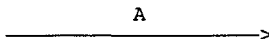
Los conceptos básicos que se emplean comunmente para el desarrollo y aplicación de esta técnica son los siguientes:

**Actividad:** es la operación o conjunto de operaciones que habrán de realizarse, es la ejecución misma del trabajo y en

su conjunto, siendo la parte dinámica de la red que describe la actividad, asimismo, establece su duración, por lo tanto, consume tiempo. Se representa en el diagrama mediante una flecha, siendo precedida y proseguida por un evento. Cada actividad debe identificarse mediante una inicial o abreviación de la operación, de forma que sea comprensible (14).



Evento, acontecimiento, suceso, nodo o nudo: es el momento en que tienen lugar los principios y finales de las actividades, es decir, es la iniciación o la conclusión. Su representación gráfica es un círculo antes o después de una actividad.



Actividad fantasma, ficticia, dummy o enlaces: son supuestas actividades de mero efecto constructivo, no corresponden con tiempo, ni con trabajo, ni con mano de obra, equipo o recursos, y cuyo tiempo es nulo. Gráficamente se les representa por flechas de líneas punteadas y al igual que la actividad, va precedida y proseguida por un evento.





Hay que tomar en cuenta que evento es un punto en el tiempo, una fecha; mientras que la actividad es un intervalo de tiempo, en el cual se realiza una etapa del trabajo; la actividad fantasma se utiliza para resolver problemas de interdependencia.



Figura 21.1 Ejemplo de un diagrama de flechas indicando el evento, la actividad y la actividad fantasma.

Normas para la construcción del diagrama PERT/CPM:

1) Definir las actividades a realizar. Representa el estudiar detenidamente el proyecto y desmenuzarlo, hasta el grado que se considere en actividades que deben quedar perfectamente definidas (14).

2) Realizar una lista de todas las actividades que constituyen la obra; para ello se puede utilizar un formato similar al que se presenta a continuación, dependiendo de la complejidad de actividades (9):

LISTA DE ACTIVIDADES

PROYECTO \_\_\_\_\_ TITULO \_\_\_\_\_ RESPONSABLE \_\_\_\_\_

LETRA	EVENTO NUMERO	DESCRIPCION	DURACION SEMANAS	DEPENDE DE

Figura 21.2 Formato para enlistar las actividades de una obra.

La lista se debe organizar en forma completa, enunciando y describiendo todas las actividades que se habrán de realizar; esto con la ayuda de todos los individuos y profesionales que intervinieron en la elaboración del proyecto.

3) Para la elaboración del gráfico de la ruta crítica se deberán de fijar las dependencias precisas entre actividades; esto es, definir perfectamente la actividad precedente y la actividad subsecuente (14).

4) En el paso siguiente se deberá introducir la actividad fantasma o enlace. Dichas actividades representan algún grado de dificultad por tener que considerar actividades paralelas, correlacionadas y sus enlaces.

Las actividades paralelas, son aquellas actividades que parten del mismo evento; se les llama también fantasmas de codificación. Se representan de la siguiente manera (9):

Actividades:

- (A) Comprar tubos para hacer corrales.
- (B) Comprar tela borreguera para hacer corrales.
- (C) Contratar obreros.
- (F) Fantasma.

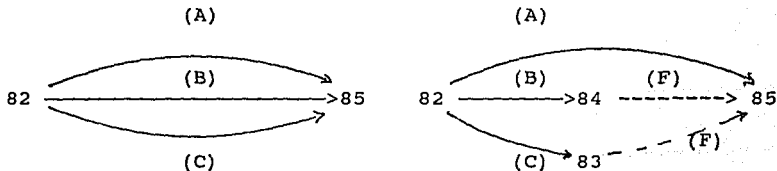


Figura 21.3 Ejemplo de un diagrama de flechas.

La correlación entre actividades consiste en no unir en un solo evento actividades no correlacionadas entre sí, ni partir de un evento con más de una actividad que no tenga que ver con otras. También se le llama fantasma de interdependencia.

Enseguida se ilustra la manera de representar dos eventos no correlacionados, pero que deben ocurrir al mismo tiempo. De este modo se observa que la actividad de proporcionar ensilado al ganado exige la realización de otras dos: cosechar sorgo forrajero y preparar el ensilado. La actividad fantasma que aquí se utiliza se conoce como fantasma de interdependencia (9).

Actividades:

- (A) Cosechar sorgo forrajero
- (B) Preparar el ensilado
- (C) Proporcionar sorgo forrajero en verde
- (D) Proporcionar el ensilado
- (F) Fantasma

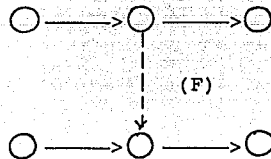
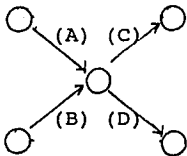


Figura 21.4 Representación de eventos no correlacionados.

La actividad enlace es aquella que establece continuidad entre diagramas diferentes. A continuación se da un ejemplo:

## Actividades:

- (A) Sembrar sorgo
- (B) Cosechar sorgo
- (C) Dar sorgo verde
- (D) Vender sorgo
- (E) Dar sorgo ensilado
- (F) Fantasma

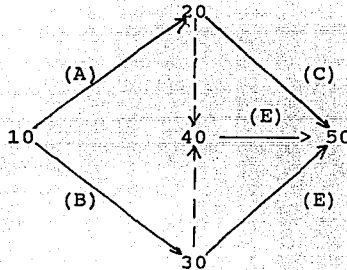


Figura 21.5 Representación de la actividad enlace.

4) Numeración de los eventos. Se debe numerar cada evento saltando de uno a otro en el sentido de las flechas que representan las actividades, poniendo mucha atención de no numerar ninguno, sin que todos los demás que lo anteceden en el diagrama hayan sido ya numerados. Así, antes de numerar un evento, se verifican el número de flechas que llegan a él. Siguiendo esas flechas en sentido inverso se verifica si los eventos donde ellas se originan ya han sido considerados. Después que se haya comprobado esto se le dará a ese evento el número siguiente al del último utilizado (9, 14).

Una vez construido el diagrama se determinan las variables que influyen en éste, siendo las siguientes:

a) Duración de cada actividad.

Se debe considerar el empleo de un solo tiempo para cada actividad; así como sus estimaciones probables, optimistas y pesimistas. Para hallar cada uno de estos tiempos se analiza cada actividad por separado e independientemente de las demás, tomando en cuenta la cantidad de trabajo contenida en la descomposición de la actividad y la cantidad de recursos que se han estimado como necesarios (14).

El empleo de un solo tiempo se basa en la precisión que se tenga para el cálculo del tiempo de ejecución de cada una de las actividades por desarrollar; en este punto generalmente se consideran estándares de ejecución establecidos y definidos con cierta precisión.

Es necesario el empleo de tres estimaciones cuando no puede determinarse un tiempo preciso para cada actividad; las estimaciones de tiempo que se deben considerar son las siguientes:

1. El tiempo optimista: Es el más corto posible para completar la actividad, utilizando los recursos normales cuando todo ocurre mejor de lo esperado (9).

2. El tiempo más probable: Es aquel que se adopta cuando todo sucede satisfactoriamente en términos de trabajo realizado (9, 14).

3. El tiempo pesimista: Es el más largo posible que requiere una actividad en condiciones adversas; necesariamente se habrá de estimar cuando todos los factores que inciden en el proceso de la actividad le sean adversos.

La probabilidad de terminación en el plazo previamente fijado debe tomarse con mucha cautela considerando que para ello se requiere de información confiable, y aun así, un número exagerado de información puede llevar a la estimación de tiempos demasiado optimistas; así como una pequeña cantidad de ésta podría provocar lo contrario. Existen principios estadísticos estrictos que permiten la estimación adecuada de ésta.

b) Fecha más temprana y fecha más tardía de inicio y terminación de cada actividad.

La fecha mas temprana consiste en que una vez definidos los tiempos en una actividad, se calculan éstos para alcanzar los eventos. En este momento se trata de fechas y no de intervalos de tiempo gastados en la ejecución de actividades (9, 14).

Para comprobar la fecha más tardía se hace lo siguiente: una vez colocados los tiempos en cada actividad, se llega al

evento final, con una fecha que corresponde al tiempo mínimo en que la operación podrá realizarse; es decir al último evento se llega con el tiempo mínimo en que la operación deberá realizarse, derivado de las fechas más tempranas de cada evento; no es preciso que ese plazo total sea igual al plazo dado para la realización del proyecto. Se repite lo anterior en sentido inverso, esto es, partiendo del plazo mínimo encontrado para la realización de la obra, y se comprueba cual es el tiempo más tardío de cada evento para que el diagrama siga siendo válido (9).

c) Holgura.

La holgura o margen es la cantidad de tiempo que puede extenderse una actividad o evento, permitiendo aún que el proyecto sea terminado a tiempo, y su cálculo consiste en la medición de las diferencias de duración (tiempo), que consumen dos actividades convergentes para la ocurrencia o inicio de una tercera actividad, para lo cual se necesita la realización de las dos anteriores (9, 14). Para ejemplificar el concepto anterior se presenta el siguiente ejemplo:

Dos personas tienen una cita en un lugar determinado, ambas parten de diferentes lugares para encontrarse en el lugar de la cita, las dos personas inician su recorrido a la misma hora. Una llega en 2 hs al lugar previsto y la otra llega en 4 hs; por esto, la única posibilidad de encuentro sería 4 hs después de haber salido cada una por su parte del sitio original de partida. Esta condición indica que una de

ellas tiene 2 hs de holgura o margen para llegar al lugar de encuentro. En términos operacionales significa que para llegar al citado lugar se podría proveer, al que más tarda, de algún medio para reducir el tiempo para llegar al lugar o tiempo de holgura, o bien, cuidar la condición del que tarda 4 hs. para que el tiempo de llegada o margen de ocurrencia no se amplíe (9).

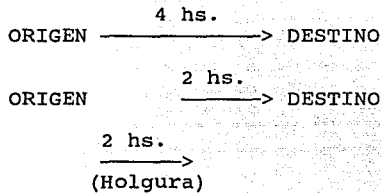


Figura 21.6 Representación de la holgura.

La holgura que se acaba de citar se llama holgura de actividad: La persona que emplea cuatro horas en llegar no tiene holgura, mientras que la persona que emplea dos horas si la tiene.

La holgura de evento. En el ejemplo anterior, el encuentro de las dos personas a una hora determinada, si esa hora está condicionada a otros factores, puede suceder que después del encuentro, todavía tengan que esperar las dos personas una o más horas para continuar su programa.

Los diversos tipos de holgura que se identifican en un diagrama de flechas, dependen de las fechas de inicio más



próxima y más tardía, así como del tiempo de terminación más próximo y más tardío; considerando además la ocurrencia más próxima y más tardía (9):

Tiempo de iniciación más próximo = TIP

Tiempo de iniciación más tardío = TIT

Tiempo de terminación más próximo = TTP

Tiempo de terminación más tardío = TTT

Duración de la actividad = D

Tiempo de ocurrencia más próximo = TOP

Tiempo de ocurrencia más tardío = TOT



Cálculo de las holguras.

a) Holgura Total (HT): Es el exceso de tiempo de que se dispone para realizar una actividad cuando los sucesos inicial y final se cumplen, respectivamente, en las fechas más temprana y más tardía posible; dicho de otro modo: es el atraso máximo que puede soportar una actividad sin perturbar el plazo máximo para su término. Se calcula de la siguiente manera (9, 14):

$$HT = TOT - TOP - D$$

$$HT = TIT - TIP - D$$

b) Holgura Libre (HL): Es la cantidad de tiempo en la que puede aumentarse la duración de una actividad sin que se retrase la iniciación de la actividad que le sigue, es decir, es el atraso máximo que puede soportar una actividad sin perturbar la fecha de iniciación de la actividad que sigue, o mejor dicho, es el margen de tiempo de que se dispone, a partir del momento más temprano de una actividad, para que ésta sea concluida al máximo hasta el momento más temprano de la actividad siguiente. Su cálculo es el siguiente (9, 12):

$$HL = TOT - TOP - D$$

$$HL = TTP - TIP - D$$

c) Holgura Dependiente (HD): Es el tiempo de que se dispone, a partir del momento más tardío de una actividad, para que ésta sea ejecutada y concluida hasta el momento más tardío de la actividad siguiente. Se calcula de la siguiente manera (9):

$$HD = TOT - TOT - D$$

$$HD = TTT - TIT - D$$

d) Holgura Independiente (HI): Es el exceso de tiempo disponible para realizar una actividad en el caso de que su suceso de inicio se cumpla en la fecha más tardía y el suceso inicial de la actividad siguiente a la que se considera, en la fecha más temprana; dicho de otra forma, es el margen de tiempo de que se dispone para que se inicie una

actividad en el momento más tardío y termine en el momento más temprano de la actividad siguiente. Se calcula de la siguiente manera (12):

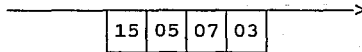
$$HI = TOP - TOT - D$$

$$HI = TIP - TTT - D$$

El cálculo de las holguras se puede verificar a través de un modelo llamado "medidor de holguras", el cual se representa con la siguiente expresión matemática (9):

$$HF + HI = HL + HD.$$

En ocasiones resulta conveniente representar los distintos tipos de holguras en el orden anteriormente expuesto con el fin de facilitar su cálculo; por lo general se realiza de la siguiente manera:



#### RUTA CRITICA.

La ruta crítica o camino crítico es el conjunto de actividades que no tienen holgura (dichas actividades son llamadas críticas, ya que deben ser realizadas según el plan previsto y sin ninguna posibilidad de demora en su total cumplimiento) los eventos por donde pasa el camino crítico no podrán sufrir atraso alguno, ya que de otra forma traerá

como consecuencia el que se sobrepase el plazo establecido para terminar la obra. Por lo tanto, una actividad crítica debe reunir dos condiciones: a) estar entre eventos críticos, y; b) tener duración igual a la diferencia entre las fechas más tempranas de los eventos comienzo y fin. Estas actividades se pueden representar en un diagrama (9, 12, 14).

Existen otros métodos para la determinación del camino crítico, algunos de ellos son (9):

a) El método gráfico: Es el gráfico de Gantt modificado.

b) El método matemático: Consiste en regresiones para modelos matemáticos a través del álgebra lineal.

c) El método de la selección múltiple: Se realiza una selección múltiple entre varias posibilidades para determinar el camino crítico.

Para cualquier método que persiga determinar la ruta crítica, se deben seguir los siguientes pasos (9, 14):

- 1) Definir las actividades a realizar.
- 2) Numerar los eventos consecutivamente.
- 3) Seguir el diagrama, en el orden de los eventos escribiendo en este la fecha más temprana, si son varios se escoge el de duración mayor.

4) Al llegar al evento final, se procede en el sentido contrario, determinando las fechas más tardías de cada evento, si son varios se escoge el de duración mayor.

5) Observar los resultados alcanzados, comparando las fechas más tempranas con las más tardías; esto es, se buscan eventos que no tienen holgura (que corresponden a los del camino crítico), y finalmente;

6) Observar que el evento inicial y el evento final de un diagrama pertenece obligatoriamente al camino crítico.

Ejemplo:

Paso 1. Ordenar y enlistar todas las actividades:

Cuadro 21.1 Formato para ordenar y enlistar las actividades.

LISTA DE ACTIVIDADES

PROYECTO \_\_\_\_\_ TITULO \_\_\_\_\_ RESPONSABLE \_\_\_\_\_

LETRA	EVENTO i -j NUMERO	DESCRIPCION	DURACION SEMANAS	DEPENDE DE
A		Recolectar información del proyecto	4	-
B		Evaluar información no cualitativa	2	-
C		Determinar precios sombra	1	A
D		Determinar factibilidad técnica	8	A
E		Realizar estudio de mercado	12	A
F		Preparar análisis económico	2	C, D y A
G		Preparar análisis financiero	3	D y E
H		Escribir reporte	1	B, F y G

Paso 2. Fijar dependencias (columna "depende de").

Paso 3. Introducir la actividad fantasma o enlace (es la que establece continuidad entre diagramas diferentes).

Paso 4. Numerar los eventos de acuerdo con la explicación anterior (columna "Evento i - j").

Paso 5. Se determina la ruta crítica.

Cuadro 21.2 Tabulación de la ruta crítica.

ACTIVIDAD	EVENTO	DURACION	TIP	TIT	TTP	TTT	TOTAL	LIBRE	INDEP.	OBS.
A	1-2	4	0	0	4	4	0	0	0	CRIT
B	1-5	2	0	17	2	19	17	17	17	
C	2-4	1	4	16	5	17	12	11	11	
D	2-3	8	4	8	12	16	4	4	4	
E	2-3	12	4	4	16	16	0	0	0	CRIT
F	4-5	2	16	17	18	19	1	1	0	
G	3-5	3	16	16	19	19	0	0	0	CRIT
H	5-6	1	19	19	20	20	0	0	0	CRIT

PERT - COSTO (14).

Hasta aquí se han limitado las consideraciones tan sólo al aspecto plazo, es decir, que todos los argumentos se han enfocado hacia los tiempos a emplear en la realización de cada una de las distintas actividades de un proyecto, y en conexión de su totalidad.

El proceso evolutivo del PERT fue precisamente éste, es decir, considerar inicialmente tal sólo el plazo, e incluso, tender a lograr que este plazo fuese el mínimo posible; pero, posteriormente, el aspecto económico fue considerado.

Empezó la etapa de aplicación al sistema costo y surgieron las tres variables siguientes:

- a) Lo único que interesa es el plazo.
- b) Lo único que interesa es que el proyecto sea lo más económico posible.
- c) Considerados costo y plazo, hay que encontrar un punto óptimo de equilibrio en que el sobre costo, respecto al coste mínimo, se vea compensado por las ventajas de disponer con anterioridad del proyecto.

Estas consideraciones son las que han dado origen al PERT - COSTO.

Una vez determinado el PERT-TIEMPO, puede pasarse al PERT-COSTO; realizando para aquellos periodos en que se estime oportuno efectuar el control, la suma de productos de las cantidades de trabajo que tiene cada actividad, por el costo unitario previsto para cada una de estas unidades de trabajo en que puede desglosarse la cantidad de trabajo de cada actividad.

Excepto en las actividades críticas, en las que su valor absoluto respecto al tiempo es constante, las demás actividades se colocan todas de modo que su inicio corresponda a la fecha inicial más temprana. La suma de los productos se sitúa en unos ejes cartesianos planos, en los que las ordenadas significan costos y las abcisas plazos, divididos en los periodos o con la periodicidad que se estime oportuna.

Con esto se obtiene la rama superior de la llamada curva de sobre, siendo esta rama la representativa de una ejecución acelerada al máximo, dentro del programa previsto.

Se repite la operación de suma de productos, pero esta vez haciendo que las actividades no críticas terminen en la fecha más tardía de terminación de cada una de ellas. Se sitúa esta curva en los mismos ejes anteriores y ha de ocurrir que además del origen, esta curva y la anterior tengan común el final, ya que este punto representa el coste previsto de finalización, y este punto es único. Esta segunda curva o rama de la curva de sobre, representa el coste en la ejecución más retardada posible del proyecto, y también dentro del plan previsto.

En forma general, el costo para la realización del PERT-TIEMPO oscila entre el 1.5 y 2.5% del valor total del proyecto; en tanto que, para el PERT - COSTO está entre el 3 y 5% del valor total del proyecto. El valor del proyecto es aproximadamente del 10 al 15% de la inversión total (9, 14).

Para terminar, hay que considerar que el uso administrativo de los métodos de redes presenta algunos problemas, en primer lugar, la dificultad que implica el efectuar las tres estimaciones de tiempo, muchas veces ha dado lugar a simples conjetura, o a que se añada o reste tiempo, en forma arbitraria al tiempo más probable, con el fin de obtener las estimaciones optimista y pesimista.



Otras dificultades pueden presentarse cuando el informe del estado de la actividad, así como la actualización de los programas tomen demasiado tiempo. Sin embargo, los administradores tienden a pasar por alto los programas existentes porque han perdido la confianza en ellos. La solución de estas dificultades está en los sistemas de información y control basados en la computadora (12).

## 22. IMPLANTACION Y MANEJO DE PROYECTOS.

La implantación o ejecución del proyecto comprende la realización de los trabajos y la ejecución de las actividades o medidas propuestas en el marco del proyecto.

La etapa de implantación representa el punto culminante del proceso de elaboración del proyecto. En ella se construirán las obras, se efectuarán las inversiones y se asignarán los recursos; asimismo se dan orientaciones para la realización de las funciones por actividades (9).

Una vez realizadas las inversiones, cualquier cambio en la programación de las actividades se vuelve muy costoso, por lo tanto, esta fase es sumamente delicada y debe ser objeto de una supervisión constante para asegurar que la implantación se ajusta al plan, de un seguimiento concienzudo para comprobar que se cumplen los objetivos y de una evaluación constante para determinar si se han logrado los resultados previstos.

Por lo general, el organismo de financiación supervisa la utilización de los fondos que ha convenido en prestar para asegurarse de que éstos se emplean conforme al convenio de préstamo y la evolución general del proyecto se ajusta a las propuestas acordadas en etapas previas (18).

El seguimiento consiste en evaluar una serie de indicadores establecidos de antemano para asegurarse de que siguen el curso previsto desde el comienzo de la ejecución del proyecto. En la evaluación se toman en cuenta todas las

realizaciones efectuadas en el marco del proyecto, desde la construcción de obras hasta la utilización de las instalaciones y los servicios del proyecto, incluidos los aumentos de rendimiento, de ingresos, etc.

Los resultados de la ejecución se muestran a través del logro de los objetivos físicos de la construcción y de los desembolsos financieros efectuados.

Finalmente, durante el manejo de los proyectos se lleva a la práctica el proceso administrativo del proyecto, esto es, se definen las áreas, las funciones, las comunicaciones, las jerarquías; se dan los nombramientos para los puestos y se establecen los sistemas de control, así como el ciclo de acción y realimentación para la adecuada conducción y dirección de la empresa (18).

### 23. SEGUIMIENTO Y EVALUACION EX-POST DE LOS PROYECTOS.

#### Seguimiento de proyectos.

El seguimiento de proyectos, o "monitoreo", puede definirse como el conjunto de actividades incluidas en el proceso de medir, recopilar, registrar, procesar y analizar datos para generar y comunicar la información requerida por la administración de un proyectos y facilitar la adopción de decisiones que contribuyan a mantener o reorientar la conducción de éste hacia los objetivos considerados en su diseño.

En los proyectos agrícolas y de desarrollo rural el seguimiento se centra en la forma en que se conduce su ejecución, y en la eficiencia y eficacia con que se logren los resultados, y en su impacto global.

La conducción de la ejecución incluye las diferentes tareas, tanto técnicas como administrativas, que deben realizarse rutinariamente y que son necesarias para la adecuada operación del proyecto; así por ejemplo, la operación y mantenimiento de la maquinaria y el equipo, la adquisición y distribución de insumos, las actividades de crédito, etc.

La eficiencia en la ejecución del proyecto se refiere al cumplimiento de las metas en cuanto a la cantidad, calidad y plazo programados en relación con los medios utilizados.

La eficacia del proyecto se refiere a la relación entre los medios utilizados y la realización de los objetivos. El impacto del proyecto se refiere a la realización de los objetivos a largo plazo y en general a todos los efectos del proyecto sobre la población rural, el ambiente y la economía local.

El propósito del seguimiento de proyectos es generar información sobre la operación de las diferentes actividades técnicas y administrativas durante su ejecución, sobre la eficiencia y eficacia de su realización y sobre su impacto, y comunicarla a los directores del proyecto con poder de decisión, para que adopten las medidas apropiadas para el cumplimiento de los objetivos del proyecto; para perfeccionar la operación de las actividades durante la ejecución del proyecto; para reprogramar las metas o para modificarlas; o para revisar los objetivos en relación a los efectos del proyecto sobre la población o sobre el medio ambiente.

El seguimiento de proyectos se puede dividir en dos grupos de actividades: a) Las relacionadas con los datos; y, b) Las relacionadas con la información.

El primer grupo de actividades comprende la medición, recolección, registro, procesamiento y análisis de datos; y el segundo grupo comprende la generación y comunicación de la información a las autoridades que la requieren para la mejor conducción de la ejecución del proyecto. En base a los datos, esta información debe incluir la identificación y

valorización de los problemas, sus causas, y lo que podría suceder en el caso de que los directivos del proyecto no modifiquen su curso. Para contribuir a la adopción de medidas correctivas, la información debe incluir también alternativas de medidas que se podrían adaptar en su caso, y los posibles resultados y nuevos problemas que podría generar su ejecución.

La información sobre el seguimiento del proyecto que indique la operación inadecuada en algunas de sus actividades o atrasos en el cumplimiento de las metas u objeciones a los objetivos planteados, constituirán la base para la adopción de las medidas correctivas correspondientes.

Mientras que el seguimiento es un procesos continuo de recolección y análisis de datos, y de presentación de informes; la evaluación es un procesos similar pero periódico, que puede realizarse antes del inicio de la ejecución (evaluación ex-ante o a priori), o después de iniciada la ejecución (evaluación ex-post o a posteriori).

Los datos y la información elaborada con ellos durante el seguimiento de proyectos, constituyen una fuente de primera clase para la realización de una evaluación.

Una condición esencial para la ejecución de un proyecto, y consecuentemente para su seguimiento y evaluación, es que los objetivos y metas estén claramente definidos en el diseño del proyecto. Esta precisión se refiere a la necesidad de que tanto las metas inmediatas como los

objetivos a largo plazo sean cuantificados, y que por medio de indicadores apropiados pueda efectuarse el seguimiento, y las futuras evaluaciones.

Por esta razón en un sistema de seguimiento de un proyecto se debe considerar como básica la información sobre los insumos utilizados y productos logrados, y el efecto de estos últimos.

A continuación se mencionan algunos problemas prácticos del seguimiento de los proyectos:

- a) Existe relación entre un mal sistema de seguimiento con un diseño inapropiado; v. g.: generando más datos de los necesarios.
- b) Falta de estudios de base para el mejor seguimiento y evaluación de los proyectos.
- c) Excesiva demora en el procesos de datos (Aunque en la actualidad, con el uso d microcomputadoras el proceso es mínimo).
- d) Atraso en el análisis y presentación de los resultados que faciliten la adopción oportuna de medidas que corrijan las deficiencias o desviaciones identificadas en el seguimiento del proyecto.
- e) La no utilización de los resultados del seguimiento del proyecto por los directivos del mismo.

Debido a la variedad y complejidad de proyectos que se pueden presentar, el diseño y la aplicación de un sistema de seguimiento de proyectos requiere un esfuerzo de creación,

difficilmente el diseño de un sistema de seguimiento para un proyecto determinado puede ser aplicado a otro sin sustanciales modificaciones, aún tratándose del mismo tipo de proyecto.

No todos los proyectos deben tener un sistema complejo de seguimiento. El grado de sofisticación del diseño del sistema de seguimiento debe ser según el tipo y tamaño de cada proyecto, y de acuerdo a la capacidad administrativa de los directivos del mismo (45).

#### Evaluación ex-post de proyectos.

La "evaluación" es un término que tiende más y más a significar un examen retrospectivo a un examen de algo que por lo menos está sucediendo; las lenguas latinas utilizan la misma palabra para tales análisis, ya sea ex-ante (a priori) o ex-post (a posteriori).

El objeto principal de todo análisis de inversiones es la comparación entre la situación con la inversión y la situación sin ella. El efecto neto de la inversión se averigua deduciendo el flujo de costos y beneficios sin inversión del flujo que representa la situación con inversión.

En la evaluación ex-ante, ambos flujos se deben proyectar sobre la base de ciertas hipótesis.

En la evaluación ex-post, uno de los flujos -con inversión- está dado por los hechos observados (con mayor o menor precisión, según los datos disponibles) y se necesita



completar la información hasta cubrir los 10, 20 ó 30 años restantes de la vida esperada del proyecto y simular la situación que habría sin inversión.

El único aspecto que podría tomarse en consideración en el análisis ex-post, es la corrección que pueda tenerse que hacer a los precios y costos registrados para fines del análisis económico. Las cifras financieras tal vez requieran de un ajuste mediante un índice de precios para eliminar efectos de inflación. Igualmente los precios de cuenta ("pseudoprecios") si se les utiliza en el momento de la evaluación, necesitarán ser calculados de nuevo si es que en el intervalo transcurrido han cambiado considerablemente las perspectivas a largo plazo de la economía nacional. Para los fines del análisis económico, cuantías comparables de capital en diferentes periodos deberán representar aproximadamente la misma cuantía de recursos reales para quien hace la inversión.

Las principales aspectos que se deben tomar en cuenta de una inversión, son tres: en primer lugar la eficacia, en segundo lugar la rentabilidad y en tercer término la economía.

En ocasiones es útil evaluar un proyecto mediante otros criterios que se puedan haber empleado en la evaluación previa original, por ejemplo, el efecto del proyecto sobre la distribución de ingresos o de empleos en una región. La mejora de vías ha estimulado a veces la migración de trabajadores calificados fuera de la región, y la

penetración en ella de bienes de consumo manufacturados, sin estímulo ni aumento de la producción local. El descubrimiento y estudio de tales efectos inesperados son contribución importante de estudios de evaluación a la comprensión de los fenómenos de desarrollo. Además, la aplicación de un nuevo criterio a un proyecto emprendido previamente también puede dar mucha luz sobre lo útil del nuevo criterio para analizar proyectos futuros.

La analogía entre la evaluación ex-ante y ex-post puede en realidad ser más restrictiva que estimulante. En la medida en que la evaluación tenga como un objetivo principal el aprender de la experiencia acumulada, no es tanto sobre los proyectos completados en lo que debiera concentrarse el análisis sino más bien en las decisiones tomadas por la institución financiera respecto a los mismos.

Un proyecto puede fracasar en gran parte debido a fenómenos imprevisibles durante la ejecución, por ejemplo, una baja de sus producción en el mercado o un aumento considerable en los precios de los insumos.

El sistema de evaluación ex-post se aplica a todos los proyectos terminados; su principal utilidad para el servicio de evaluación mismo es la de contribuir a su tarea principal de abordar, mediante estudios comparativos más completos, ciertos asuntos de mayor alcance. El fin de estos estudios es el de llegar a conclusiones y hacer indicaciones tan precisas y concretas como sea posible, ya sea en dominios muy generales como el desarrollo rural o el papel que

desempeñan los bancos nacionales de inversión en el desarrollo, ya sea en cuestiones de procedimiento tales como la participación del banco en la preparación de proyectos, selección y empleo de consultores, etc.

En el momento de evaluar el proyecto se deben establecer objetivos claves muy precisos, año por año, en forma de indicadores, y el asegurar un sistema de información satisfactorio que suministre con regularidad los valores actuales de estos indicadores para fines de comparación con los valores proyectados. Recientes estudios de evaluación han puesto de presente que un elemento clave en un sistema de vigilancia es una definición inicial clara de los objetivos del proyecto y de las razones que los asisten, de modo que los resultados efectivos se puedan comparar fácilmente con dichos objetivos y que las implicaciones de esta comparación se puedan captar inmediatamente.

La evaluación ex-post es muy útil para determinar el rendimiento global de un proyecto agropecuario, y determinar las consecuencias con el proyecto y sin el mismo. En general la diferencia es el beneficio adicional neto que se obtendrá del proyecto; entonces puede comprobarse si los costos y beneficios específicos que se han determinado concuerdan efectivamente con las diferencias entre el con y el sin y si no falta ninguno (9).

#### 24. MERCADOS FINANCIEROS RURALES.

Para llevar a cabo el proyecto es necesario establecer cómo será financiado y para ello es preciso concebir una empresa determinada que cuente efectiva o virtualmente con los fondos de financiamiento.

Las cuestiones relativas al financiamiento están muy relacionadas con la organización de la empresa. Si, por ejemplo, se decide que el capital será aportado en forma de acciones, ello implica tomar una decisión no sólo en cuanto a la forma de financiamiento, sino también en cuanto a lo que se refiere a la estructura social de la empresa. De modo similar, si un proyecto del sector público se financia con recursos estatales aportados a través de la entidad pública A o B, o a través de varias entidades fiscales o semifiscales, el aspecto financiero queda ligado de hecho a la estructura y forma de organización de la empresa.

Las limitaciones financieras pueden constituir un factor importante en la determinación de otros aspectos del proyecto (tamaño o grado de mecanización) en cuyo caso el problema del financiamiento se deberá considerar simultáneamente con el resto del proyecto y no después.

El proceso de financiamiento envuelve dos aspectos básicos: a) la formación de ahorros, que representa el aspecto estrictamente económico del problema, y b) la captación y canalización de estos ahorros hacia los fines específicos deseados, lo que representa el aspecto

financiero de aquel. El estudio de financiamiento del proyecto debe indicar las fuentes de recursos necesarios para su ejecución y funcionamiento y describir los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los usos específicos del proyecto. Se debe demostrar que las fuentes son realmente accesibles y que los mecanismos propuestos guardarán relación con la realidad. No basta afirmar que una empresa se financiará mediante una emisión de acciones, si previamente no se demuestra que existe la posibilidad real de colocar esas acciones. No es suficiente tampoco afirmar que una cierta parte de los recursos se obtendrá mediante créditos, sino que hay que demostrar y discutir la posibilidad real de conseguirlos.

Los recursos para el financiamiento de proyectos provienen de dos fuentes generales: 1) las utilidades no distribuidas, las reservas de depreciación o de otro tipo, a las que se engloba bajo el nombre de "fuentes internas" de las empresas, y 2) el mercado de capitales y los bancos, que constituyen las llamadas "fuentes externas". Ambas se relacionan entre sí, pues cuando las utilidades no distribuidas y las reservas de depreciación no se reinvierten en la propia empresa, pueden afluir al mercado de capitales y establecer una demanda de otros títulos y valores. Las fuentes internas de unas empresas pasan a ser fuentes externas de otras.

El financiamiento basado en fuentes internas sólo es posible cuando el proyecto es desarrollado por una empresa ya existente.

En la generalidad de los casos, los países poco desarrollados no cuentan con mercados financieros rurales bien desarrollados, e incluso esos mercados pueden faltar del todo. La colocación de acciones y bonos no se realiza con la misma facilidad que en los centro industriales, y el financiamiento descansa mucho más en las fuentes internas y en el financiamiento bancario.. Sin embargo, habrá casos en que exista posibilidad de acceso a los mercados financieros de los grandes centros industriales o en que haya un desarrollo suficiente del mercado local.

En tales casos cabrá analizar la proporción de la inversión que ha de financiarse con capital propio de la empresa. Las decisiones al respecto dependerán esencialmente de la disponibilidad de capital propio, de las condiciones en que el crédito pueda contratarse y de los otros proyectos que la empresa tenga a la vista. La disponibilidad de capital propio no sólo depende de la cuantía de las fuentes internas utilizables, sino también de la posibilidad de colocar acciones o de asociar a otros empresarios en el proyecto. Por lo tanto, habrá que considerar la capacidad del mercado de valores para absorber una virtual emisión de acciones (43).

#### 24. EL CREDITO COMO ELEMENTO SUSTANCIAL DEL FINANCIAMIENTO DE LOS PROYECTOS PECUARIOS.

La palabra crédito proviene etimológicamente del latín *creditum*, *credere*; que significa creer, ;Acto de fe! (22).

El crédito no es mas que una forma de cambio; esto es, el cambio de una riqueza futura por una presente, es la entrega de dinero o de bienes a cambio de la promesa de pago a futuro por el mismo valor más una cantidad complementaria, denominada interés, que es prácticamente una utilidad o una renta que se obtiene por prestar ese capital; por lo tanto, significa contraer una deuda o concederla.

El papel que desempeña el crédito en el financiamiento de las empresas pecuarias es fundamental, ya que permite que la producción se lleve a cabo con incrementos tanto en la calidad como en la cantidad (29).

El financiamiento agropecuario es el conjunto de recursos de capital que son transferidos de toda la economía hacia el medio rural, para fomentar adecuadamente el proceso productivo de las diversas actividades del sector agropecuario; impulsando de esta forma el desarrollo agropecuario del país y estimulando e incrementando el nivel socioeconómico del campesino. Las fuentes de financiamiento para la empresa rural son: el Autofinanciamiento, el Financiamiento no Institucional y el Financiamiento Institucional (2, 3, 29).

El Autofinanciamiento es el que aporta el propietario o socio para la realización de la empresa; asimismo, es el capital que se reinvierte en la empresa (29).

El Financiamiento no Institucional es el que otorgan empresas privadas y organizaciones que ejercen cierto grado de financiamiento hacia los propietarios de las empresas, aunque esta no sea una actividad para lo que fueron creadas. Dentro de este rubor se pueden mencionar empresas que producen o expenden maquinaria, insumos, servicios, etc., (54).

El Financiamiento Institucional es el que otorgan instituciones del sector público como El Banco de México a través de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). También existe el Sistema BANRURAL (Banco Nacional de Crédito Rural) teniendo Bancos regionales en toda la República distribuidos en el centro, norte, bajío, sureste, centro norte y sureste del país. Otro elemento importante del financiamiento institucional lo representa la Banca Privada (Divisiones agropecuarias) (29).

Las operaciones crediticias de la banca, tanto oficial como privada, se ajustan a lo establecido en la Ley General de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares y en la Ley General de Títulos y Operaciones de crédito (47).

Es importante mencionar las operaciones bancarias básicas del crédito rural (47, 54):



1) Pasivas: se clasifican en descuentos (Banco Regional - Banco Nacional), redescuentos (Banco Nacional - FIRA, FICART, ETC.) y depósitos (Ahorros, Cheques, Certificados, Valores);

2) Activas: se ejercen a través de planes de operación como créditos de avío, refaccionarios, prendarios, para el consumo familiar, la vivienda campesina, el directo y el puente;

3) Neutrales: tienen que ver con cobranzas, situaciones y giros, y;

4) Especiales: de apoyo al crédito rural a través de fondos fiduciarios para obras de infraestructura (FOIR), organización y capacitación, asistencia técnica y capacitación rural.

Los tipos de crédito y prestamos para el sector rural se clasifican en (3, 47):

1) Créditos de habilitación o avío: se otorgan para sufragar el capital de trabajo; es decir, son aquellos que se otorgan hasta para 24 meses, pudiendo cubrir hasta el 100% de los costos de producción.

2) Créditos refaccionarios para la producción primaria: se otorgan para realizar inversiones fijas; el plazo está en función de la vida útil de la inversión y de la capacidad de pago de la empresa financiada sin exceder los 15 años con la posibilidad de dar hasta cuatro años de gracia y tres de

diferimiento de intereses, pudiendo abarcar hasta el 100% del costo de inversión.

3) Créditos refaccionarios para la industria rural: se destinan para la compra de terrenos.

4) Prestamos para la vivienda campesina: se destinan a éste fin con objeto de no desviar otro tipo de créditos en el desarrollo rural.

5) Préstamos prendarios son aquellos que se otorgan para permitir y facilitar la comercialización de productos, su duración es hasta por 6 meses, pudiendo abarcar hasta el 80% del valor de la producción.

6) Préstamos para el Consumo Familiar: se otorgan con el fin de no desviar los créditos del desarrollo rural, su plazo no será mayor que el del crédito avío.

Los recursos financieros o fuente de financiamiento que se destinan al crédito para el campo mexicano se obtienen de diferentes fuentes y se aplican a través del sistema nacional de crédito, dichas fuentes de financiamiento se clasifican en (54):

1) Internacionales; como el Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y, otras como los Fideicomisos Internacionales de desarrollo agropecuario (FIDA);

2) Nacionales; como el Banco de México a través de la Banca Privada (SNC), el Sistema Banrural a través de créditos vía banco o créditos vía fideicomisos;

3) Fideicomisos; como los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) a través del FEGA (Refaccionarios - externos) el FEGA (Reembolsos) y FONDO (Avíos Ligados a Refaccionarios Internos) y, el FICART (Externos BID - BIRF), y;

4) Otras fuentes financieras de apoyo a través de los Programas de Desarrollo Rural (PDR), (Antes PIDER), y en el actual sexenio a través del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL).

Cuadro 25. Fuentes de financiamiento (54).

o- Internacionales (BIRF, BID, FIDA)	o
o	o
o- Nacionales	o
o Banca Privada (SNC).	o
o Sistema Banrural	o
o - Crédito vía banco.	o
o - Crédito vía fideicomisos.	o
o	o
o- Fideicomisos.	o
o FEFA (Refaccionarios - externos)	o
o FIRA FEGA (Reembolsos)	o
o FONDO (Avíos ligados a refaccionarios internos)	o
o FICART Externos BID - BIRF.	o
o	o
o- Otras fuentes de apoyo.	o
o - PDR (Antes PIDER).	o
o - PNS (Programa Nacional de Solidaridad).	o
o-----i	i

El otorgamiento de un Crédito, consiste en autorizar a una persona, grupo, sociedad o empresa, a que haga uso de

dinero o bienes, hasta cierto límite y con algunas condiciones, de una institución dedicada a ello; siendo su principal objetivo el de incrementar la producción agropecuaria.

Una de las condiciones es que el deudor se comprometerá a pagar una tasa de interés; la tasa con la que opera el crédito rural es el costo porcentual promedio (c.p.p.), que es lo que le cuesta al banco conseguir el dinero para financiar al sector agropecuario.

Como ya se había mencionado, las operaciones crediticias de la banca se ajustan a lo establecido en la Ley General de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares, en la Ley General de Títulos y Operaciones de crédito y el Reglamento del Registro Público de Crédito Rural; los cuales tienen como objetivos:

a) Auspiciar la organización y capacitación de los productores agropecuarios.

b) Complementar a la Legislación Agraria, ya que es el órgano de aplicación, para financiar la producción agropecuaria y el desarrollo rural.

Según la Ley General de Crédito Rural, los sujetos de crédito son los siguientes (16):

- 1) Ejidos y Comunidades.
- 2) Sociedades de Producción Rural (Colonos y pequeños propietarios, mínimo 10).

3) Uniones de Ejidos y de Comunidades; por si o como distribuidores.

4) Uniones de Sociedades de Producción Rural.

5) Asociaciones Rurales de Interés Colectivo (Ejidos, Comunidades, Soc. de Prod. Rural); con fines de explotación de la tierra, para actividades económicas y servicios.

6) La Empresa Social, constituida por avecindados e hijos de ejidatarios con derechos a salvo.

7) La mujer campesina (según el artículo 103 de la Ley Federal de Reforma Agraria).

8) Colonos y pequeños propietarios.

9) Cooperativas Agropecuarias.

Asimismo, también son sujetos de crédito todas las personas morales previstas por las leyes que se dedican a actividades agropecuarias, así como también las sociedades mercantiles.

Es importante mencionar los aspectos básicos de la administración del crédito agropecuario:

- 1) Promover y contribuir al desarrollo de sociedades y grupos solidarios de Crédito e impulsar a las sociedades colectivas.
- 2) Colaborar para evitar problemas relacionados con la tenencia de la tierra que impidan el cabal uso del recurso.
- 3) Enseñar y propiciar los servicios adecuados de Crédito para que se contrate en cantidades adecuadas y a tiempo.

- 4) Establecer una vigilancia eficaz de la aplicación del Crédito con el fin de proporcionar los servicios adecuados y necesarios para el proceso de desarrollo.
- 5) Enseñar los métodos y técnicas adecuadas para la producción agrícola y ganadera.
- 6) Auxiliar a los campesinos a obtener los mejores insumos y pies de cría de acuerdo a sus necesidades sociales y culturales y, analizar sus posibilidades.
- 7) Asegurar la capacidad de solvencia mediante el reembolso de los préstamos con el fin de transformar en explotaciones productivas a los grupos sociales.

#### **24.1) Tasas de Interés.**

Si se presta dinero para que alguien lo utilice, normalmente puede esperarse recibir intereses por la utilización de ese dinero. El interés es la renta pagada por el uso del dinero prestado (23).

El concepto de interés aparece relacionado con la preferencia que expresan las personas por recibir dinero ahora en lugar de obtenerlo más tarde. Esta preferencia caracteriza al sistema económico capitalista, según el cual, los recursos financieros tienen la capacidad de generar riqueza con el transcurso del tiempo. Realmente acontece que las cantidades de dinero disponible tienen la potencialidad de crecer cuando se invierten en alternativas productivas (15).

La preferencia por recibir el dinero antes y no después se incorpora a través del concepto de la tasa de interés, que sirve para cuantificar la oportunidad que el dinero tiene de crecer. La tasa de interés es un concepto relativo a quien posee o controla el dinero, ya que el aumento que éste puede experimentar depende de las oportunidades de inversión de tal individuo o entidad. Como estas oportunidades varían de una persona a otra y de una entidad a otra, la tasa de interés cambia consecutivamente en la misma forma (28).

Para que un prestamista acepte recibir una suma de dinero dentro de un periodo, en lugar de recibirla ahora, es preciso entregarle al final de tal periodo una suma superior a la actual. La cantidad adicional que es necesario reconocerle refleja la capacidad que el dinero tiene de crecer, y expresada como un porcentaje de la suma inicial, se llama tasa de interés real (23).

La tasa de interés del mercado representa el promedio general de la tasa de interés de oportunidad (o costo de oportunidad) de los individuos y entidades que constituyen a la comunidad económica. El costo de oportunidad es el ingreso que pudo haberse recibido si el dinero se hubiera utilizado en el uso alternativo más rentable.

Asimismo, se pueden aplicar muchas tasas diferentes, las cuales dependerán de las posiciones relativas de la empresa y del comprador potencial del crédito en el curso de las negociaciones, de las condiciones del mercado (oferta y

demanda de créditos) y de las condiciones particulares de los valores que se ofrecen (28).

Las tasas de interés se expresan comúnmente en forma de porcentajes y por lo regular dichos porcentajes son anuales. Para determinar las tasas de interés se utilizan las matemáticas financieras, siendo las instituciones crediticias las encargadas de dicha determinación (11).

Sin embargo, además de la tasa de interés y el costo, los solicitantes de un crédito deben tomar en consideración los siguientes aspectos (31):

- a) Vencimiento,
- b) Monto mínimo y máximo,
- c) Garantía,
- d) Condiciones de pago.

#### **24.2) Inflación.**

La inflación es la tasa sostenida de cambio (incremento) en el nivel general de precios. La inflación es un término que se usa para expresar la disminución del poder adquisitivo de la moneda (11, 15).

Existen dos clases de inflación: general o abierta, y reprimida o diferencial. En el primer caso, todos los precios y costos se incrementan en la misma proporción. En el segundo caso, la tasa de inflación depende del sector económico involucrado, por ejemplo, los costos de mano de



obra y materia prima dentro de una empresa, pueden incrementarse a distintas tasas de inflación (15).

La inflación es otro elemento del medio de operación que influye en las decisiones de inversión y financiamiento y se debe incluir en la evaluación, ya que modifica la rentabilidad de los proyectos.

La mayoría de los países experimentan una inflación y la única evaluación del porvenir ajustada a la realidad es suponer que esa inflación continuará. Ello plantea un problema de cómo tener en cuenta la inflación en el análisis de proyectos. Los mayores costos pueden volver incosteables los proyectos más atractivos. Esto ocurre particularmente en el caso de aquellos cuya ejecución puede requerir de varios años (28).

Aunque los ingresos futuros y gastos asociados con la inversión habrán de incrementarse, posiblemente en diferentes grados, y por lo tanto, habrán de modificar los ingresos netos esperados a través de la vida de la inversión; los valores terminales también podrán aumentar con la inflación, siendo necesario ajustarlos (31).

La inflación también afecta la selección de la tasa de descuento, altera el valor de la TIR, VAN y de la RBC.

Los principales fenómenos producidos por la inflación, que afectan a la empresa en forma directa son:

a) Escasez: Provocada por fenómenos naturales o provocada artificialmente por ocultamiento, la escasez hace

su aparición y los precios en general suben. Lo que antes se conseguía sin dificultades y a un precio estable, ahora se tendrá que conseguir persiguiendo a los proveedores y pagando el precio que pidan (40).

b) Carestía del trabajo: El trabajo se encarece, las demandas obreras para aumentar los salarios se multiplican, y como consecuencia, se acaba la calma reinante. Los ajustes de sueldos se suceden uno tras otros y no se ve un fin al alza de la mano de obra (40).

c) Altos costos de producción: Aumenta el costo de las materias primas y de la mano de obra, disminuyendo la rentabilidad de la inversión; aumenta el precio de venta, lo cual permite que los competidores extranjeros se apoderen de una mayor parte del mercado (11, 40).

c) Problemas de financiamiento: El financiamiento se hace más caro y difícil, los acreedores exigen más intereses con el fin de protegerse de la pérdida del poder adquisitivo; reducen plazos y descuentos. En general los créditos se restringen (40).

### **24.3) Ley General de Crédito Rural (3, 16, 36).**

Los principales objetivos de esta ley son los de complementar la legislación agraria, financiar la producción y apoyar económicamente las etapas de la reforma agraria.

Esta ley consta de 6 títulos, 14 capítulos, 149 artículos y 12 artículos transitorios.

El título primero, de las finalidades de la ley, define el crédito rural como el que otorguen las instituciones autorizadas para financiar la producción agropecuaria y su beneficio, conservación y comercialización, el establecimiento de industrias rurales y en general atender las necesidades de crédito del sector rural del país. Sus objetivos son: Canalizar los recursos financieros al sector rural para las inversiones productivas, auspiciar la organización y capacitación de los productores, uniformar y agilizar las operaciones de crédito en forma eficiente y oportuna, propiciar el mejoramiento tecnológico de la producción agroindustrial, fomentar la inversión en instituciones para la investigación, establecer normas para la constitución del sistema oficial de crédito rural y su coordinación para el desarrollo del Gobierno Federal.

El título segundo, del sistema oficial de crédito rural, aborda la integración del sistema oficial de crédito rural, formado por el Banco Nacional de Crédito Rural, S.A., los bancos regionales, la Financiera Nacional de Industria Rural, S. A., y los fondos oficiales de fomento agropecuario y de descuento; se señala al Banco Nacional de Crédito Rural como institución nacional de crédito de acuerdo con esta Ley y la General de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares; trata también sobre los Bancos Regionales de

Crédito Rural, S. A., su capital social está determinado por los estatutos sociales y representado por dos series de acciones nominativas, la A y la B, en igual situación que la del Banco y; trata sobre la Financiera Nacional de Industria Rural, S. A., creada como institución nacional de crédito para actividades agroindustriales del sector rural y de aquellos que complementen y diversifiquen las fuentes de empleo o ingresos de los núcleos campesinos.

El título tercero, de los sujetos de crédito; trata de su naturaleza, van desde el ejido y la comunidad hasta sociedades cooperativas agropecuarias; es decir, todas aquellas personas morales y físicas previstas por las leyes. Del ejido y la comunidad con personalidad jurídica, presenta como máxima autoridad la asamblea general, la de balance y programación establecerá la operación y distribución del crédito con la intervención del sistema oficial; éstos de preferencia adoptarán formas colectivas de trabajo con el régimen de responsabilidad solidaria y mancomunada. De las sociedades de producción rural con personalidad jurídica, integradas por colonos y pequeños propietarios dentro de los límites legales, integrados así siempre que constituyan una unidad económica de producción, constituida con un mínimo de diez socios en régimen de explotación colectiva con responsabilidad ilimitada, limitada y suplementada con capital por aportaciones de éstas; estas sociedades para solventar crédito presentarán un programa de actividades y

sus fuentes de recursos a la aprobación de la institución acreditante. Las uniones de ejidos y comunidades constituidas conforme a la Ley Federal de Reforma Agraria y la presente Ley; tendrán personalidad jurídica a partir de su inscripción en el Registro Agrario Nacional, pudiendo contratar crédito para sí mismos o para distribuirlo entre sus asociados. Se constituirán por promoción de la Secretaría de la Reforma Agraria requiriendo la colaboración de asamblea extraordinaria para ejidos y comunidades con la representación del banco, uniones de sociedades de producción Rural, constituidas por dos o más sociedades de este tipo; tendrán personalidad jurídica a partir de su inscripción en el Registro Agrario Nacional, pudiendo contratar crédito para sí mismos o para distribuirlo entre sus asociados; se constituirá por el acuerdo de voluntades de la sociedad en la asamblea consultiva con el mismo procedimiento de las uniones de ejidos y comunidades. Asociaciones Rurales de Interés colectivo, tiene personalidad jurídica pudiendose constituir por dos o más de las siguientes formas reconocidas, sociedades de producción rural; su objetivo será la integración de los recursos para la producción que no sean la explotación directa de la tierra; su denominación mencionará ser asociación rural de interés colectivo; su domicilio en la adscripción territorial y su duración no será menor de tres años. Por último, el presente título trata sobre el reparto de utilidades, de estas formas de organización, a la

constitución del fondo de reserva y capitalización ; el último lo constituirán los sujetos de crédito con un mínimo del 10% de las utilidades que obtengan.

El título cuarto establece las operaciones de crédito rural, trata de los préstamos, los que se ajustarán a este título y suple totalmente a la ley general de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares y a la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito; los préstamos se clasifican en: habilitación o avío cuyo importe se invertirá en cubrir costos de cultivo desde la preparación de la tierra hasta la cosecha de productos, en la adquisición de aves y ganado de engorda y reposición de aves de postura, así como la compra de insumos para su manejo; préstamos refaccionarios para la industria rural, destinados a la adquisición de equipo, construcción de obras civiles y conexas, compra de terrenos para plantas procesadoras de productos agropecuarios; préstamos para la vivienda campesina para evitar que se distraiga el fin de otro crédito, préstamos prendarios con objeto de proporcionar recursos financieros para lograr mejores precios, préstamos para el consumo familiar para cubrir las necesidades de alimentación. Características de los préstamos; los de habilitación o avío corresponderán al ciclo de producción sin exceder 24 meses, cubrirán hasta el 100% del costo de producción y se garantizarán con las materias primas y materiales que se adquieran y con las cosechas o productos

que se obtengan; los refaccionarios se amortizarán en no más de 15 años con pagos anuales o menores, pudiendose pactar periodos de gracia hasta de cuatro años , su importe podrá llagar hasta el 100% de inversión, se garantizará con hipoteca y prenda de bienes adquiridos y fincas para propietarios, y para ejidatarios y comuneros únicamente con las inversiones; los prendarios tendrán hasta 180 días y no excederá el 80% del valor de la prenda, garantizandose con cosechas y otros productos derivados; los de consumo se destinarán a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios minifundistas organizados sujetos de crédito con importe definido, precio de su capacidad productiva, su plazo no excederá al de avío y se documentarán con pagarés; por último, los préstamos se podrán operar mediante contratos de apertura de crédito, pudiendose referir a uno o varios tipos, de los que los acreditados dispondrán por partidas, debiéndose referir a programas integrados. Normas de operación, se otorgará crédito y Asistencia Técnica que sancione el consejo el consejo de administración en relación con la planeación nacional; las instituciones del sistema oficial quedarán a cargo del aseguramiento agropecuario. Las garantías de los préstamos se harán: la prendaria pacta con los bienes quedan en poder del deudor para fines de responsabilidad civil y penal como depositario judicial, pudiendo dispones de tales bienes con autorización del acreditante para comercializarlos; la constituida por frutos o productos se podrá conservar en depósitos oficiales

comprobando el deudor la posesión mediante recibos correspondientes; las hipotecas por préstamos refaccionarios comprenderán la unidad completa incluyendo el dinero en cajas y créditos a favor del acreditado, sin perjuicio de disponer de los productos.

El título quinto de las operaciones especiales de apoyo al crédito rural, considera las inversiones y los préstamos generales de obras de infraestructura, organización, asistencia técnica, capitalización rural para complementar los planes de crédito normales, capacitar a los sujetos de crédito y aumentar la producción, con los siguientes objetivos: Formación de sujetos de crédito para la organización y realización de su trabajo, ejecución de programas, incorporación de áreas marginadas a la producción, realización de obras de infraestructura y creación de instituciones para investigación.

El título sexto trata de las disposiciones generales , donde las Secretaría de Hacienda y Crédito Público reglamentará las operaciones crediticias, los empleados del sistema oficial de responsabilidades civiles y penales, los sujetos de crédito estarán exentos del pago del impuesto sobre la renta y del impuesto del 1% sobre erogaciones por remuneración al trabajo.



#### IV. DISCUSION

El presente trabajo contiene los elementos básicos necesarios que se deben tomar en consideración para elaborar y evaluar proyectos pecuarios; su principal ventaja es que fue escrita de forma muy sencilla, por lo que puede resultar fácilmente entendible y nada complicada para los profesionales agropecuarios no familiarizados con el tema.

Sin embargo, no está por demás recomendar al profesionista interesado que se vaya adentrando en este campo, consultando obras especializadas, algunas de las más importantes serían las que se citan en la literatura; sobre todo las memorias del curso sobre elaboración y evaluación de proyectos pecuarios, editadas por esta Facultad.

## V. CONCLUSIONES

Actualmente el país demanda Médicos Veterinarios Zootecnistas preparados, tanto en el área clínica, como en el área económica y administrativa; considerando que dichos profesionistas deben desempeñar diversas actividades, tales como:

- Extensionista rural;
- Organizador de comités de crédito;
- Técnico evaluador;
- Coordinador en el área de elaboración y evaluación de proyectos de inversión.

Tomando en cuenta que precisamente, uno de los objetivos de este trabajo es el de aclarar los principales elementos teórico prácticos para elaborar y evaluar proyectos de inversión a fin de ponerlos al alcance de los profesionistas agropecuarios, se considera que los elementos desarrollados en esta tesis son los básicos, y fácilmente aplicables en la práctica profesional al trabajar en el campo; y, sobre todo en casos reales, por lo que se está propiciando el desarrollo rural, que tan urgente se hace su aplicación en el medio rural de nuestro país.

## VI. LITERATURA CITADA

1. Adam, E. y Ebert, R.: Administración de la Producción y las Operaciones. Prentice/Hall Internacional. Colombia. 1981.
2. Aguilar, V. A. y colaboradores: Administración Agropecuaria. Limusa. México. 1982.
3. Aguilar, V. y Mendoza, G. E.: Legislación Agropecuaria. Limusa. México. 1982.
4. Aguirre, J. A.: Introducción a la Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agropecuarias. I.I.C.A. Costa Rica. 1985.
5. Alonso, P. A.: Calculo de la relación beneficio costo, valor actual neto, tasa interna de rentabilidad y amortización del crédito. Memorias: Elaboración y Evaluación de Proyectos Pecuarios. Cd. Universitaria, México, D. F., 1990. pp. 380-401. UNAM, FMVZ. (1990).
6. Bächtold, E.: Contabilidad de costos en la empresa agropecuaria. Memorias: La enseñanza de la economía zootécnica en medicina veterinaria y zootecnia. Cd. Universitaria. México, D. F., 1980. pp 30-107. UNAM, FMVZ. (1980).
7. Ballesteros, E.: Economía de la Empresa Agraria y Alimentaria. Mundi Prensa. España. 1991.
8. BANAGRO: Indicadores Económicos. Quinta Reunión Anual de Jefes de Cooperación Técnica del Sistema BANAGRO. Banco Nacional Agropecuario. México. 1977.
9. B.I.D.: Proyectos de Desarrollo. Planificación, Implementación y Control. Vol 2. Limusa. México. 1982.
10. Bierman, H.: Planeación Financiera Estratégica. C.E.C.S.A. México, 1984.
11. Bolten, S. E.: Administración Financiera. Limusa. México. 1983.

12. Buffa, S.: Dirección Técnica y Administración de la Producción. Vol 2. Limusa. México. 1987.
13. Cárdenas S. M.: Suelo y agua como base física en el desarrollo rural. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y Centro Regional de Capacitación e Investigación para el Desarrollo Agropecuario del Trópico Húmedo. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 77-82. U.A.Ch. (1986).
14. Collantes, D.: El Pert. Limusa. México. 1992.
15. Coss, B. R.: Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Limusa. México. 1985.
16. Chávez, P. M.: Ley general de Crédito Rural. Porrúa. México. 1987.
17. Díaz, C. H.: Las limitaciones de los programas de desarrollo en México: ¿Problema de conceptualización o falta de congruencia entre teoría y práctica? Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 83-91. U. A. Ch. (1986).
18. Eid, M.: The Project Cycle. F.A.O. Italia. 1986.
19. Etgen, W. y Reaves, P.: Ganado Lechero. Alimentación y Administración. Limusa. México. 1985.
20. Flores, E.: Tratado de Economía Agrícola. Fondo de Cultura Económica. México. 1985.
21. Flores, M. J.: ¿Es necesario un nuevo modelo de desarrollo? Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 29-34. U. A. Ch. (1986).

22. García-Pelayo, G.: Diccionario Larousse Ilustrado. Larousse. México. 1989.
23. Gittinger, J. P.: Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Tecnos. España. 1978.
24. Guerra, G.: Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. I.I.C.A. Costa Rica. 1985.
25. Guzmán, C. G.: Aportes para una reflexión sobre el desarrollo. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 20-28. U. A. Ch. (1986).
26. Holande, N.: Planeación de Proyectos. APEC/MEC. Brasil. 1975.
27. I.L.P.E.S.: Guía para la Presentación de Proyectos. Siglo XXI. México. 1976.
28. Infante, V. A.: Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Norma. Colombia. 1985.
29. Jaime, A.: Metodología para elaborar y evaluar proyectos pecuarios con productores de escasos recursos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1981.
30. Johnson, R.: Administración Financiera. C.E.C.S.A. México. 1980.
31. Kay, R. D.: Administración Agrícola y Ganadera. Planeación, Control e Implementación. C.E.C.S.A. México. 1986.
32. King, J. A.: La Evaluación de Proyectos de Desarrollo Económico. Tecnos. España. 1972.

33. Kocher, J.: Desarrollo Rural. Limusa. México. 1976.
34. Martínez, S. T.: El desarrollo rural en los cambios sociales. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 10-19. U.A.Ch. (1986).
35. Maza R. J.: La comunicación en el desarrollo rural. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 64-69. U.A.Ch. (1986).
36. Mendoza, G.E.: Elementos constitutivos de la legislación agropecuaria en medicina veterinaria y zootecnia. Memorias: Legislación Agropecuaria. Cd. Universitaria. México, D. F., 1990. pp 3-63. UNAM, FMVZ. (1990).
37. Mendoza, G. E.: Valor del dinero en el tiempo. Memorias: Elaboración y Evaluación de Proyectos Pecuarios. Cd. Universitaria, México, D. F, 1990. pp. 361-379. UNAM, FMVZ. (1990).
38. Mendoza, G. E.: Cálculo de la capacidad de carga de un predio. Memorias: Curso de complementación académica sobre microeconomía. Cd. Universitaria, México, D. F, 1991. pp. 80-88. UNAM, FMVZ. (1991).
39. Montague, Y.: El desarrollo rural integrado; en: B.I.D.: Proyectos de Desarrollo. Planificación, Implementación y Control. Vol 2. Limusa. México. 1982.
40. Moreno, J. A.: Las Finanzas en la Empresa. U.N.A.M. México. 1984.
41. Niño, V. E.: El desarrollo rural. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp 5-9. U. A. Ch. (1986).

42. Olvera, H.: Bases legales y procedimientos administrativos para la adquisición de un crédito agropecuario en la banca comercial. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1989.
43. O.N.U.: Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. O.N.U. México. 1960.
44. Ortiz V. F.: Conocimiento y desarrollo. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 70-76. U. A. Ch. (1986).
45. Paz, S.: Introducción a los Sistemas de Seguimiento de Proyectos Agropecuarios. F.A.O. Italia. 1985.
46. Ríos, R. J.: El Sistema de Planeación y Control de la Producción. U.N.A.M. 1987.
47. Rosales, O. L.: Legislación y Procedimientos Bancarios en Relación con el Crédito Agrícola. Banco de México. México. 1979.
48. Schroeder, R.: Administración de Operaciones. McGraw Hill. México. 1971.
49. S.E.P.: Administración de Empresas Agropecuarias. Trillas. México. 1985.
50. Tracy, J. A.: Interpretación de Informes Financieros. Limusa. México. 1990.
51. Tróccoli M. A.: El desarrollo rural y las políticas en materia de población. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 39-46. U. A. Ch. (1986).
52. Trueta, R.: Planeación de Empresas. B.I.R.F. México. 1978.

53. Trueta, R.: Desarrollo regional. B.I.R.F. México. 1978.
54. Trueta, R.: Material didáctico de la cátedra de planeación de empresas agropecuarias. Memorias: Elaboración y evaluación de proyectos pecuarios. Cd. Universitaria, México, D. F., 1990. pp. 1-216. UNAM, FMVZ. (1990).
55. Velázquez, M.: Administración de los Sistemas de Producción. Limusa. México. 1989.
56. Warren, C.: El ciclo de los proyectos; en: B.I.D.: Proyectos de Desarrollo. Planificación, Implementación y Control. Vol 2. Limusa. México. 1982.
57. Weston, D. F. y Brigham, E. F.: Finanzas en Administración. Vol 1. Interamericana. México. 1985.
58. Zapata M. E.: Sociología y desarrollo rural. Cuadernos del centro de estudios del desarrollo rural. Seminario: Conceptualización y Teorías del Desarrollo Rural. C.E.D.R. y C.R.C.I.D.A.T.H. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 1986. pp. 46-57. U. A. Ch. (1986).
59. Zurita, N.: Manual para la formulación de proyectos pecuarios acreditados por la banca oficial. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1983.