



CURSO SOBRE ELABORACION
Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS
A NIVEL DE FINCA

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987

INSTITUTO DE COOPERACION IBEROAMERICANA
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA





CURSO SOBRE ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS A NIVEL DE FINCA

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987

INSTITUTO DE COOPERACION IBEROAMERICANA
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

00003804

V O L U M E N I

SESIONES 2 a 13

0.

**CURSO SOBRE ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS
A NIVEL DE FINCA**

**Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987**

SESION No. 2

Día y hora Lunes 28 septiembre, 10.45 Hs.-12:00

Tema: PLANIFICACION Y PROYECTOS.

Conferenciante: ROBERTO CASAS

Esquema de la Sesión: EXPOSICION

**Lectura Obligatoria: J.P. GITTINGER. "EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS
AGRICOLAS", Cap. 1, Pags. 3 a 29**

**Lectura Opcional: "LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO", ILPES,
Ed. Siglo XXI.
Volumen 1, Cap.2, Págs. 80 a 146
Volumen 2, Cap. 5, Págs. 383 a 454**

Material de Trabajo: NINGUNO



León

VOL. I

la planificación del desarrollo agropecuario

TEXTOS DEL INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL



jesús gonzález montero

a.pérez garcía,

f.león delgado, j.olivares dÍaz, h.

calderón luna, d.astori salamanca,

e.figueroa tomic t r lee

fiere continuidad de largo plazo al proceso de planificación. Pero, para que este último sea además flexible y realista, los planes y mecanismos simples deben ser evaluados y reformulados en el momento oportuno. ¿Cuándo debería ocurrir esta reformulación?

Resulta evidente que para los planes y otros mecanismos anuales la evaluación está estrechamente vinculada al control de la ejecución y es basándose en ambas que se hacen los ajustes en los mecanismos y en algunos casos la reformulación de ellos. Dado el breve lapso disponible, estas tareas son prácticamente permanentes para los mecanismos anuales, y están fuertemente presionados por la necesidad de ajustarse a plazos relativamente rígidos. Además, en el curso del año se superponen varias tareas, ya que se evalúa el cumplimiento de la política en marcha y se comienzan a preparar los mecanismos del año siguiente.

Podría ocurrir también que los postulados del plan o de los mecanismos más simples de mediano plazo se aparten de la realidad, lo cual es más posible y fácil de apreciar luego de 3 o 4 años de estar en ejecución. En estos casos, la evaluación y formulación de los mecanismos anuales comprenden también la evaluación y reformulación de los de mediano plazo, lo cual podría ser aprovechado para incorporar un período equivalente al ya transcurrido. Estos mecanismos estarían así permanentemente actualizados, conservando su perspectiva de mediano plazo.

En el caso de los mecanismos de orientación de largo alcance, es evidente que no podría esperarse el término de su período de vigencia para reformularlos si esto último fuera necesario. Además de que en un período tan largo es prácticamente seguro que sus previsiones se irán alejando de la realidad, es muy posible que nuevos gobiernos modifiquen los objetivos centrales o la estrategia del desarrollo agropecuario, sea por cambios de tipo político general, sea debido a nuevos y mejores conocimientos de los recursos naturales, de la tecnología productiva, de la estructura social rural, etc. Por lo tanto, nuevos mecanismos de orientación a 15/20 años plazo deberían ser reformulados o elaborados cada 4/6 años, en base a la evaluación del plan de mediano plazo.⁷⁰

Además, debe tenerse presente que ninguno de estos mecanismos —de largo, mediano y corto plazo— puede ser rígido ni constituir un modelo estático para los restantes ni para las decisiones de política cotidiana. Como pueden existir discrepancias entre lo que se puede proponer en uno de corto plazo y previsiones hechas para un período mayor, será necesario revisar o adaptar estas últimas. Todo ello debe hacerse después de prolijos estudios y de acuerdo con las respectivas decisiones de gobierno, para mantener así las ventajas de la planificación y no caer en el empirismo propio de la política tradicional que se desea sustituir. Aparte del esquema que se ha presentado, también pueden ser necesarias dichas revisiones en otros momentos, si las circunstancias lo requirieren. Aún no es posible sistematizar perfectamente el proceso en América Latina; pero esta situación es la común en el mundo. En realidad, muy pocos países han logrado establecer un sistema tan avanzado como para formular los tres tipos de planes completos y revisarlos en las fechas precisas y en la forma indicada.⁷¹

⁷⁰ En la India, por ejemplo, se formuló un primer plan de perspectivas 1956/1970, que sirvió de base al segundo plan de cinco años 1956/1960; en 1960 se reformuló el de perspectivas para el período 1961/1975, como orientación del tercer plan de mediano plazo 1961/1965. (Véase S. R. Sen, "Planning technique in India", en *The strategy for agricultural development*, op. cit.)

⁷¹ Esto ha ocurrido también en los países socialistas. Véase M. Kaser y J. G. Zielinsky, *Nueva planificación económica en Europa Oriental*, Alianza Ed., Madrid, 1971.

Esta sección final se refiere a lo que podría denominarse la planificación de la planificación agropecuaria. En ésta como en otras actividades con frecuencia se utilizan procedimientos poco reflexivos u ordenados para adoptar las decisiones internas, en circunstancias que se recomienda lo contrario respecto a los demás. Pero es evidente que sería desaconsejable y contradictorio planificar la política de desarrollo agropecuario sin hacer lo mismo con el sistema encargado de dicha actividad.

En los últimos decenios se ha intensificado la intervención del Estado en el desarrollo agropecuario de los países latinoamericanos, para lo cual se ha recurrido al uso de políticas cada vez más complejas. También logró imponerse, aunque más lentamente, la planificación agropecuaria, y en los años sesenta obtuvo la aceptación generalizada, aunque a menudo formal, de todos los gobiernos. La experiencia iniciada ha hecho posible, entre otras cosas, conocer mejor el sistema agropecuario; precisar cuáles son las actividades de conducción y regulación del proceso de desarrollo que pueden ser asumidas por el Estado y realizadas en forma planificada; aumentar la información disponible y establecer criterios para seleccionar métodos, mecanismos, tipos de organización y demás componentes de los sistemas de planificación; y, en alguna medida, capacitar al personal para la gestión y el desempeño de las tareas exigidas por una política planificada de desarrollo.

Sin embargo, estos procesos de planificación han carecido generalmente de continuidad y casi nunca contaron con sistemas relativamente completos, pues se tendió a acen- tuar el cumplimiento de algunas de sus actividades y privilegiar a unos pocos mecanismos. Baste recordar que en los comienzos se prefirió casi siempre preparar acuciosos diagnósticos y planes o estrategias de mediano y largo alcance, descuidándose los mecanismos operativos fundamentales, e instrumentales como los planes anuales, las políticas, los programas, los proyectos, etc.

Casi todo el tiempo y los recursos destinados a las actividades de planificación se aplicaron entonces al diseño de los lineamientos más generales de la política agropecuaria. Esto obedeció a distintas razones, entre las que pueden señalarse la aceptación política meramente formal de la planificación —que se tradujo en aprobación de grandes propósitos y tareas del desarrollo, pero no de medidas más concretas destinadas a ponerlos en práctica— y el desconocimiento tanto de los mecanismos mínimos indispensables para manejar con éxito la política planificada como de los procedimientos para formular los mecanismos más vinculados a la ejecución. Por el contrario, y probablemente como rechazo de lo anterior, en los últimos años ha surgido una fuerte tendencia a destacar los proyectos y programas de inversión pública de corto plazo, sin integrarlos debidamente en una perspectiva más amplia y de largo alcance.

En este punto de la exposición del problema, conviene hacer más específicas las proposiciones genéricas del presente texto, hechas hasta ahora en función de los aspectos más comunes de los procesos de desarrollo agropecuario en América Latina, y limitadas a algunos componentes y aspectos particulares del sistema de planificación. Es necesario ya indicar criterios que sirvan a los que trabajan en la planificación agropecuaria para diseñar e instalar sistemas utilizables en las condiciones específicas de la realidad que enfrentan. Dicha tarea sería inabordable si se pretendiera inventariar las innumerables modalidades que pueden ofrecer los sistemas de planificación apropiados a la problemática de cada uno de los países y al momento histórico de su desarrollo. Por lo tanto, el camino más conveniente es mostrar la metodología que podrían seguir los responsables





VOL. 2

la planificación del desarrollo agropecuario

TEXTOS DEL INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL



jesús gonzález montero

a. pérez garcía,

f. león delgado, j. olivares díaz, h.

calderón luna, d. astori saragosa,

s. figueroa tomic, t. r. lee



león

VOLE-1

la planificación del desarrollo agropecuario

TEXTOS DEL INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL



jesús gonzález montero

a.pérez garcía,

f.león delgado, j.olivares díaz, h.

calderón luna, d.astori salamanca,

s.figueroa tomic t.r.lee

fiere continuidad de largo plazo al proceso de planificación. Pero, para que este último sea además flexible y realista, los planes y mecanismos simples deben ser evaluados y reformulados en el momento oportuno. ¿Cuándo debería ocurrir esta reformulación?

Resultado evidente que para los planes y otros mecanismos anuales la evaluación está estrechamente vinculada al control de la ejecución y es basándose en ambas que se hacen los ajustes en los mecanismos y en algunos casos la reformulación de ellos. Dado el breve lapso disponible, estas tareas son prácticamente permanentes para los mecanismos anuales, y están fuertemente presionados por la necesidad de ajustarse a plazos relativamente rígidos. Además, en el curso del año se superponen varias tareas, ya que se evalúa el cumplimiento de la política en marcha y se comienzan a preparar los mecanismos del año siguiente.

Podría ocurrir también que los postulados del plan o de los mecanismos más simples de mediano plazo se aparten de la realidad, lo cual es más posible y fácil de apreciar luego de 3 o 4 años de estar en ejecución. En estos casos, la evaluación y formulación de los mecanismos anuales comprenden también la evaluación y reformulación de los de mediano plazo, lo cual podría ser aprovechado para incorporar un período equivalente al ya transcurrido. Estos mecanismos estarían así permanentemente actualizados, conservando su perspectiva de mediano plazo.

En el caso de los mecanismos de orientación de largo alcance, es evidente que no podría esperarse el término de su período de vigencia para reformularlos si esto último fuera necesario. Además de que en un período tan largo es prácticamente seguro que sus previsiones se irán alejando de la realidad, es muy posible que nuevos gobiernos modifiquen los objetivos centrales o la estrategia del desarrollo agropecuario, sea por cambios de tipo político general, sea debido a nuevos y mejores conocimientos de los recursos naturales, de la tecnología productiva, de la estructura social rural, etc. Por lo tanto, nuevos mecanismos de orientación a 15/20 años plazo deberían ser reformulados o elaborados cada 4/6 años, en base a la evaluación del plan de mediano plazo.⁷⁰

Además, debe tenerse presente que ninguno de estos mecanismos —de largo, mediano y corto plazo— puede ser rígido ni constituir un modelo estático para los restantes ni para las decisiones de política cotidiana. Como pueden existir discrepancias entre lo que se puede proponer en uno de corto plazo y previsiones hechas para un período mayor, será necesario revisar o adaptar estas últimas. Todo ello debe hacerse después de prolijos estudios y de acuerdo con las respectivas decisiones de gobierno, para mantener así las ventajas de la planificación y no caer en el empirismo propio de la política tradicional que se desea sustituir. Aparte del esquema que se ha presentado, también pueden ser necesarias dichas revisiones en otros momentos, si las circunstancias lo requieren. Aún no es posible sistematizar perfectamente el proceso en América Latina; pero esta situación es la común en el mundo. En realidad, muy pocos países han logrado establecer un sistema tan avanzado como para formular los tres tipos de planes completos y revisarlos en las fechas precisas y en la forma indicada.⁷¹

⁷⁰ En la India, por ejemplo, se formuló un primer plan de perspectivas 1956/1970, que sirvió de base al segundo plan de cinco años 1956/1960; en 1960 se reformuló el de perspectivas para el período 1961/1975, como orientación del tercer plan de mediano plazo 1961/1965. (Véase S. R. Sen, "Planning technique in India", en *The strategy for agricultural development*, op. cit.)

⁷¹ Esto ha ocurrido también en los países socialistas. Véase M. Kaser y J. G. Zielinsky, *Nueva planificación económica en Europa Oriental*, Alianza Ed., Madrid, 1971.

Esta sección final se refiere a lo que podría denominarse la planificación de la planificación agropecuaria. En ésta como en otras actividades con frecuencia se utilizan procedimientos poco reflexivos u ordenados para adoptar las decisiones internas, en circunstancias que se recomienda lo contrario respecto a los demás. Pero es evidente que sería desaconsejable y contradictorio planificar la política de desarrollo agropecuario sin hacer lo mismo con el sistema encargado de dicha actividad.

En los últimos decenios se ha intensificado la intervención del Estado en el desarrollo agropecuario de los países latinoamericanos, para lo cual se ha recurrido al uso de políticas cada vez más complejas. También logró imponerse, aunque más lentamente, la planificación agropecuaria, y en los años sesenta obtuvo la aceptación generalizada, aunque a menudo formal, de todos los gobiernos. La experiencia iniciada ha hecho posible, entre otras cosas, conocer mejor el sistema agropecuario; precisar cuáles son las actividades de conducción y regulación del proceso de desarrollo que pueden ser asumidas por el Estado y realizadas en forma planificada; aumentar la información disponible y establecer criterios para seleccionar métodos, mecanismos, tipos de organización y demás componentes de los sistemas de planificación; y, en alguna medida, capacitar al personal para la gestión y el desempeño de las tareas exigidas por una política planificada de desarrollo.

Sin embargo, estos procesos de planificación han carecido generalmente de continuidad y casi nunca contaron con sistemas relativamente completos, pues se tendió a acenar el cumplimiento de algunas de sus actividades y privilegiar a unos pocos mecanismos. Baste recordar que en los comienzos se prefirió casi siempre preparar acuciosos diagnósticos y planes o estrategias de mediano y largo alcance, descuidándose los mecanismos operativos fundamentales, e instrumentales como los planes anuales, las políticas, los programas, los proyectos, etc.

Casi todo el tiempo y los recursos destinados a las actividades de planificación se aplicaron entonces al diseño de los lineamientos más generales de la política agropecuaria. Esto obedeció a distintas razones, entre las que pueden señalarse la aceptación política meramente formal de la planificación —que se tradujo en aprobación de grandes propósitos y tareas del desarrollo, pero no de medidas más concretas destinadas a ponerlos en práctica— y el desconocimiento tanto de los mecanismos mínimos indispensables para manejar con éxito la política planificada como de los procedimientos para formular los mecanismos más vinculados a la ejecución. Por el contrario, y probablemente como rechazo de lo anterior, en los últimos años ha surgido una fuerte tendencia a destacar los proyectos y programas de inversión pública de corto plazo, sin integrarlos debidamente en una perspectiva más amplia y de largo alcance.

En este punto de la exposición del problema, conviene hacer más específicas las proposiciones genéricas del presente texto, hechas hasta ahora en función de los aspectos más comunes de los procesos de desarrollo agropecuario en América Latina, y limitadas a algunos componentes y aspectos particulares del sistema de planificación. Es necesario ya indicar criterios que sirvan a los que trabajan en la planificación agropecuaria para diseñar e instalar sistemas utilizables en las condiciones específicas de la realidad que enfrentan. Dicha tarea sería inabordable si se pretendiera inventariar las innumerables modalidades que pueden ofrecer los sistemas de planificación apropiados a la problemática de cada uno de los países y al momento histórico de su desarrollo. Por lo tanto, el camino más conveniente es mostrar la metodología que podrían seguir los responsables

Cuando se formula una estrategia de largo plazo, en función de los objetivos del desarrollo agropecuario, simultáneamente se determina, aun cuando sea en forma muy general, el modelo hacia el cual debería tender la organización de la administración pública agropecuaria en dicho período.²

En efecto, si la estrategia postula que el incremento en el ritmo de crecimiento de la producción agropecuaria debería resultar fundamentalmente de una incorporación masiva de tecnología, entonces el modelo de organización debería prestar especial atención a la creación, ampliación y mejoramiento de la capacidad administrativa de los organismos encargados del desarrollo tecnológico de la agricultura y ganadería (organismos de investigación, de asistencia técnica, capacitación, de sanidad animal y vegetal, de abastecimientos de insumos y otros bienes de capital, etc.). Por el contrario, si el mayor ritmo de aumento de la producción se postula básicamente a través de una ampliación de la superficie cultivada, entonces el modelo deberá preocuparse prioritariamente de mejorar la organización y el funcionamiento de la administración pública agropecuaria en materias tales como el riego y drenaje, la colonización, etc., sin descuidar otros aspectos complementarios.

Los cambios postulados en el destino de la producción hacia mercados internos y externos; en su composición relativa entre productos agrícolas y pecuarios (e internamente en los subgrupos) en la localización de cultivos y existencias ganaderas; en la estructura empresarial, etc., van conformando la imagen futura del sistema agropecuario a la cual debe corresponder un determinado modelo de organización y funcionamiento de la administración pública agropecuaria. Así como la imagen futura del sistema agropecuario definida para el largo plazo orienta la formulación de la estrategia de mediano plazo, así también el modelo de organización de la administración pública agropecuaria caracterizado para el largo plazo orienta el diseño del que se desea tener en el mediano plazo.

Así por ejemplo, si para el largo plazo se concibe un modelo de organización que postule la especialización de la mayoría de los organismos públicos agropecuarios en el desarrollo de una función (investigación agropecuaria, crédito agrícola, comercialización, asistencia técnica, etc.), no sería coherente que en el mediano plazo se promovieran los organismos organizados a base de actividades por producto o a base de clientelas. A la inversa, si para el largo plazo se postula una administración descentralizada y que actúe fundamentalmente en función de planes regionales, entonces sí sería coherente la adopción de medidas de reforma administrativa en el mediano plazo que tendieran a crear una organización para la planificación regional y a superar, paulatinamente, las limitaciones de la administración pública agropecuaria a nivel regional.

Para formular un conjunto inicial de normas sobre los aspectos más globales de una representación esquematizada (organigrama) de lo que sería dicha organización, complementada con la información más esencial para caracterizarla: naturaleza jurídica de los organismos que la compondrían; funciones de cada uno de ellos y aspectos en que algunos deberían coordinarse específicamente; clientelas de cada uno; grado de desarrollo del sistema de planificación agropecuaria; principales relaciones orgánicas entre el Ministerio de Agricultura o el consejo nacional encargado de la planificación del desarrollo agropecuario y los organismos que de él dependen y entre éstos y el resto de la administración pública; principales características de la estructura de dirección, etc.

I. SIGNIFICADO DE LA REFORMA EN EL MARCO DE UNA POLÍTICA PLANIFICADA DE DESARROLLO AGROPECUARIO

Llevar a cabo una reforma de la administración pública agropecuaria en el marco de una política planificada de desarrollo agropecuario significa establecer en dicha administración una nueva normatividad administrativa, compatible con las exigencias de ejecución de la política que se proyecta llevar a cabo.¹

El significado de esta reforma se comprenderá mejor si se examina en más detalle cómo surge la necesidad de cambiar la normatividad vigente por una nueva y cómo esta normatividad se integra en la política planificada de desarrollo agropecuario.

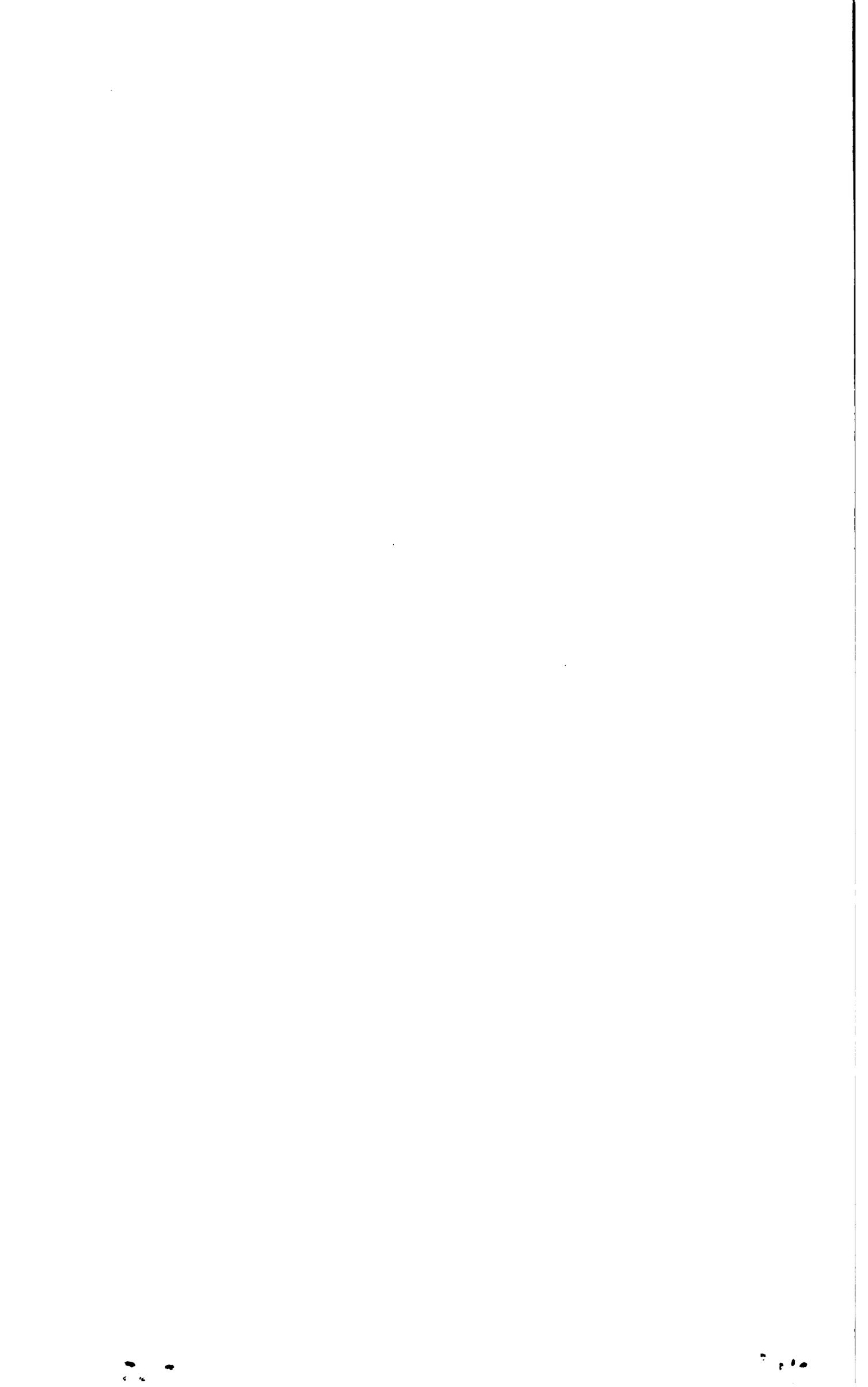
A. NECESIDAD DE CAMBIAR LA NORMATIVIDAD ADMINISTRATIVA VIGENTE

Para que la política de desarrollo agropecuario sea exitosa, es imprescindible que la normatividad vigente en la administración pública agropecuaria sea consistente con ella. Para lograrlo, en la mayoría de los casos se hace necesario cambiar la normatividad administrativa.

La necesidad de estos cambios se origina, básicamente, en las diferencias de objetivos, estrategia y mecanismos instrumentales entre la política de desarrollo pasada y la que se comienza a aplicar. Estas diferencias hacen que la organización y modalidades de funcionamiento vigentes en la administración pública agropecuaria puedan no ser las adecuadas para desarrollar las nuevas actividades, atender a clientelas distintas a las tradicionales, estimular nuevos comportamientos de empresarios y trabajadores agropecuarios, intensificar los esfuerzos de inversión, desarrollar ciertas regiones, etc.

En algunos casos, estos cambios afectan normas jurídicas que impiden o dificultan la coordinación entre las actividades de los organismos públicos agropecuarios, como por ejemplo, aquellas que favorecen la existencia de múltiples centros independientes de decisión dentro de la administración pública agropecuaria. En otros casos, los cambios afectan normas técnicas que regulan determinados procedimientos (otorgamiento de créditos, selección de beneficiarios en procesos de reforma agraria, formulación de los presupuestos de los organismos públicos agropecuarios, etc.), las que deben modificarse en función de las necesidades de ejecución de la nueva política. Finalmente, otros cambios no afectan directamente a las normas, sino que a personas, puesto que al sustituir a algunos ejecutivos o al alterar la composición de los centros de decisión o de ciertos grupos informales se logra modificar valores, estilos de dirección, normas de grupo, centros de poder, etc., que podrían estar sustentando una normatividad inconsistente con los requerimientos de ejecución de la nueva política.

¹ Por normatividad administrativa debe entenderse el conjunto de normas que regulan la coordinación del esfuerzo colectivo que realizan autoridades y funcionarios de la administración pública agropecuaria para alcanzar los fines asignados a ésta.





**CURSO SOBRE ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS
A NIVEL DE FINCA**

**Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987**

SESION No. 3 y 4

Día y hora Lunes 28 septiembre, 14.00 Hs.-17.00 Hs.

Tema: INTRODUCCION A LA PREPARACION Y ANALISIS DE PROYECTOS I Y II

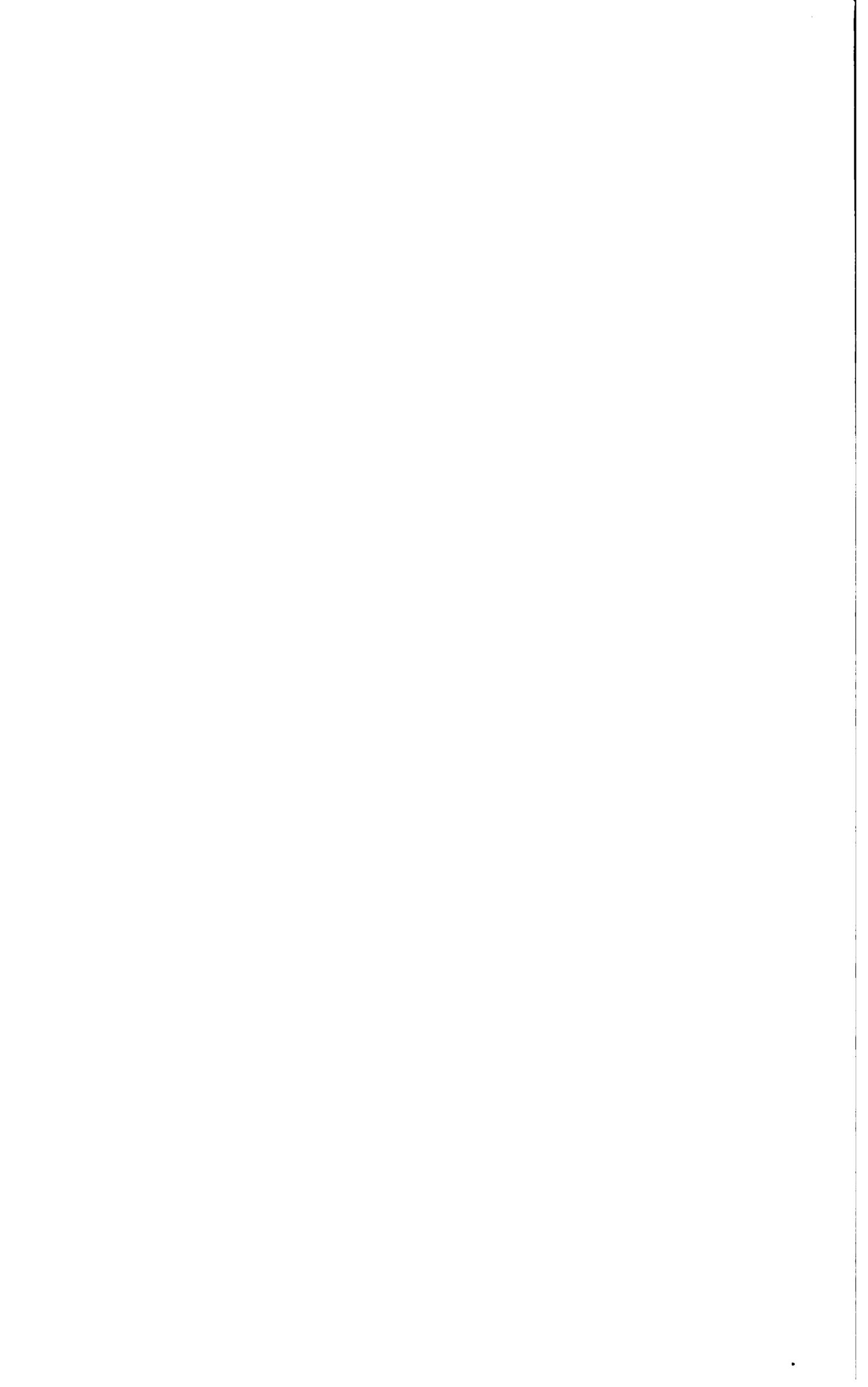
Conferenciante: JORGE CARO

Esquema de la Sesión: EXPOSICION

**Lectura Obligatoria: J.P. GITTINGER " ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS
AGRICOLAS" Caps. 1 y 2**

**Lectura Opcional: ESPINOZA, N. "EL ESTUDIO TECNICO EN LA FORMULACION
DE PROYECTOS DE DESARROLLO AGROPECUARIO"
CEPI-IICA.**

Material de Trabajo: NINGUNO



**CURSO SOBRE ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS
A NIVEL DE FINCA**

**Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987**

SESION No. 5, 6, 7 y 8 Día y hora Martes, 29 de Septiembre, 8.30 Hs. - 17.00Hs

Tema: ESTUDIO DE MERCADO I, II, III, IV

Conferenciante: JORGE CARO

**Esquema de la Sesión: EXPOSICION
TALLER**

**Lectura Obligatoria: GITTINGER " ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS AGRICOLAS"
Cap. 3 Págs. 73 a 86
CARO, J. "EL ESTUDIO DE MERCADO: CONCEPTOS BASICOS"**

Lectura Opcional: NINGUNA

**Material de Trabajo: - EJERCICIOS A SER ENTREGADOS DURANTE LAS SESIONES
- CALCULADORAS**



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR COOPERATION ON AGRICULTURE
INSTITUT INTERAMERICAIN DE COOPERATION POUR L'AGRICULTURE
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACÃO PARA A AGRICULTURA**

SUBDIRECCION GENERAL ADJUNTA DE OPERACIONES

Centro de Proyectos de Inversión (CEPI)

DIRECCION GENERAL

Sede Central
Apartado Postal 55
2200 Coronado
San José, Costa Rica
Cable: IICASANJOSE
Telex: 2144 IICA

Materiales Didácticos

Nota de Curso: 11-M

Febrero, 1984

EL ESTUDIO DE MERCADO: CONCEPTOS BASICOS

Preparado por: Jorge Caro C.
(IICA-CEPI)

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, posee derechos de autor sobre este documento, sin embargo, este material puede copiarse o traducirse con fines educativos en los países miembros enviando una copia al CEPI. Las opciones e interpretaciones que aparecen en este documento pertenecen a los autores y no deben atribuirse al IICA

El Instituto es el organismo especializado en agricultura del sistema interamericano. Fue establecido por los gobiernos americanos con los fines de estimular, promover y apoyar los esfuerzos de los Estados Miembros, para lograr su desarrollo agrícola y el bienestar de la población rural. El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, establecido el 7 de octubre de 1942, se reorganizó y pasó a denominarse Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura por Convención abierta a la firma de los Estados Americanos el 6 de marzo de 1979 y que entró en vigencia en diciembre de 1980.



INTRODUCCION

En el análisis de Proyectos Agropecuarios, el Estudio de Mercado es, junto con el Estudio de Costos, el elemento básico que determinará la viabilidad o no de un proyecto. En este sentido, con el Estudio de Mercado se encontrarán los parámetros claves que afectan el ingreso de las unidades productoras, el precio de venta de los productos, y las cantidades que deberán ser producidas en función de las necesidades específicas de los consumidores.

Este estudio expone los puntos más elementales que deben ser considerados en el estudio de mercadeo, así, la sección primera incluye las consideraciones generales del estudio de mercado, el instrumental para determinación de la oferta y la demanda se presentan en la sección segunda, en la sección tercera se describen algunas formas de organización que generalmente se presentan en la comercialización de los productos.

Gran parte de las diferentes secciones que se presentan en este documento han sido extraídas de diferentes libros y artículos, los cuales, aparecen debidamente citados a fin de que el lector pueda consultar en forma más detallada sobre los temas expuestos.



INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
I. EL ESTUDIO DE MERCADO	2
1. Objetivos de esta etapa del estudio	3
2. Los antecedentes	4
3. Técnicas para la recopilación de antecedentes	7
II. ANALISIS DE DEMANDA Y OFERTA	10
1. La demanda	10
2. La elasticidad precio de la demanda	14
3. La elasticidad ingreso de la demanda	15
4. EL análisis conjunto del precio y del ingreso	16
5. La elasticidad cruzada de la demanda	17
6. Factores que influyen en la elasticidad de la demanda	17
7. Demanda derivada de un bien intermedio	20
8. La medición de los coeficientes	21
9. El análisis de la oferta	23
10. Proyección de la demanda y oferta	27
III. EL ESTUDIO DE COMERCIALIZACION	33
1. Enfoques para el análisis del mercadeo agropecuario	34
2. Análisis institucional del mercadeo	37
3. Tipos de mercados	49
BIBLIOGRAFIA	55



I. EL ESTUDIO DE MERCADO

Cuando se formula un proyecto de inversión este deberá enfocarse teniendo en consideración que habrá "alguien" quien será el usuario del bien o servicio a producir, en este sentido un buen estudio acerca de nuestros usuarios potenciales es de crucial importancia para el éxito o fracaso del proyecto a emprender. Interesará entre otros, tener una estimación del número de usuarios así como también sus características y los procesos a través de los cuales se les hará llegar los bienes y servicios producidos.

Estos dos últimos elementos son claves para el proyectista. Si bien el estudio de mercado debe incluir ambos aspectos, podemos hablar también del concepto de comercialización o mercadeo, el cual se refiere al segundo aspecto, es decir, lo relativo al movimiento de bienes entre productores y usuarios.

El objetivo del estudio del mercado en un proyecto consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estará dispuesta a adquirir a determinados precios (ONU, 1958).

ILPES (1977), propone que cualquiera sea el tipo de bienes o servicios que se analicen, el estudio de la cuantía o demanda contenido en el documento del proyecto deben abarcar tres grandes temas:

- i) el volumen de la demanda previsto para el período de vida útil del proyecto;
- ii) la parte de esa demanda que se espera sea atendida por el proyecto, teniendo en cuenta la oferta de otros proveedores;
- iii) los supuestos que se han utilizado para fundamentar las conclusiones del estudio.



Los puntos anteriores nos llevan a distinguir entre la demanda total que es el volumen total de transacciones de determinados bienes o servicios a un precio determinado y la determinación del volumen de bienes o servicios procedentes de la nueva unidad productora que podría absorber el mercado. Una vez que conozcamos estos datos tendremos criterios útiles para determinar la capacidad que ha de instalarse en la nueva unidad productora y estimar así los ingresos. Además para poder estimar nuestra participación en el mercado, tendremos que estudiar cuál es y cuál será el comportamiento de los otros productores, es decir el análisis de la oferta.

Al igual que los otros componentes del análisis de un proyecto, el estudio de mercado comprende las etapas de recolección de información y antecedentes como también la de análisis de esos antecedentes y la elaboración de los datos. A continuación se describe los puntos a incluir en estas etapas, muchos de estos se retomarán en las secciones siguientes.

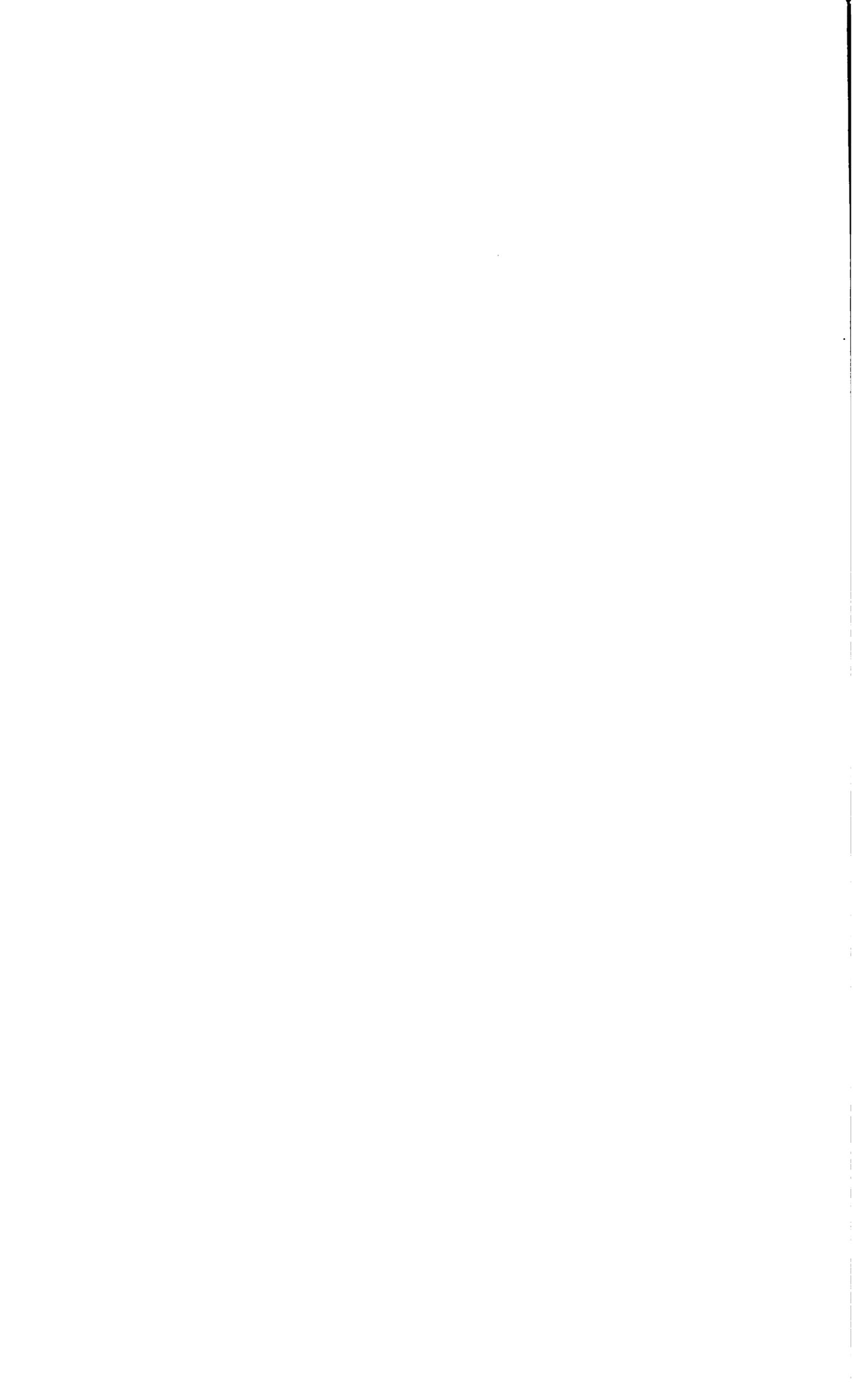
La recopilación de antecedentes^{1/}

1. Objetivos de esta etapa del estudio

Los antecedentes que son necesarios recopilar para el estudio del mercado se refieren tanto a la información estadística pertinente como a las características del mercado en cuanto a comercialización, normas legales, tipificación, racionamiento, controles de precios u otros elementos de incidencia significativa sobre la cuantía de la demanda y los precios del bien o servicio en estudio.

La importancia relativa de los diversos antecedentes variará según sea el objetivo del estudio y el tipo de bien que se quiere estudiar.

^{1/} Gran parte del material presentado en esta sección ha sido extraído del "Manual de Proyectos Económicos" ONU-CEPAL, 1958.



Quedará al criterio del investigador el grado en que se deban extender históricamente las investigaciones, en la mayoría de los casos será preferible que una parte importante de las informaciones cubra un período relativamente largo, en general, 10 ó 15 años pueden bastar para que las líneas de regresión o de tendencia sean utilizables en el análisis.

Cabe destacar la conveniencia de considerar la situación del mercado internacional con relación al bien en estudio y analizar tanto las repercusiones del proyecto sobre ese mercado como la incidencia de éste en el mercado nacional. En conexión con este mismo punto puede ser necesario confrontar el proyecto con las exigencias de convenios o tratados vigentes o de una posible política de complementación económica internacional.

2. Los antecedentes

Todo estudio de mercado tendrá que comenzar por recopilar series estadísticas de producción, comercio exterior y consumo del bien o servicio (importaciones, exportaciones y cambios en las existencias).

Las series anteriores deben ser acompañadas de series de precios que comprendan las cotizaciones en los tres planos más importantes en que tienen lugar las transacciones: i) en el origen; ii) en el distribuidor mayorista; y iii) en el último consumidor o usuario.

Las fuentes de información más usadas son las estadísticas oficiales, los censos, los estudios especiales de institutos de investigación económica u otras entidades nacionales e internacionales, las informaciones asequibles de empresas particulares, las cifras de exportación e importación que generalmente publican los gobiernos, las cifras de tránsito por ferrocarril o por carretera y otras. Cuando estas fuentes sean insuficientes o deficientes, será necesario realizar investigaciones de campo, cuya magnitud dependerá de la naturaleza del proyecto, de los recursos que sean razonables destinar a este objeto y de la precisión de las cifras con que se va a trabajar en el estudio.



a. Usos y especificaciones del bien o servicio que se quiere producir

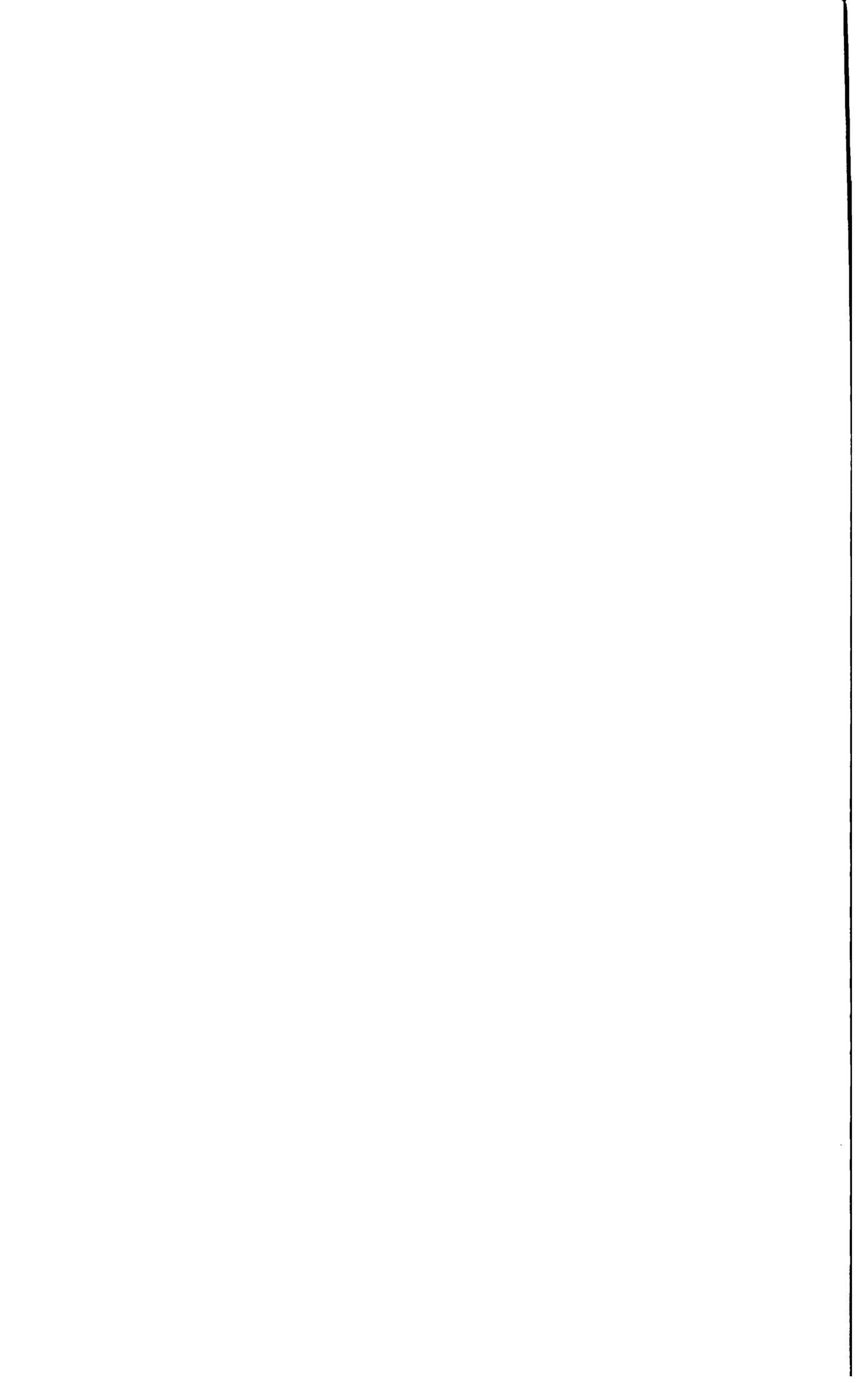
Este aspecto de la investigación tiene por objeto precisar las especificaciones o características que definen o individualizan con exactitud los bienes y servicios que se estudian y conocer los fines precisos a que se destinan, también se deberá averiguar quienes los usan y cómo los usan.

Cuando se trata de productos destinados a la exportación habrá que tener presente que las normas o tipos aceptados por el mercado pueden variar de un país a otro; el problema se vinculará entonces estrechamente a la localización geográfica de la demanda. El cumplimiento de una norma de calidad o de tipificación puede ser una exigencia legal o simplemente del mercado, que rechaza los productos que no se atiende a ella.

En otros casos, las exigencias legales se refieren más bien a normas que se deben observar durante la fabricación del producto (por ejemplo, condiciones higiénicas de producción, control sanitario de materias primas como leche, etc.) y se relacionan por lo tanto con el estudio técnico del proyecto.

b. Precios y costos actuales

El conocimiento del precio actual a que se vende a los mayoristas y a los consumidores finales, permite realizar estimaciones sobre los costos de distribución. Conocer los márgenes de utilidad de los importadores es de interés, pues si son grandes, pueden en cierto sentido "financiar" un descuento interno de los precios y hacer fracasar una nueva empresa. Será también muy útil contar con buenas informaciones respecto a los costos de producción de los demás productores y de los principales componentes de estos costos. Con estos datos se podrá tener una idea sobre el margen real de utilidades y la situación en que se encontraría la empresa o proyecto nuevo para competir en el mercado. Por último, convendrá conocer los precios de los productos que compiten con el que se estudia porque pueden sustituirlo en sus usos habituales.



c. Tipo e idiosincrasia de los consumidores o usuarios

El conocimiento de la cantidad de bienes y servicios que en un momento dado es capaz de absorber un mercado debe complementarse con informaciones relativas a las características de los consumidores o usuarios. En primer término es importante distinguir si se trata de consumidores de bienes de consumo final, de bienes intermedios (aquellos que serán transformados por quien los adquiere) o de bienes empleados para ayudar a producir otros bienes.

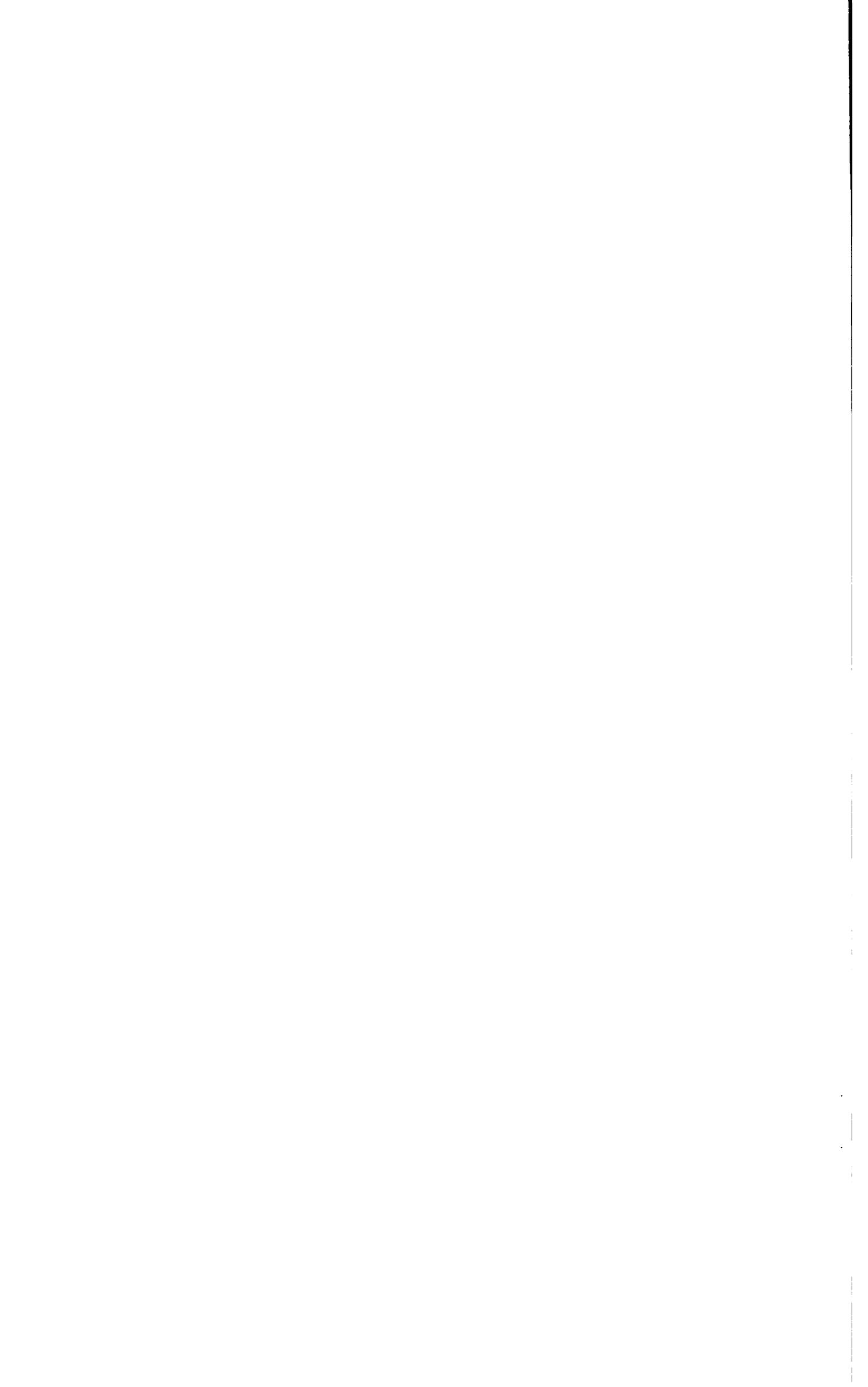
Otros aspectos que pueden interesar en el caso de los bienes de consumo son, por ejemplo, las reacciones de los consumidores frente a la presentación del producto, a los métodos empleados en su utilización—que en casos como el pescado pueden tener mucha importancia— o su sensibilidad a la propaganda. Para obtener este tipo de informaciones casi siempre es necesario hacer usos de encuestas y métodos similares, cuya técnica se describe más adelante.

d. Fuentes de abastecimiento

Será también indispensable conocer cuáles son las actuales fuentes proveedoras del bien o servicio y si éste procede del extranjero o se produce en el país. En este último caso convendrá averiguar la capacidad de producción existente, en qué medida se está utilizando, dónde está localizada y qué características tienen las unidades productoras típicas.

e. Mecanismos de distribución

Como se ha dicho, por comercialización se entiende el conjunto de actividades relacionadas con la circulación de los bienes y servicios desde los sitios en que se producen hasta llegar al consumidor final. El estudio de la comercialización contribuye también a precisar las especificaciones de los bienes que necesita la comunidad y a conocer las preferencias de los consumidores.



Si el proyecto no presenta problemas especiales de comercialización hay que manifestarlo así y demostrarlo; si los presenta, hay que detallar en qué consisten y explicar cuáles serían las medidas que su solución requiere.

f. Bienes o servicios competitivos

Un bien puede sustituir a otro por efecto de cambios en los precios relativos, cambios en la calidad, variación de los gustos de los consumidores, facilidades de obtención y otras causas. Probablemente lo más importante sea la relación de precios de un producto a otro, y su influencia podrá estimarse sobre la base de la elasticidad-precio del bien de que se trate, según se explica más adelante.

Las innovaciones técnicas son causa importante de sustitución y pueden actuar principalmente en dos sentidos: mejorando los métodos de producción para fabricar el mismo producto a menor precio, o introduciendo nuevos productos que sustituyen a los actuales. Conviene que los autores del proyecto estén alerta respecto a la posible aparición de tales innovaciones.

g. La política económica

El conocimiento adecuado del mercado puede requerir un análisis separado de las influencias de factores como el racionamiento de divisas, el racionamiento del producto, los tipos de cambio, las fijaciones de precio, los subsidios o impuestos y otros que tienen su origen en decisiones de naturaleza política. Las informaciones recogidas al respecto serán útiles para hacer apreciaciones respecto a la influencia que tendría sobre el proyecto el mantenimiento o la variación en determinado sentido de la política económica.

3. Técnicas para la recopilación de antecedentes

Para obtener antecedentes como los que se acaban de mencionar se han desarrollado técnicas de distinto grado de complejidad, de las que se da una relación sucinta sólo a título de información general.



La técnica de compilación de informaciones se puede resumir en cuatro puntos: a) investigación preliminar; b) planteamiento de la investigación final; c) recolección de datos, y d) muestreo estadístico.

a. Investigación y análisis preliminar

Lo primero que se requiere es definir claramente las informaciones que se desea obtener. Tal definición no siempre se consigue en el trabajo de gabinete y muchas veces es útil realizar investigaciones previas de carácter no sistemático. Una encuesta informal en diversas fuentes de información puede suministrar una idea general del problema del mercado para el producto en estudio y permitir el reconocimiento de puntos clave que han de examinarse en las diversas publicaciones especializadas y en las fuentes directas: almacenes de venta al detalle, distribuidores mayoristas, agentes vendedores, empresas de publicidad, etc. Este sondeo inicial tiene por objeto establecer algunas hipótesis de trabajo para la investigación sistemática y fijar los puntos que necesitan o merecen un conocimiento más a fondo. Los sondeos preliminares y el criterio del proyectista deberán indicar en cada caso la orientación de la investigación, los puntos que conviene precisar y los recursos que se justifica destinar a esta parte del estudio^{1/}.

b. Organización de la investigación

Definidos claramente los propósitos de la investigación, se debe organizar el trabajo de recolección. Habrá que esquematizar los tipos y fuentes de datos requeridos en el estudio; preparar los formularios que han de utilizarse, definir la muestra con que se va a trabajar, organizar los equipos de trabajo y determinar los costos del estudio y los requisitos de personal.

^{1/} La inclusión de numerosas estadísticas nacionales e internacionales con el solo objeto de aumentar el volumen del estudio es totalmente injustificada. Sin embargo, se suele tropezar con algunos proyectos en los que una recolección estadística indiscriminada pretende reemplazar a un verdadero análisis de la comercialización y la demanda, que no se ha hecho en realidad.



Dentro del esquema anterior lo más importante es sin duda la determinación de los tipos y fuentes de los datos que se van a emplear y del sistema de muestreo.

c. Recolección de datos

Las fuentes de los datos pueden ser primarias o secundarias. Las primarias son los consumidores, los vendedores, los compradores, los archivos de las propias empresas -cuando éstas son antiguas en el ramo y otras; y se pueden aprovechar mediante trabajos de encuesta, observación o experimentación. Las fuentes secundarias son las publicaciones especializadas, las estadísticas oficiales, los estudios de institutos privados o gubernamentales y otras similares. Las encuestas constituyen el procedimiento más difundido en la obtención de datos.

d. Muestreo estadístico

Algunos de los antecedentes mencionados se refieren a veces a un número relativamente reducido de casos, en otros, los antecedentes se refieren a un número muy grande de individuos, como sucede en general con los bienes o servicios de consumo. La información se debe obtener entonces a base del muestreo estadístico. El principio de ese muestreo es el siguiente: si se considera un conjunto de casos (llamado "universo"), del cual se desea conocer determinadas características, se acepta que, tomando un número adecuado de los casos como muestra y eligiendo los componentes de esta muestra de determinada manera, sus características reflejarán las del universo. En consecuencia, son tareas básicas de un buen muestreo la determinación del número mínimo adecuado para que la muestra sea significativa y la adopción del criterio más adecuado para seleccionar los elementos que van a componer la muestra a fin de que sea representativa. Ambos problemas han sido objeto de abundantes estudios y forman parte de las técnicas especializadas en el estudio de la comercialización.



II. ANALISIS DE DEMANDA Y OFERTA

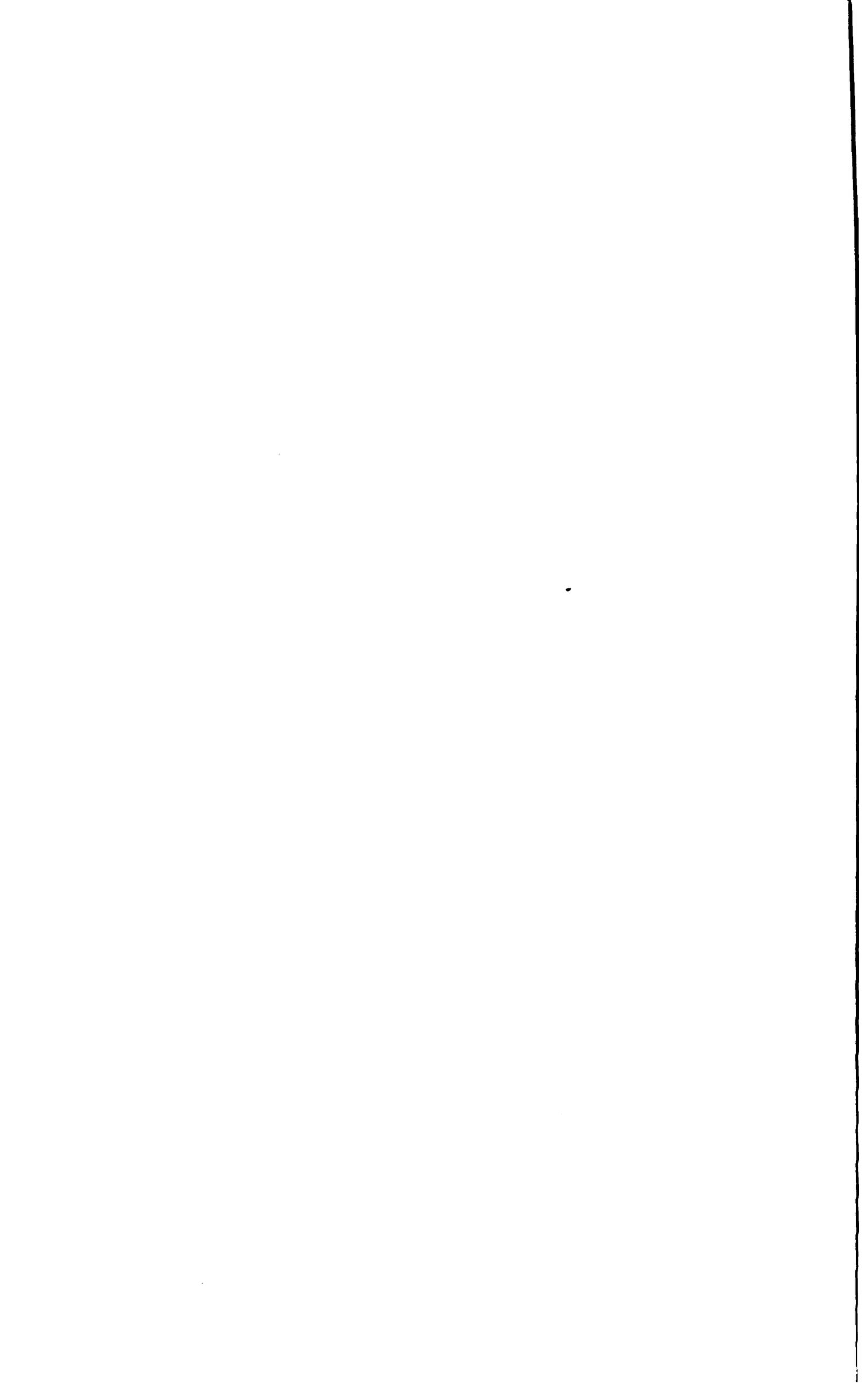
En la sección anterior se habló acerca de los elementos que había que considerar para el estudio de mercado de la nueva unidad productiva, al respecto se mencionaron sin definir conceptos tales como demanda, elasticidad y oferta; ahora se definen y describen estos conceptos para que el proyectista maneje el instrumental adecuado a fin de lograr un buen estudio de mercado. Se advierte que los elementos incluidos son rudimentarios ya que el análisis de la demanda y oferta es susceptible de una elaboración técnica más compleja que la presente.

1. La demanda

Entenderemos por demanda a las diferentes cantidades de un bien o servicio que los consumidores estarían dispuestos a tomar del mercado a los diferentes precios alternativos por unidad de tiempo, ceteris paribus (es decir permaneciendo todas las demás cosas constantes).

Analizando la definición propuesta, encontraremos tres elementos claves, estos son: a) relación entre precios y cantidades; b) por unidad de tiempo; y c) ceteris paribus (es decir permaneciendo todas las cosas constantes).

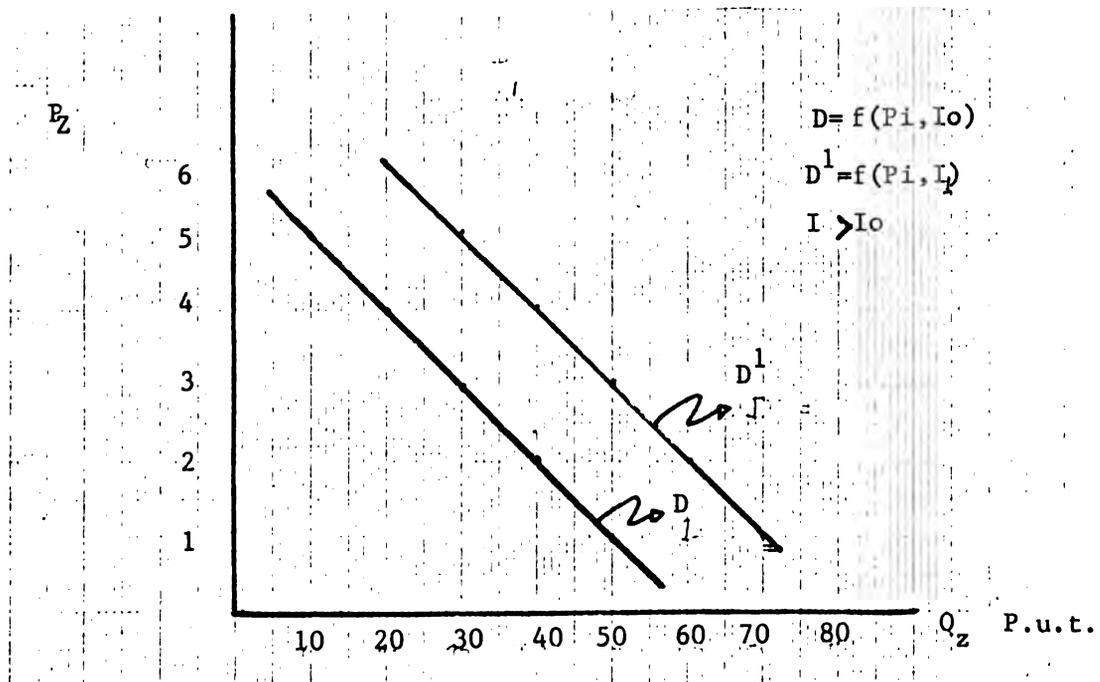
- a. Relación entre precios y cantidades: una tabla de demanda como la del Cuadro #1 (columnas 1 y 2), nos representa cantidades y precios, si trasladamos esta tabla a un sistema de coordenadas ubicando al precio en el eje de las ordenadas y las cantidades en la abscisa, obtendremos la curva de demanda respectiva, la cual se presenta en el Gráfico #1.

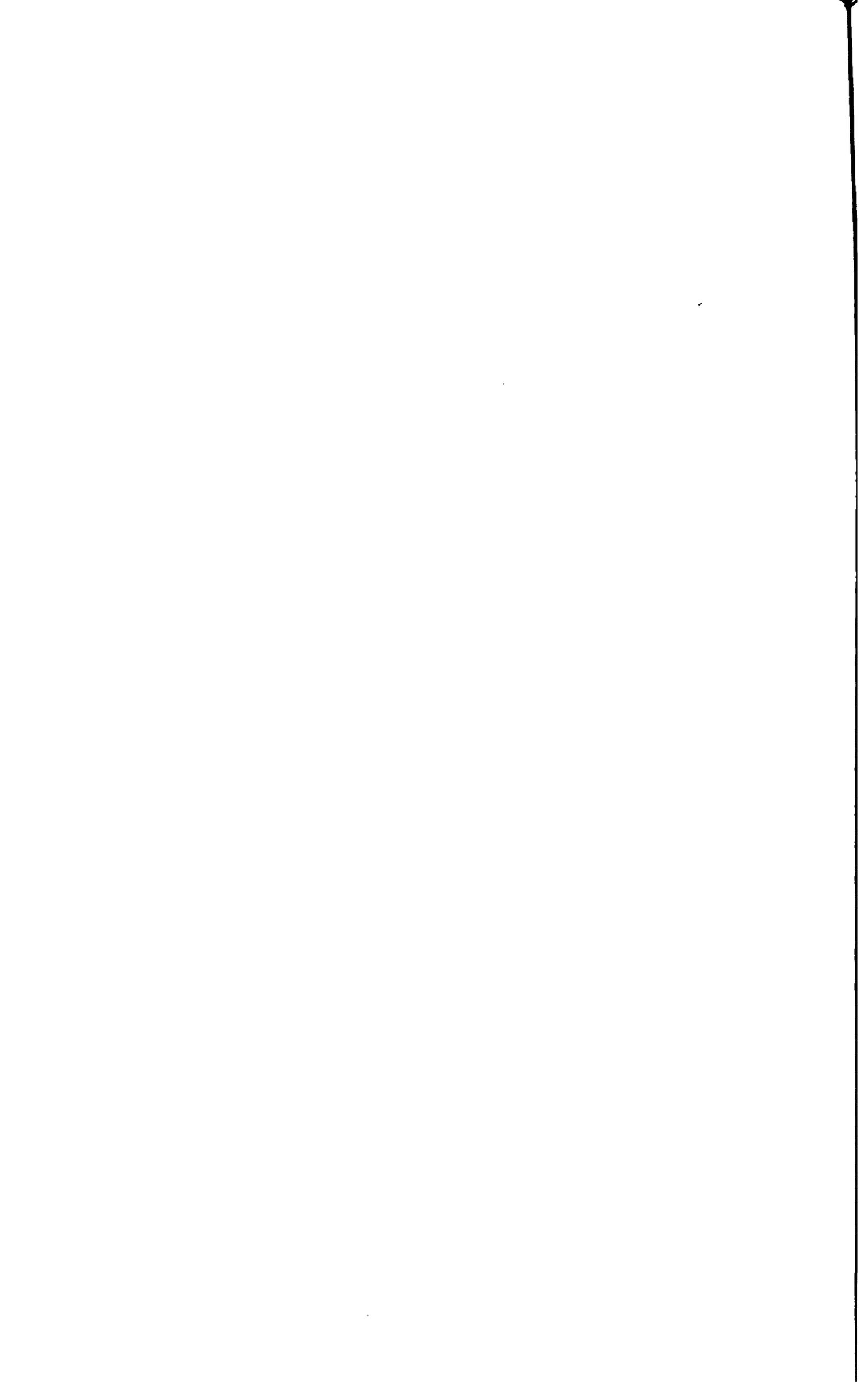


CUADRO 1: Tabla de demanda por el bien Z

(1) Precio (p_Z)	(2) Cantidad demandada por unidad de tiempo (Q_Z)	(3) Nuevas cantidades demandadas por un mayor ingreso de los consumidores (Q^1_Z)
1	50	70
2	40	60
3	30	50
4	20	40
5	10	30

Demanda del bien Z





La tabla y gráfico anterior nos permite enunciar el concepto de "ley de demanda" el cual nos dice que existe una relación inversa entre precios y cantidades^{1/}, es decir a mayores precios (P. ej. $P_Z = 5$), el consumidor estará dispuesto a tomar del mercado pocas unidades del bien, (en este caso solo 10 unidades), mientras que cuanto más bajo sea el precio del bien (P. ej. $P_Z=1$), el consumidor estará dispuesto a tomar más unidades del bien (50 unidades en el ejemplo).

- b. Por unidad de tiempo: al hablar de cantidades demandadas, es preciso hacer referencia a un contexto temporal, es decir hablar de kilogramos o docenas de un producto que se consumirán por mes, por semana u otro.
- c. Ceteris paribus o permaneciendo todo lo demás constante: este concepto es muy importante ya que en economía al igual que en la mayoría de las ciencias, todas las variables están más o menos relacionadas, de manera que para poder eliminar este problema, se recurre al uso de supuestos, en este caso se analiza cuál es el efecto de cambios en el precio, sobre las diferentes cantidades, para ello suponemos que permanecerán invariables una serie de elementos que influyen en la demanda tales como i) el ingreso de los consumidores, ii) sus gustos y preferencias, iii) el número de consumidores, iv) el precio de los bienes sustitutos, v) el precio de los bienes complementarios, vi) expectativa acerca del precio del bien, vii) la tasa de interés, impuestos, subsidios y otros.

Cuando se haga referencia a variaciones en el precio del bien, estaremos hablando de cambios en la cantidad demandada mientras que cuando se produzcan variaciones en los otros elementos que afectan a la demanda, nos referiremos a cambios en la demanda. En el primer caso serán movimientos sobre la curva de demanda y en el segundo se tratará de desplazamientos de la curva de demanda.

1/ Matemáticamente esto indica que la curva de demanda tiene pendiente negativa.



Volviendo al ejemplo, si el precio sube de 2 a 3, diremos que la cantidad demandada disminuirá de 40 a 30 unidades por u. t. y que inversamente, si el precio baja de 3 a 2, la cantidad demandada aumentará de 30 a 40 unidades por u. t.

Suponiendo que el consumidor inicialmente se encontraba a un nivel de ingreso cualquiera, I_0 , y que posteriormente su ingreso aumenta a uno como I_1 , entonces al tener mayores ingresos ahora el estará dispuesto a consumir más unidades a cada precio alternativo, lo que es lo mismo decir que la curva de demanda se desplazará en forma positiva o hacia la derecha. En el ejemplo, esta situación se presenta como un desplazamiento de la curva de demanda desde D a D^1 , en el cual para un precio como de 1, se demandarán 70 unidades en lugar de las 50 antiguas o que a un precio de 5. La nueva cantidad demandada será de 30 en lugar de las 10 unidades antes demandadas.

El análisis desarrollado, se puede extender a cada uno de los elementos considerados dentro del ceteris paribus. Sin embargo, para efectos de simplificación, a continuación se presenta una tabla en que se resumen los efectos de cada una de las variables sobre la demanda.

TABLA 2

RESUMEN DE LOS EFECTOS DE ALGUNAS VARIABLES SOBRE LA DEMANDA

Variable	Cambios en la variable ^{1/}	Efectos en la demanda ^{1/}	Relacion entre la variable y la demanda ^{2/}
Ingreso de los consumidores	Δ	Δ	+
Gastos y preferencias	Δ	Δ	+
Número de consumidores	Δ	Δ	+
Precio bienes sustitutos	Δ	Δ	+
Precio bienes complementarios	Δ	∇	-
Expectativas s.precio del bien	Δ	∇	-
Tasa de interés	Δ	∇	-
Impuestos	Δ	∇	-
Subsidios	Δ	Δ	+

^{1/} Δ = Incremento, ∇ = Decremento

^{2/} + = Relación positiva, - = Relación negativa o inversa



2. La elasticidad precio de la demanda

Todo productor estará interesado en conocer cuál será la reacción de los consumidores ante variaciones en el precio del bien a producir, además es importante para el proyectista poder comparar el grado de respuesta de variaciones en el precio, no solo para un bien, sino también entre bienes. Al respecto en economía se ha desarrollado el concepto de elasticidad el cual sirve para hacer comparaciones del grado de respuesta del consumidor para diferentes bienes independientemente de que se trate de papas y zanahorias o de kilogramos y toneladas o de la moneda que se utiliza.

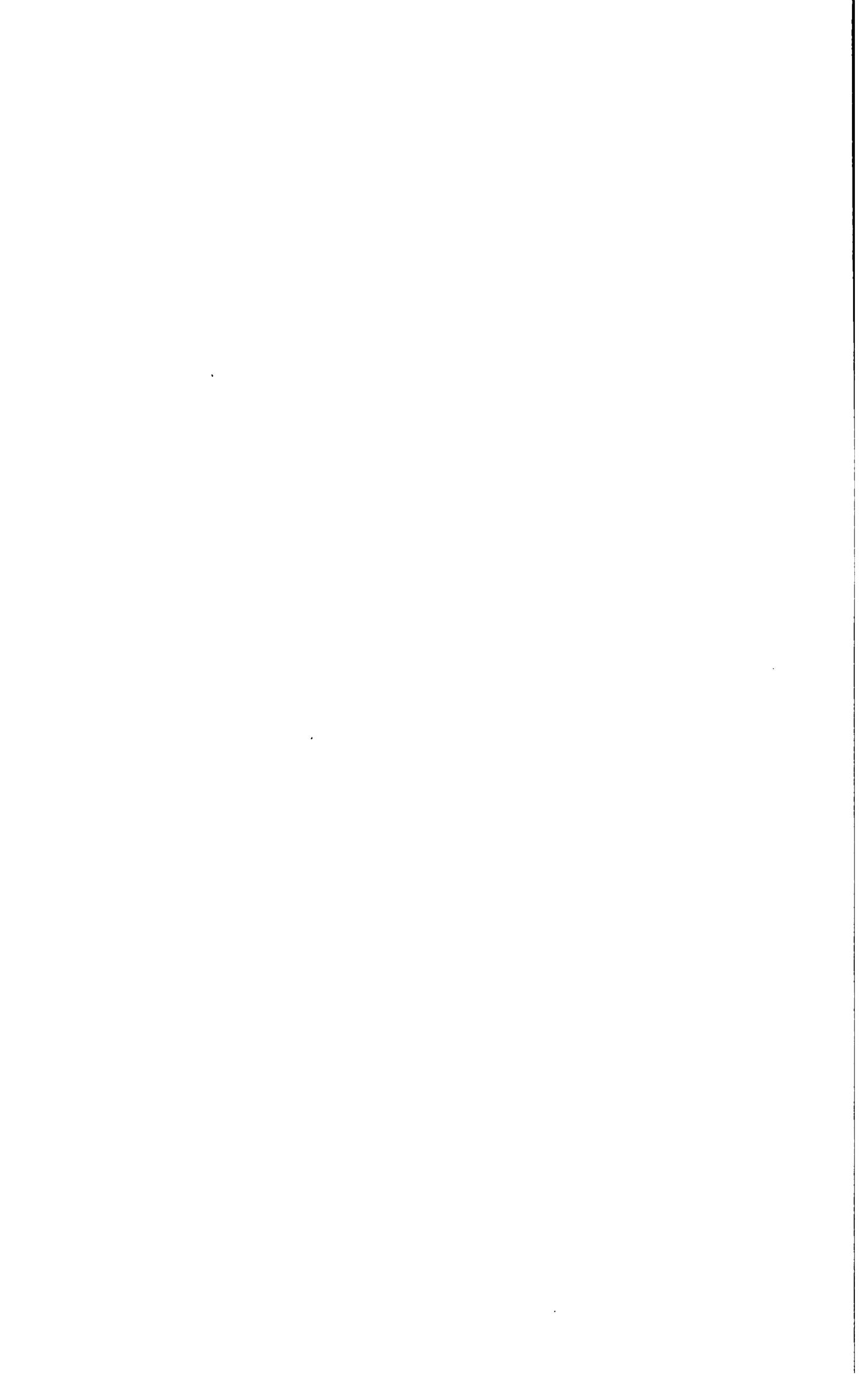
Entenderemos por elasticidad de la demanda (denotado ϵ) al grado porcentual de respuesta en la cantidad demandada ante una variación porcentual en los precios, en otras palabras la elasticidad de la demanda es una medida de sensibilidad de los consumidores frente a variaciones en los precios. Consiste en la relación que existe entre los cambios relativos en la cantidad demandada y los cambios relativos en el precio, esto es:

$$\epsilon = \frac{\text{Cambio relativo en la cantidad demandada de}}{\text{cambio relativo en el precio}}$$

Si $Q = J(P)$, es decir, la demanda es una función del precio, la elasticidad en un punto se define matemáticamente como:

$$\epsilon = - \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = - \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dP}{P}} = - \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{Q_0 - Q_1}{Q_0} \cdot \frac{P_0}{P_0 - P_1}$$

los subíndices 0 y 1 corresponden a cantidades o precios iniciales y posteriores respectivamente. Salvo casos muy especiales, la elasticidad de la demanda será variable a lo largo de la curva, pero en el análisis de demanda se supone a menudo la constancia de los coeficientes de elasticidad y se acepta que los punto de la curva estarán ligados por ecuaciones del tipo $Q = KP^\epsilon$



donde ϵ representa el coeficiente de elasticidad de la demanda el cual se supone constante. Aplicando logaritmos, esta ecuación fácilmente puede ser linealizada, este se transformará en:

$$\ln Q = \ln K + \epsilon \ln P$$

Teniendo las respectivas series de precios y cantidades demandadas, utilizando el instrumental estadístico de regresión (mínimos cuadrados), se puede ajustar la respectiva línea en la cual, entre los puntos contenidos, se obtendrán los coeficientes de elasticidad.

3. La elasticidad ingreso de la demanda

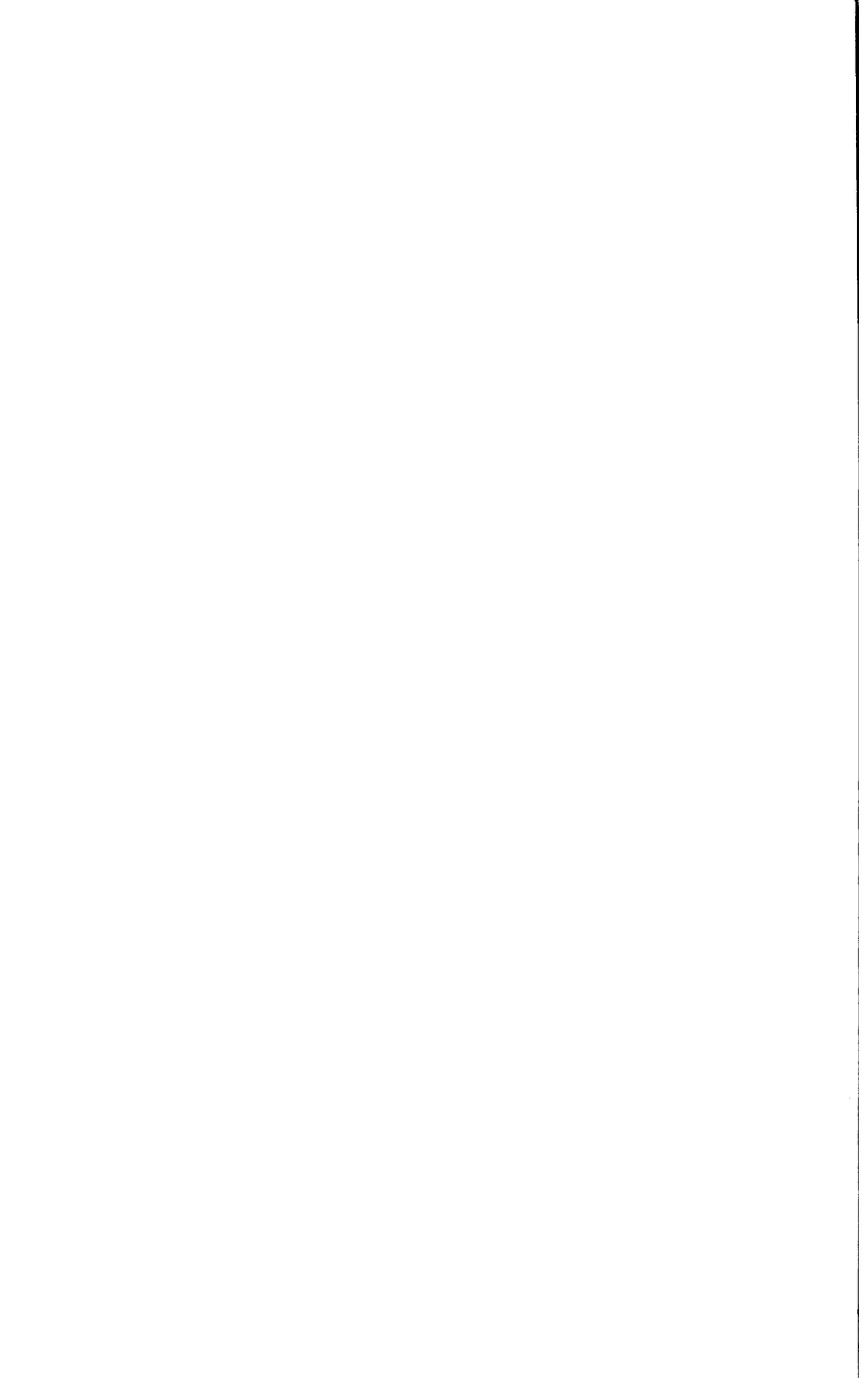
Como antes se mencionó, uno de los principales determinantes de la demanda, es el ingreso de los consumidores. Muchas veces, contrario a lo que se piensa, el aumentar al ingreso de los consumidores de un mercado, no necesariamente aumentarán las cantidades demandadas por un bien a cada precio más aún en algunos casos estas hasta pueden disminuir. En este sentido, será muy importante conocer cuál será el grado de respuesta de las cantidades demandadas por los consumidores ante variaciones en sus ingresos.

Entenderemos por elasticidad ingreso de la demanda (denotado por δ) a la variación porcentual del grado de respuesta de las cantidades demandadas de un bien, ante un aumento en el ingreso de los consumidores.

Puede ser expresado como el cociente existente entre los cambios relativos en la cantidad demandada y los cambios relativos en los ingresos, esto es:

$$\delta = \frac{\text{Cambio relativo en la cantidad demandada}}{\text{Cambio porcentual en el precio}}$$

Para una ecuación $q = J(I)$, es decir la demanda como función del ingreso (I), la elasticidad ingreso de la demanda en un punto se definirá matemáticamente como:



$$\gamma = \frac{dq}{dI} \cdot \frac{I}{P} = \frac{\frac{dq}{q}}{\frac{dI}{I}} = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\frac{q_0 - q^1}{q_0}}{\frac{P_0 - P_1}{P_0}}$$

Al igual que en la elasticidad precio, los puntos de la curva, estarán ligados por ecuaciones del tipo:

$$q = KI \gamma$$

donde γ representa el coeficiente de elasticidad ingreso de la demanda, el cual se supone constante. Al aplicar logaritmos, la expresión se transformará linealmente en:

$$\ln q = \ln K + \gamma \ln I$$

sustituyendo en ésta las respectivas series de precios e ingresos, se podrá ajustar una recta mediante el análisis de regresión.

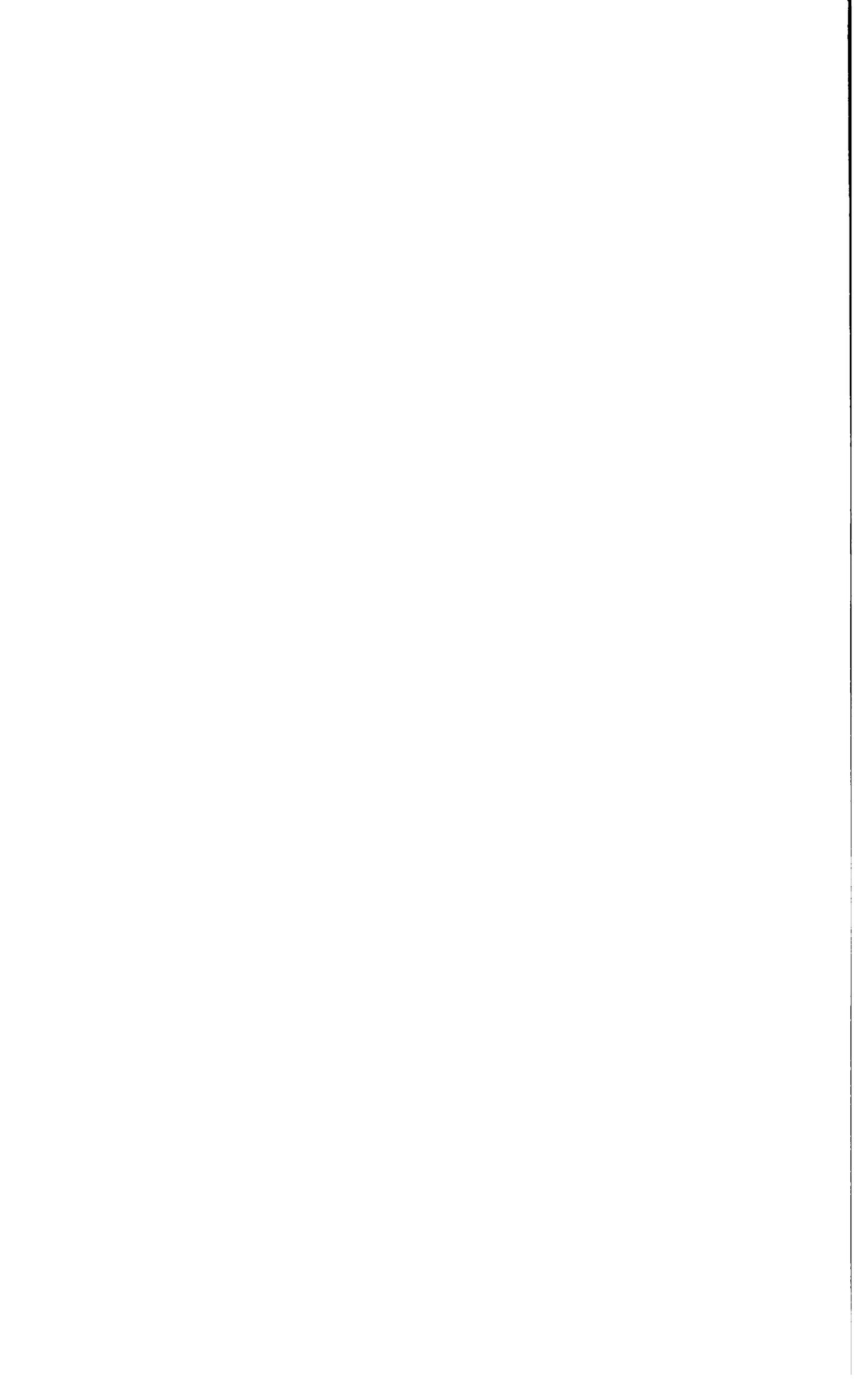
Un aspecto muy importante, sobre todo en el análisis de mercado para los bienes agrícolas, es el de distinguir, entre bienes normales y bienes inferiores, para ello es muy útil saber interpretar el coeficiente que nos mide la elasticidad ingreso.

Un coeficiente elasticidad ingreso negativo, nos indica que conforme aumenta el ingreso de los consumidores, el consumo del bien disminuye, en este caso estaremos hablando de bienes inferiores. Si el signo es positivo, significará que el aumento en el ingreso provoca un aumento en el mismo sentido en el consumo del bien y en este caso se tratará de bienes normales.

4. El análisis conjunto del precio y del ingreso

La expresión matemática que considera simultáneamente la influencia de los cambios de precio e ingresos sería:

$$Q = K P^\epsilon I^\gamma$$



donde Q representa las cantidades demandadas, P el índice de precios, I los ingresos por habitante, ϵ el coeficiente de elasticidad precio, γ el coeficiente de elasticidad ingreso. Al aplicar logaritmos la expresión se linealiza en la forma:

$$\ln Q = \ln K + \epsilon \ln P + \gamma \ln I$$

la cual es la ecuación de una recta en un sistema de tres coordenadas llamado plano de regresión.

5. La elasticidad cruzada de la demanda

Este concepto nos sirve para medir la magnitud del cambio en la demanda de un bien, ante variaciones en el precio de otro bien. Dependiendo del valor absoluto de este coeficiente se sabría cuán relacionados están los bienes, por otro lado, su signo nos dirá si se trata de bienes complementarios (signo negativo) o si se trata de bienes sustitutos (signo positivo). La fórmula para determinar la elasticidad cruzada de la demanda está dada por:

$$\epsilon_{xy} = \frac{\text{Cambio relativo en la cantidad demandada del bien x}}{\text{Cambio porcentual en el precio del bien y}}$$

lo cual puede ser expresado como:

$$\epsilon_{xy} = \frac{\frac{dQ_x}{Q_x}}{\frac{dP_y}{P_y}} = \frac{\frac{Q_x}{Q_x}}{\frac{P_y}{P_y}} = \frac{\frac{Q_{x0} - Q_{x1}}{Q_{x0}}}{\frac{P_{y0} - P_{y1}}{P_{y0}}}$$

6. Factores que influyen en la elasticidad de la demanda

Los principales factores que influyen en la elasticidad son: i) la existencia de bienes sustitutos del bien considerado, ii) el número de usos que puede darse al bien, iii) la relación entre el precio del bien y los ingresos de los consumidores, iv) si el precio establecido se halla en el extremo superior o en el inferior de la respectiva curva de demanda.



- a. Según Leftwich (1978), de los factores enumerados, la disponibilidad de los sustitutos es el más importante. Si existen bienes sustitutos la demanda de un cierto bien tendería a ser elástica. Si el precio del pan hecho solamente con harina de trigo disminuye, mientras que el precio de los demás tipos de pan permanece invariable, los consumidores cambiarán rápidamente comprando menos de otros tipos de pan y más del de trigo. Inversamente, los aumentos del precio del pan de trigo, permaneciendo constantes los precios de los demás tipos de pan, harán que los consumidores abandonen el de trigo para pasar a consumir los sustitutos ahora más económicos.

- b. Cuántos más usos tenga un bien, tenderá a ser más elástica su demanda. A mayor número de usos, existe mayor posibilidad de variación de la cantidad comprada ante cambios en el precio. Supongamos que el aluminio sólo pudiera usarse en la construcción de estructuras de aviones. No habría muchas posibilidades de variación de la cantidad comprada ante cambios en el precio, ya que su demanda sería probablemente inelástica. En realidad, el aluminio puede emplearse en cientos de usos que requieren un metal ligero. La variación posible en la cantidad comprada es bastante grande.

- c. La demanda de bienes que representan una parte alta de los ingresos de los consumidores es probablemente más elástica que la demanda de bienes que son poco importantes para los ingresos del consumidor. Bienes como congeladores, que requieren desembolsos importantes, hacen que los consumidores tomen conciencia de su precio y de los de sus sustitutos. La cantidad comprada probablemente variará en forma considerable en respuesta a cambios en los precios.

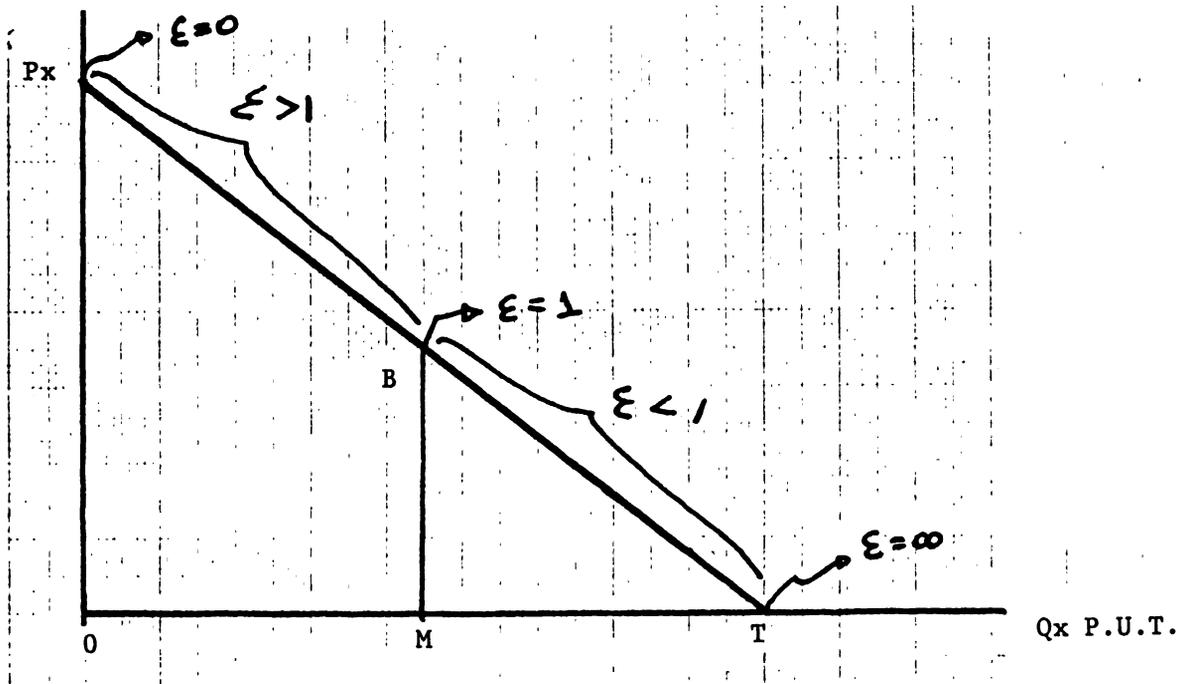


Para bienes tales como las especias, que insumen una parte pequeñísima del ingreso de los consumidores, los cambios de los precios probablemente influirán muy poco en la cantidad comprada.

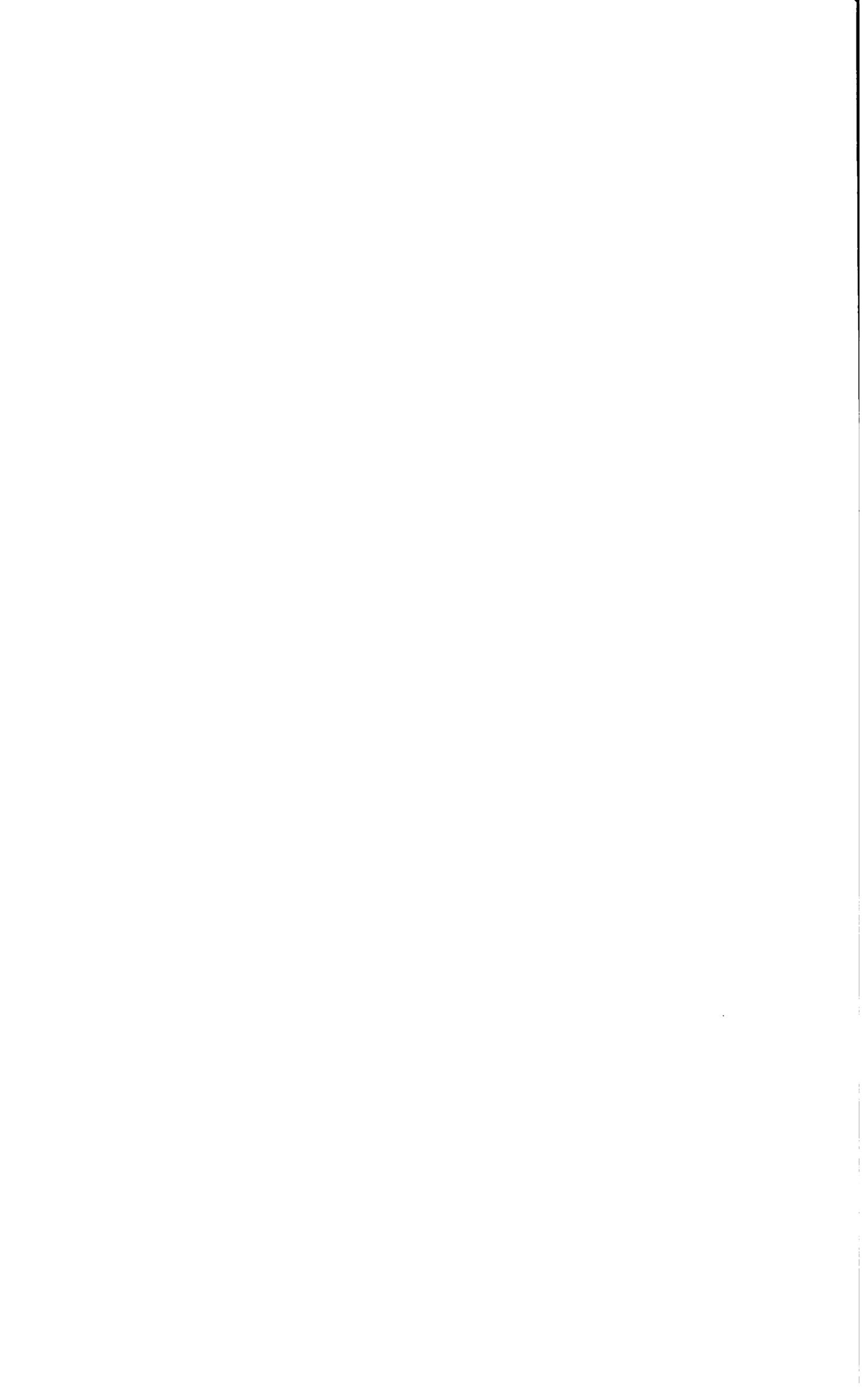
- d. Si el precio se halla muy próximo al extremo izquierdo de la curva de demanda de un bien, la demanda será probablemente más elástica que si estuviera en el extremo derecho. Este determinante de la elasticidad es puramente matemático y su validez depende de la forma de la curva de la demanda.

El Gráfico N° 2 nos ilustra la situación anterior

Gráfico N° 2 La demanda y sus elasticidades



Así, mientras el precio se ubique en el segmento AB de la curva de demanda, la elasticidad será mayor que uno (elástica), en el segmento BT, esta será menos que uno (inelástica), en el punto B, donde MT es igual a OM, esta será unitaria.



7. Demanda derivada de un bien intermedio

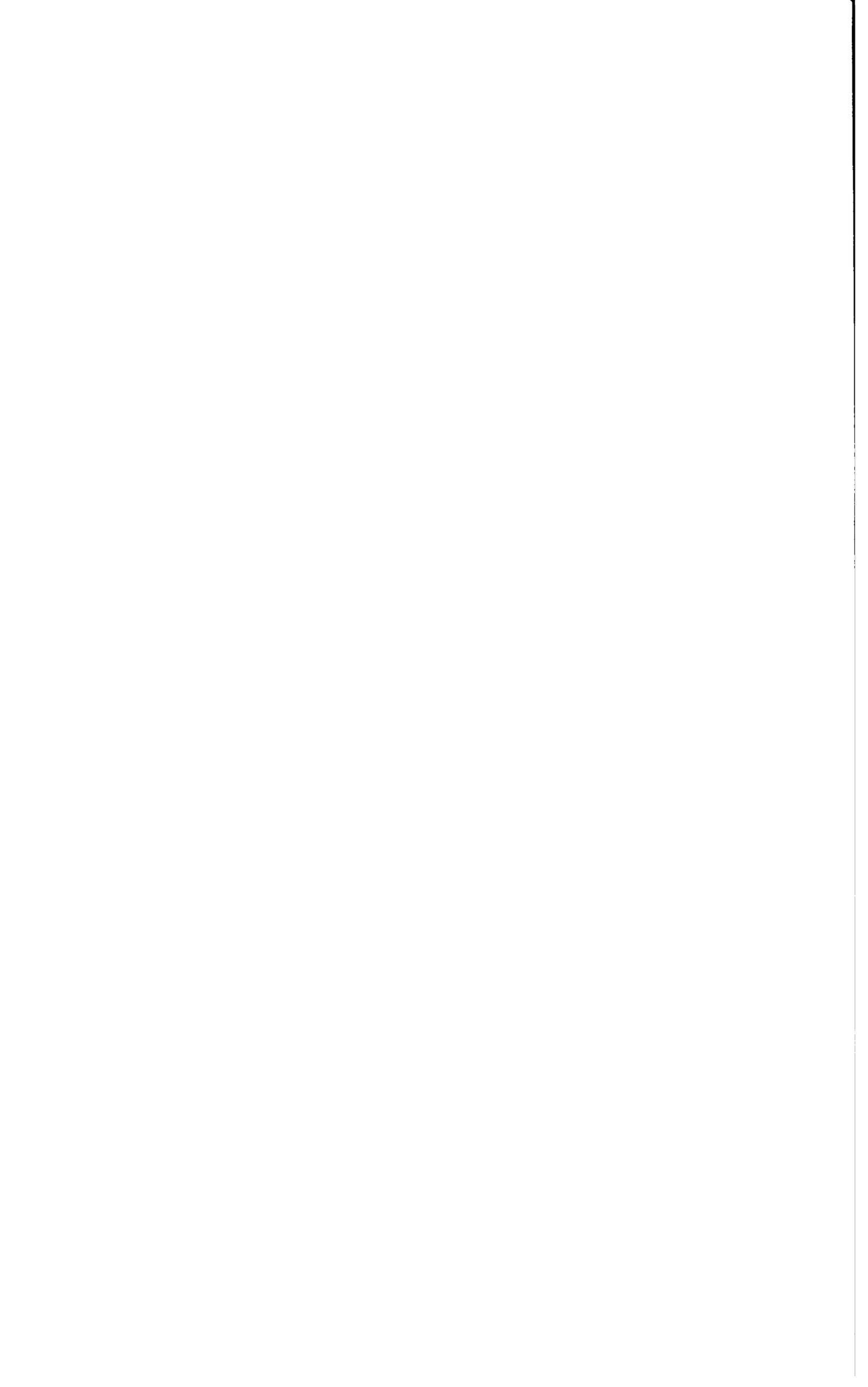
Los bienes o servicios intermedios son los que se destinan a ser empleados en la producción de otros bienes o servicios. Su demanda se verá también afectada por las variaciones del ingreso, pero en términos directos será función de la de los bienes en cuya producción participan y de la proporción en que interviene en dicha producción.

Si el bien intermedio que se investiga está relacionado con uno o con pocos bienes de consumo, se podrá hacer primero una estimación de la demanda de estos últimos y luego determinar la demanda del bien intermedio a base de la relación técnica. Conviene no olvidar los efectos de sustitución que pueden surgir en razón de probables cambios en los precios relativos de los insumos, y las innovaciones técnicas que pueden hacer variar los coeficientes de insumo por unidad de producto.

En lo que se refiere a la influencia de los precios, no hay diferencias de significación entre el análisis de la demanda de un bien intermedio y la de un bien de consumo, pero en el caso de los bienes de consumo la posibilidad de sustitución es más amplia por no existir el pie forzado de un proceso técnico que sólo funciona con determinados insumos.

Se puede citar varias clases de demandas derivadas para productos agrícolas.

- a. La demanda derivada en un mercado mayorista o en un mercado rural de acopio (a nivel de productor), para los productos que se venden al consumidor en su estado natural, tales como las frutas frescas, los vegetales y los huevos en cáscara.
- b. La demanda derivada para los productos agrícolas que se emplean como materias primas en la agroindustrialización y procesamiento en general.



- c. La demanda derivada de productos usados principalmente por los agricultores.

8. La medición de los coeficientes

El manejo de los coeficientes de elasticidad requiere precauciones y que no debe perderse de vista la influencia que en las series estadísticas utilizadas pueden haber tenido factores locales o circunstancias que actuaron temporalmente en el mercado y que escapan a las líneas de una pauta general como la que aquí se indica.

El análisis algebraico de correlación y los cálculos estadísticos de alguna complejidad suelen inducir a sobrestimar las posibilidades analíticas de los coeficientes de elasticidad y la validez de las conclusiones que se basan en ellas.

Conviene por ello tener presente la calidad de las informaciones estadísticas básicas, los posibles errores en la estimación de los parámetros antes mencionados y la imposibilidad del efecto de las otras variables.

a. Medición de la elasticidad precio de la demanda

Los datos que se requieren para medir el coeficiente de elasticidad-precio son los precios y las cantidades consumidas. En cuanto a los primeros, se precisa una serie de precios de venta al detalle del producto, en un determinado mercado, durante varios años o varios meses, según sea el propósito del estudio. En el caso de los proyectos interesarán en general los precios promedios anuales^{1/}. Los precios con que se hace el cálculo deben ser deflacionados, sea por los precios de los sustitutos, por el índice de precios del costo de vida, o por un índice que refleje el nivel general de precios.

^{1/} El análisis a base de precios promedios para períodos menores de un año introduce todo el problema adicional de las variaciones estacionales.



En cuanto a las otras variables -es decir, las cantidades, consumidas-, habrá que disponer de las cifras relativas al consumo efectivo de la población, evitando en lo posible el uso de cifras que reflejen el consumo aparente.^{1/} Como el consumo total de consumidores, se deberán utilizar los consumos por habitante. En la corrección se utiliza generalmente como divisor el total de la población del país, o el total de la población consumidora, que puede ser menor que el total de la población.

Obtenidas las series de precios y cantidades, se pueden registrar dichos valores en un gráfico logarítmico, y buscar una línea de ajuste al diagrama de dispersión. Según se explicó antes, la inclinación de la tangente a dicha curva medirá el coeficiente de elasticidad-precio, y si el ajuste es de línea recta, querrá decir que la elasticidad es constante.

De acuerdo con lo explicado, la medición basada en series históricas sólo tiene validez relativa, pues la demanda habrá sido afectada también por la variación de ingresos y otras causas.

b. Medición del coeficiente de elasticidad ingreso

La medición del coeficiente de elasticidad-ingreso se puede hacer de varias maneras, que conducen a distintos valores. Una de ellas consiste en emplear las series históricas de ingresos y consumos por habitante y proceder según se ha indicado en el caso de la elasticidad-precio. Este tipo de medición implica suponer que los precios permanecen constantes en el período considerado, o que su variación tiene muy poca influencia. Como alternativa, dentro de las series se pueden escoger períodos a lo largo de los cuales ha habido variación de ingresos, pero no de precios.

^{1/} Consumo aparente es igual a la producción nacional más importaciones menos importaciones.



Una manera de evitar la influencia que sobre el cálculo pueden ejercer las anomalías en la oferta del bien que se estudia consiste en medir el coeficiente a base de los estudios de presupuestos de los consumidores. Con este objeto se hace una encuesta a distintos niveles de ingreso entre grupos de familias consumidoras que sean representativas del "universo".

La sola definición de elasticidad-ingreso permite apreciar su importancia en el estudio del mercado de un bien o servicio determinado. Por ejemplo, si se cuenta con la información estadística suficiente en cuanto a distribución de ingresos y consumos de la población por tramos de ingreso, se podría estimar el efecto que una redistribución del ingreso tuvo o podría tener sobre la demanda. También como posteriormente se verá, se puede utilizar como elemento de juicio para cuantificar la demanda potencial, ya que permitirá estimar cuál debiera ser la magnitud del consumo con cierta evolución del ingreso, supuestas ciertas hipótesis respecto a precios y otros factores.

9. El análisis de la oferta

Por oferta se entiende la relación que muestran las distintas cantidades de una mercancía que los vendedores estarían dispuestos a, y podrían, poner a la venta a precios alternativos posibles durante un período dado de tiempo, permaneciendo constantes todas las demás cosas.

La lista de oferta de un bien, aparece en el Cuadro 4 y representa las cantidades que cualquier productor estaría dispuesto a producir y llevar al mercado a los distintos precios, ceteris paribus.

Cuadro No. 4 Oferta hipotética de un producto para una empresa

Precio	Cantidad ofrecida por unidad de tiempo
5	100
4	80
3	60
2	40
1	20

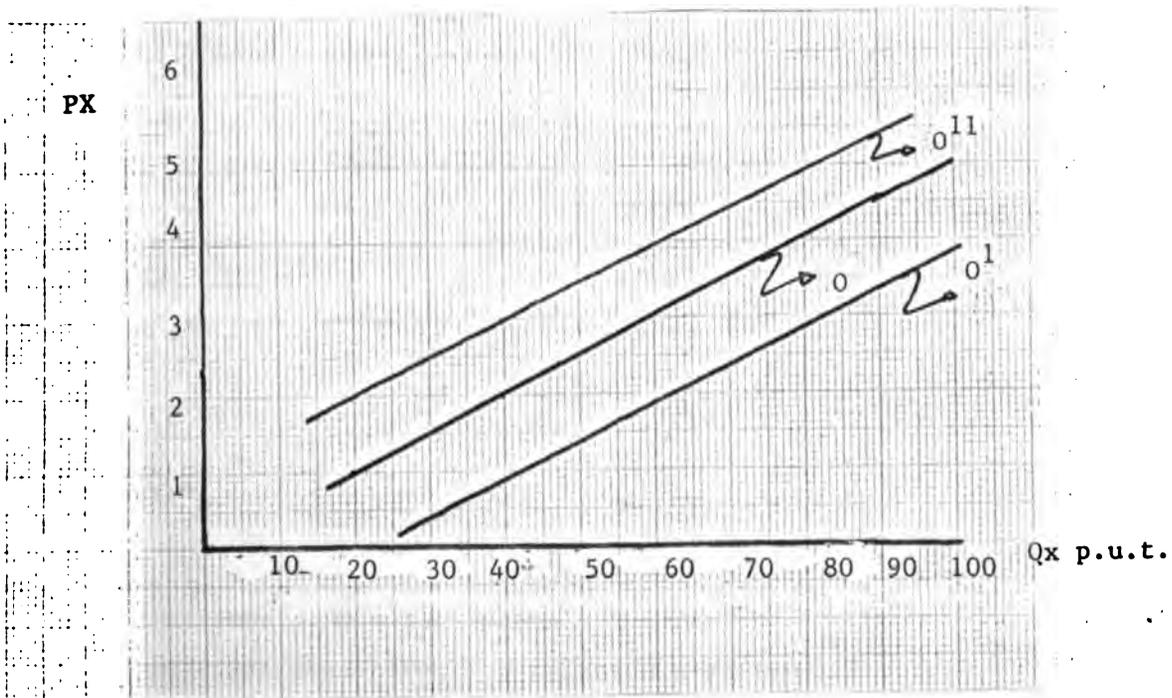


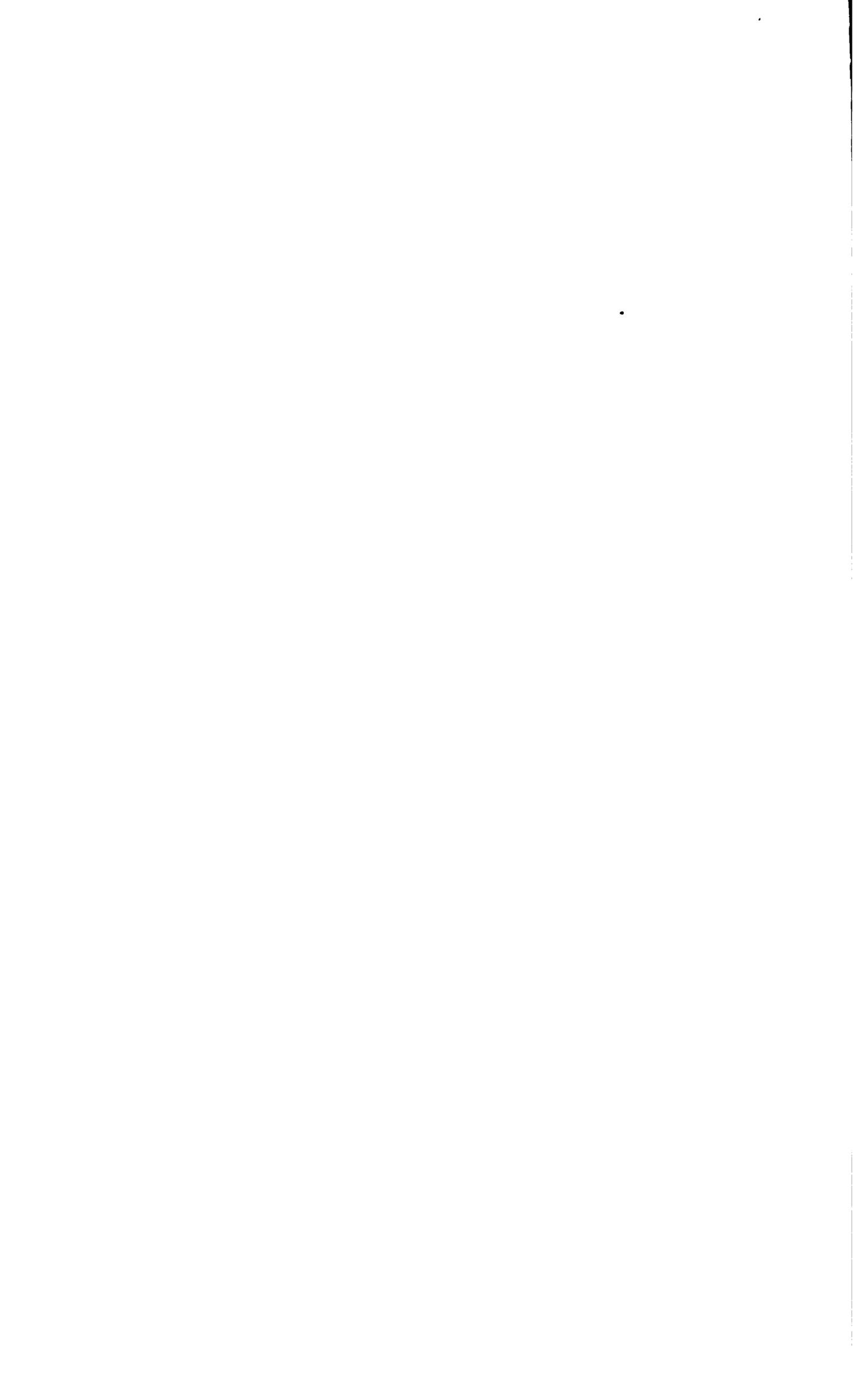
La representación gráfica será la que aparece en la Fig. 3 y se le denomina curva de oferta. Como se observa, al precio más bajo de \$1, el productor sólo estaría dispuesto a producir y ofrecer 20 unidades; pero a medida que sube el precio, el vendedor estará dispuesto a ofrecer mayores cantidades, hasta llegar a un total de 100 unidades para el precio máximo de \$5.

Se desprende de esta observación, que la curva de oferta es ascendente o creciente en relación directa con el crecimiento de los precios. Esto se denomina "ley de la oferta" y consiste en que la cantidad ofrecida de un bien, varía en forma directa con el precio; o sea que la cantidad producida y ofrecida para la venta aumenta a medida que se eleva el precio, o disminuye si este se reduce, siempre que los demás factores permanezcan constantes.

Para que un productor o empresa se decida a producir y vender a un precio determinado, primero consulta sus costos de producción, toda curva de oferta es una curva de costo.

Gráfico N° 3. La curva de oferta para una empresa





Para el análisis de la oferta, también se utiliza el concepto de elasticidad precio de la oferta. Dicho coeficiente nos muestra cuál será el grado de sensibilidad de las cantidades ofrecidas ante variaciones en el precio del bien, matemáticamente puede expresarse como:

$$\eta = \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dP}{P}} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\frac{Q_0 - Q_1}{Q_0}}{\frac{P_0 - P_1}{P_0}}$$

donde η = coeficiente de elasticidad de la oferta

Los subíndices 0 y 1 representan el valor de las variables (Q y P) iniciales y posteriores respectivamente.

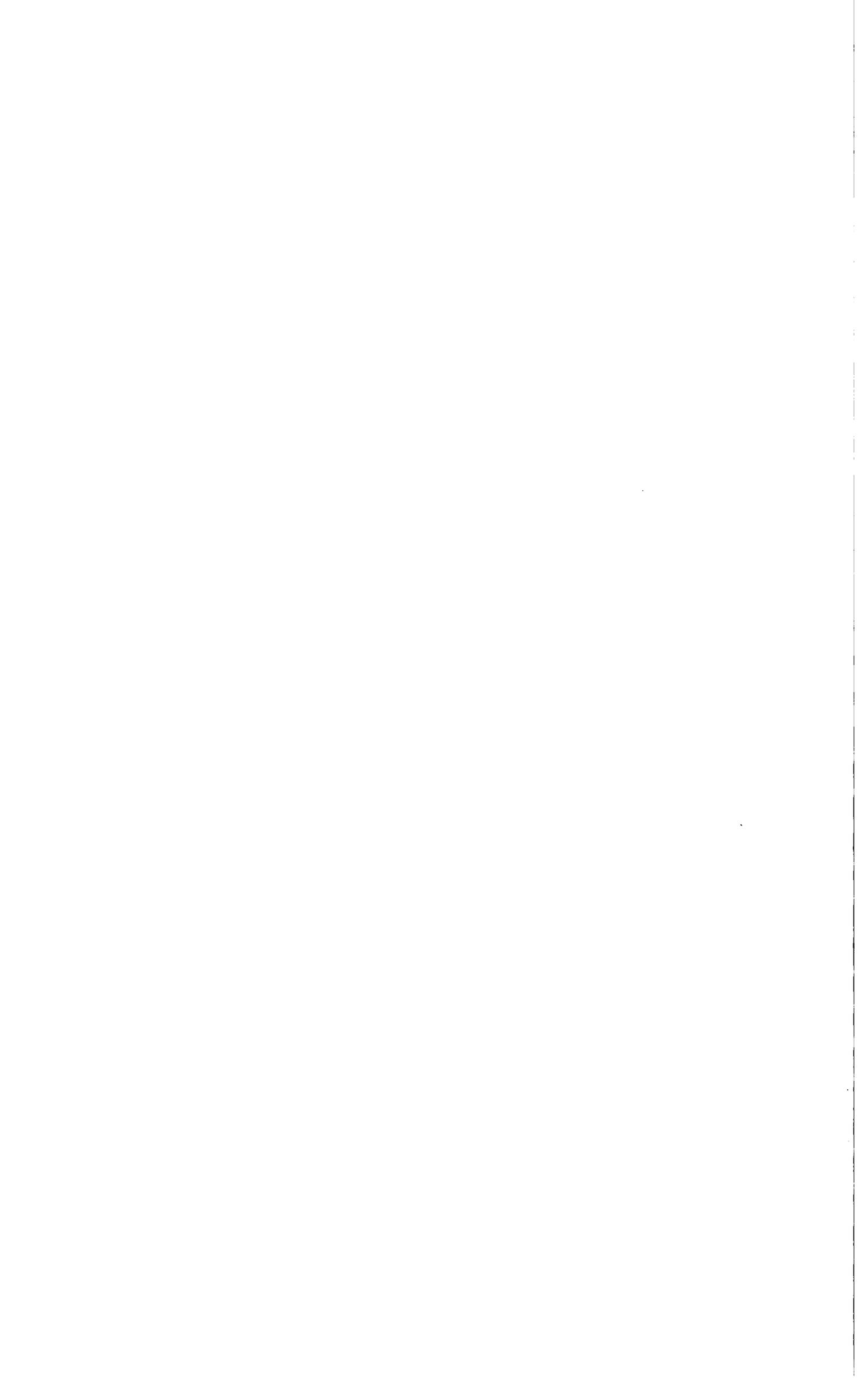
En el estudio de la oferta, debe distinguirse entre cambios en las cantidades ofrecidas que corresponden a movimiento sobre la curva de oferta y cambios en la oferta que se originan en variaciones en las determinantes de la oferta y que se incluyen en el ceteris paribus. El siguiente cuadro menciona algunos de los elementos que afectan a la oferta.

Cuadro 4: Efecto de algunas variables sobre la oferta

Variable	Cambios en la variable ^{1/}	Efectos en la oferta ^{1/}	Relación entre la Variable y la oferta ^{2/}
Tecnología	△	△	+
Precio de los insumos	△	▽	-
Número de productores	△	△	+
Expectativas futuras	△	▽	-

1/ △ = incremento, ▽ = decremento

2/ + = relación positiva, - = relación negativa o inversa



Cualquiera de estos elementos provocaría un desplazamiento positivo en la oferta en la figura N^o 3 desde 0 a 0', o negativo 0 a 0'' el cual dependerá del sentido de la variación de la variable.

Por su origen, la oferta podrá ser sólo interna, sólo externa, o combinada. Cualquiera de estos casos podrá corresponder a un número más o menos grande de productores, acercándose a las definiciones de un mercado de competencia (al menos del lado de la oferta), o a un número reducido de proveedores (oligopolio). (ILPES, 1977).

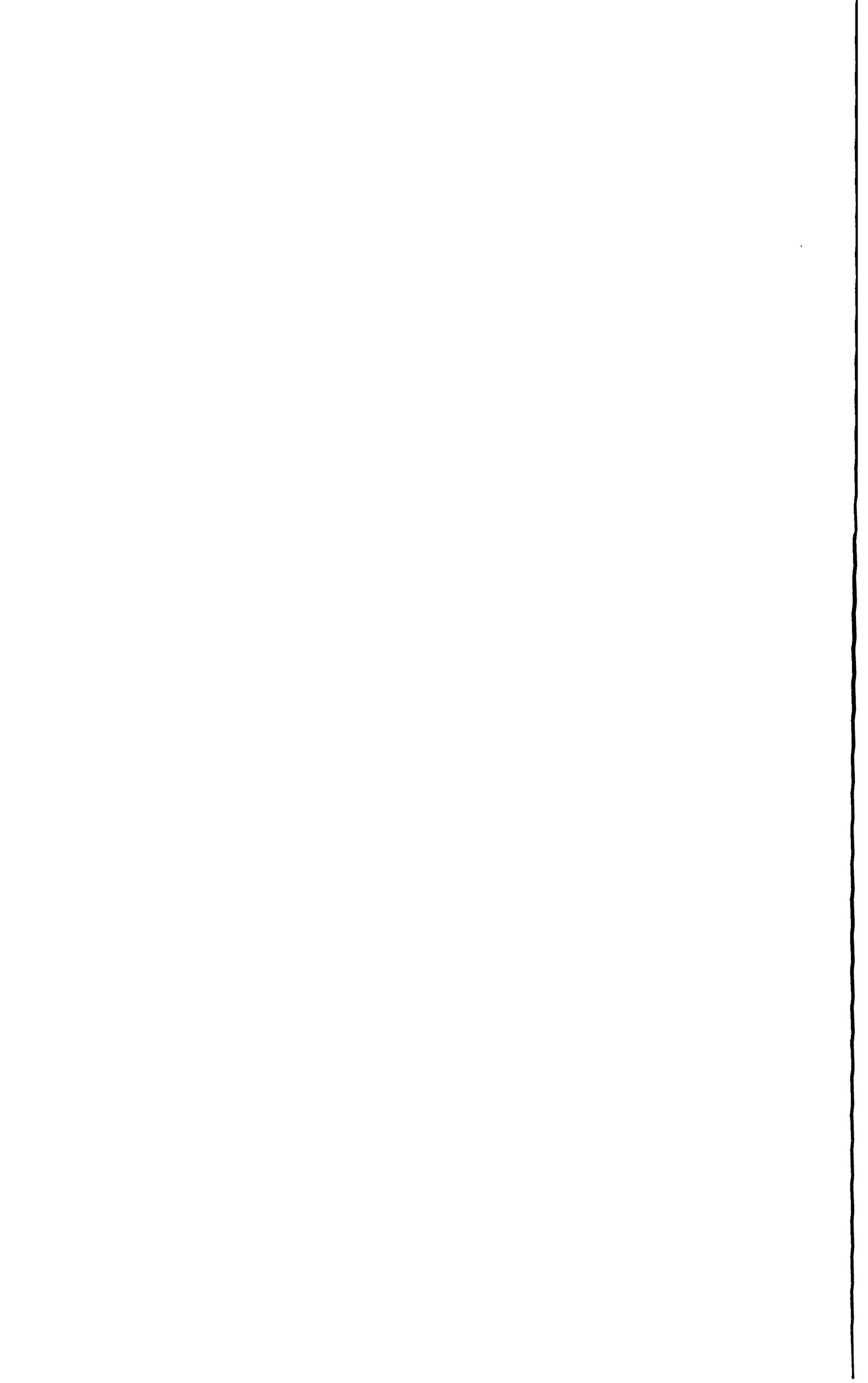
a. El análisis de la oferta competitiva

En el caso de que la producción actual y prevista del bien o servicio sea del tipo de oferta competitiva, el análisis se concentrará precisamente en el grado de capacidad de competencia del proyecto que se está presentando. Por lo tanto, los datos más importantes corresponden a los costos de producción y a la calidad de los bienes o servicios actualmente ofertados, más que a la capacidad de producción existente y prevista.

En efecto, en los casos de oferta competitiva es de esperar que el proyecto en estudio sea un agregado más al conjunto de unidades productoras existentes y su éxito o fracaso, desde el punto de vista del mercado, dependa de su capacidad para conquistar parte de la demanda proyectada.

b. El análisis de la oferta oligopólica

Cuando la producción actual del bien o servicio que ha dado origen al proyecto se encuentra organizada en forma oligopólica, será necesario disponer de informaciones más precisas sobre la utilización de la actual capacidad instalada de las empresas existentes, sus planes de expansión, su política comercial en términos de competencia y la estructura general de la oferta (por ejemplo, si se trata de un número pequeño de unidades productoras o si hay un número grande de unidades menores alrededor de una o más unidades de tamaño notoriamente superior).



10. Proyección de la demanda y oferta^{1/}

Dado que el objetivo del estudio de mercado es estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de la unidad de producción proyectada que la comunidad estará dispuesta a adquirir a determinados precios, será necesario conocer la forma en que evolucionarán la oferta y la demanda en el futuro.

Para poder hacerlo habrá que analizar la evolución histórica de la demanda y la oferta, determinar qué factores y en qué medida las afectan y, con base en la información anterior, proyectar ambas variables.

El análisis de la evolución histórica de la demanda y la oferta requiere como paso previo disponer de información adecuada. En algunos casos se tratará de información ya existente y en otros será necesario crear la información mediante investigaciones pertinentes. El tipo de información buscado dependerá de la concepción teórica sobre el comportamiento de la demanda y la oferta, ya que dicha información será utilizada para rechazar o no las hipótesis que se formulen en relación a los factores que inciden en la determinación de dichas variables. En muchas ocasiones será necesario replantear el conjunto de hipótesis de manera de que la teoría se ajuste a la realidad. Una vez determinadas las principales variables que actúan sobre la demanda y la oferta, la información recopilada será utilizada para cuantificar su efecto.

El análisis histórico de la demanda y la oferta sirve como base para la proyección de ambas variables. Esta proyección es necesaria para estimar el balance entre las cantidades ofrecidas y demandadas internamente, lo que indicará las necesidades de importación o la existencia de saldos exportables para cada producto; la decisión de sustituir

^{1/} Esta sección ha sido extraída de MIRAGEN, S. et al. Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. San José, IICA, 1982.



las importaciones o aumentar los saldos exportables escapa a los alcances de este capítulo. Dicha decisión se basará fundamentalmente en otros elementos como, por ejemplo, la estrategia de los planes nacionales, la rentabilidad social de los procesos sustitutivos o exportadores, la necesidad de mejorar la balanza de pagos, otros. El cometido de este capítulo es suministrar las estimaciones más rigurosas posibles sobre la evolución futura de la oferta, la demanda y los precios, tanto internos como internacionales, que constituirán una de las bases para el proceso de toma de decisiones referido.

a. Proyección de la demanda

La proyección de la demanda se puede realizar mediante diversos métodos. Los más utilizados son los siguientes:

1. Extrapolación de la tendencia histórica. El método consiste en construir una línea de ajuste entre las cantidades consumidas anualmente para luego estimar el consumo futuro de acuerdo a la tendencia de dicha línea. El ajuste se puede realizar utilizando cualquiera de las funciones mencionadas anteriormente, debiéndose seleccionar aquella que mejor representa nuestra teoría de la demanda.

El valor predictivo de la función será alto si existe una buena correlación con los datos. Se pueden utilizar series de consumo total o de consumo per cápita, siendo la predicción más precisa en este último caso. Las series utilizadas deben ser lo suficientemente largas para evitar que la línea de ajuste se vea distorsionado por variaciones de corto plazo. El método supone que los factores que determinaron la demanda en el pasado seguirán incidiendo de igual forma en el futuro lo que implica una importante limitación del método.



ii. Método basado en el coeficiente de elasticidad-ingreso. Este método supone que las cantidades demandadas dependen del ingreso y que el resto de los factores que actúan sobre la demanda se comportarán en el futuro al igual que en el pasado. Para tal cálculo se necesita conocer las tasas de crecimiento futuro del ingreso y de la población y el coeficiente de elasticidad-ingreso. La determinación de la tasa de crecimiento del ingreso trasciende los límites de un proyecto y es en general competencia de los organismos de planificación. La tasa de crecimiento de la población utilizada es, por regla general, la observada históricamente. El coeficiente de elasticidad-ingreso se puede estimar mediante encuestas de presupuestos familiares, mediante series de consumo e ingreso o por medio de comparaciones internacionales. Los mejores resultados se obtienen utilizando presupuestos familiares.

Conocidos estos parámetros el cálculo es sencillo. Por ejemplo, si se estima que el ingreso per cápita crecerá un 4% al año y que la elasticidad ingreso es de 0.8, la demanda crecerá un 3.2% (4×0.8). Si además se estima que la población crecerá un 2%, la demanda aumentará un 5.2% por año ($3.2 + 2$).

Finalmente se debe tener en cuenta que dado que el coeficiente de elasticidad-ingreso depende en buena medida del nivel de ingreso del cual se parte, y que los aumentos del ingreso probablemente afecten su distribución, es conveniente proyectar la demanda por tramo de ingresos considerando la elasticidad y la tasa de crecimiento del ingreso para cada tramo. La proyección también se puede perfeccionar tomando en cuenta las diferencias regionales.

iii. Comparaciones internacionales. Cuando se desea proyectar la demanda de productos nuevos se puede utilizar como estimadores los coeficientes de consumo per cápita y de elasticidad-ingreso de otros países. Se deben elegir países muy similares al estudiado en todas aquellas variables que afectan al consumo, tales como ingreso, precios relativos, hábitos de los consumidores, y otros.



Una vez conocidos estos coeficientes se puede proceder a la proyección mediante el método señalado anteriormente.

b. Proyección de la oferta

La proyección de la oferta ofrece mayores dificultades que la proyección de la demanda debido a que la oferta depende de mayor número de factores, muchos de los cuales son además de muy difícil predicción, como por ejemplo el clima. Una forma de proyectar la oferta es extrapolar la tendencia histórica seleccionando la función a utilizar de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente.

Otro modo consiste en proyectar en forma independiente por un lado el número de unidades productivas (hectáreas, número de animales, otros) y por otro lado los rendimientos unitarios (kilos por hectáreas, litros por vaca, y otros). Tanto las unidades productivas como los rendimientos unitarios se pueden proyectar extrapolarando la tendencia histórica pero se debe prestar especial atención a los cambios que puedan ocurrir en las variables más importantes tales como estructura productiva, tecnología de producción, precios relativos, entre otros.

c. Precios

El objetivo de esta sección es sentar las bases que permitan predecir, en la forma más rigurosa posible, los precios que regirán durante la vida del proyecto. La viabilidad interna del proyecto y los resultados de la evaluación ex-ante del mismo dependerán en buena medida de los precios utilizados, lo que indica la importancia que se le debe adjudicar al tema.

El análisis de la evolución histórica de los precios debe partir de la recopilación de series estadísticas. Las series más comúnmente usadas son las de precios al productor, precios de mayorista, precios al consumidor, precios de los principales insumos, precios de la mano de obra, otros.



En el caso de productos que participan en el Comercio Exterior serán útiles las series de precios internacionales así como los precios FOB de exportación y CIF de importación del país analizado. También será necesario contar con series de índices de precios que permitan homogeneizar los valores en el tiempo y conocer estructura de precios relativos. En este sentido los índices más utilizados son el índice general de precios al consumidor y los índices de precios agropecuarios, agrícolas, pecuarios e industriales. Finalmente, es conveniente disponer de una serie de tipos de cambio que permita convertir los precios internacionales en precios en moneda local.

Al analizar la evolución histórica de los precios de los bienes que producirá el proyecto es importante conocer la variabilidad de los mismos en el tiempo; las principales formas de variación son las tendencias, los ciclos y las variaciones estacionales.

La tendencia es un movimiento de precios observado en el largo plazo y que sigue una dirección definida. El método más comúnmente utilizado para determinar la existencia o no de una tendencia consiste en ajustar una función entre la serie histórica de precios y el tiempo.

Si el coeficiente de la variable tiempo es significativamente diferente de cero se puede hablar de una tendencia definida en la evolución de los precios; la desventaja de este método radica en que hay que presuponer una relación funcional determinada entre los precios y el tiempo.

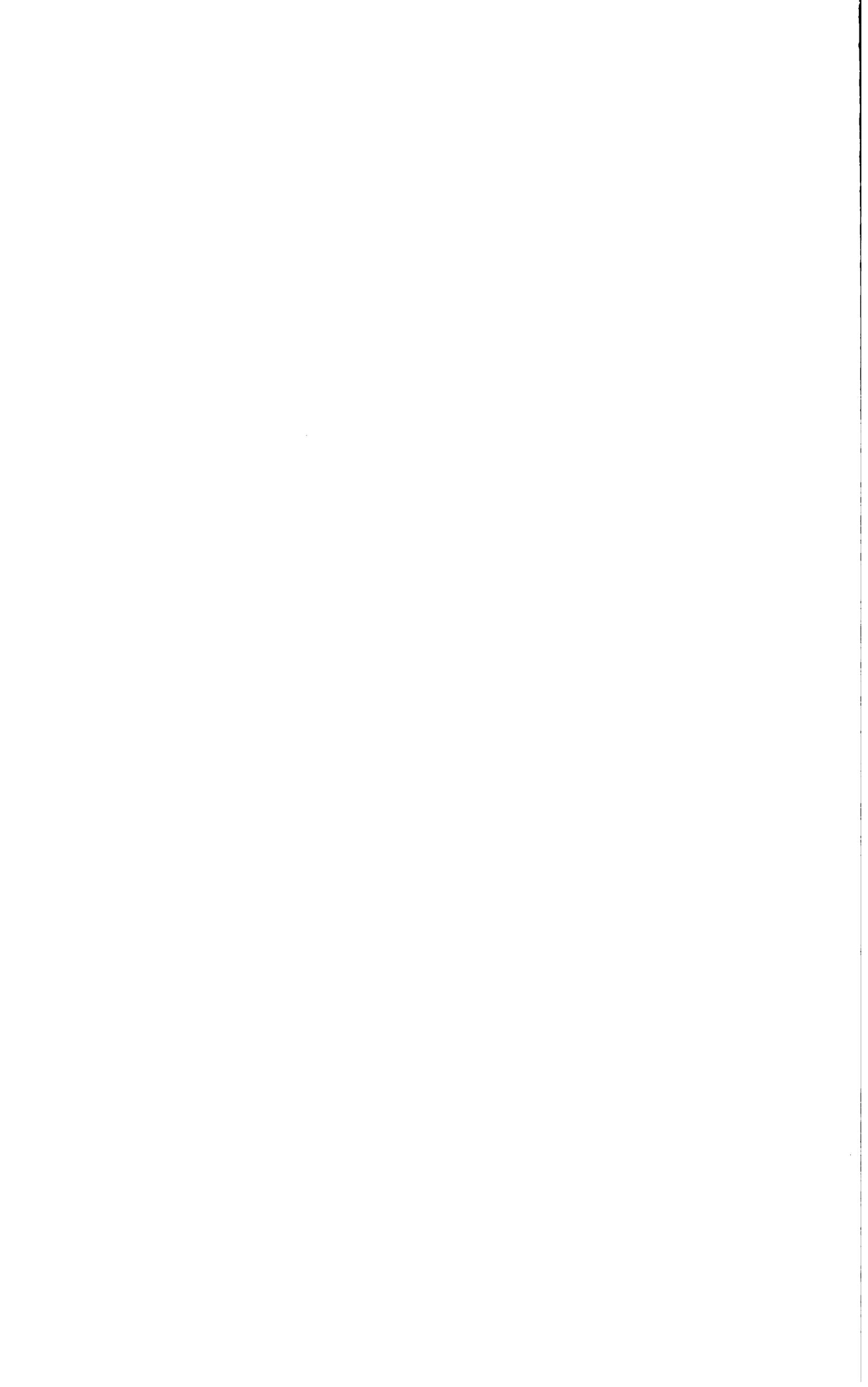
Existen otros métodos para determinar la existencia de una tendencia, los que trabajan con independencia de la relación funcional existente entre ambas variables pero que resultan operativamente más complicados.



Los ciclos son oscilaciones de precios que se caracterizan por la alterabilidad de períodos de precios altos con períodos de precios bajos. La duración del ciclo es en general de unos pocos años y se trata de un fenómeno frecuentemente autogenerado. Los ciclos de precios son relativamente comunes en los productos agropecuarios debido a la rigidez de la oferta en el corto plazo, lo que implica que el ajuste entre oferta y demanda exige un período de tiempo relativamente extendido. Para el ajuste de una serie de precios con la variable tiempo, cuando existe un fenómeno cíclico, se utilizan en general funciones trigonométricas. Existen también métodos que permiten determinar la existencia de ciclos que no necesitan presuponer una relación funcional determinada entre ambas variables.

Las variaciones estacionales son movimientos de precios registrados dentro de un ciclo agrícola; en general son el resultado de variaciones estacionales en la oferta o la demanda aunque también se observan bajo condiciones de oferta y demanda constantes. En primer tipo tenemos el caso de la fruta (demanda constante, oferta estacional) y de los refrescos (demanda estacional, oferta constante). En el segundo caso las variaciones de precios se deben fundamentalmente a los gastos en almacenaje y conservación (por ejemplo trigo). El análisis de las variaciones estacionales de los precios es de interés al recomendar épocas adecuadas de comercialización a los productores.

El segundo aspecto importante a ser analizado es la evolución histórica de los precios relativos y sus variaciones; un primer punto es el estudio de la relación entre los precios agropecuarios y el nivel general de precios. Dicho estudio indicará en qué medida ha habido un traslado de ingresos vía precios entre el sector agropecuario y el resto de la economía en cualquiera de las dos direcciones. Este análisis se puede pormenorizar tomando por separado los precios agrícolas, pecuarios, hortícolas, industriales y otros.



III. EL ESTUDIO DE COMERCIALIZACION^{1/}

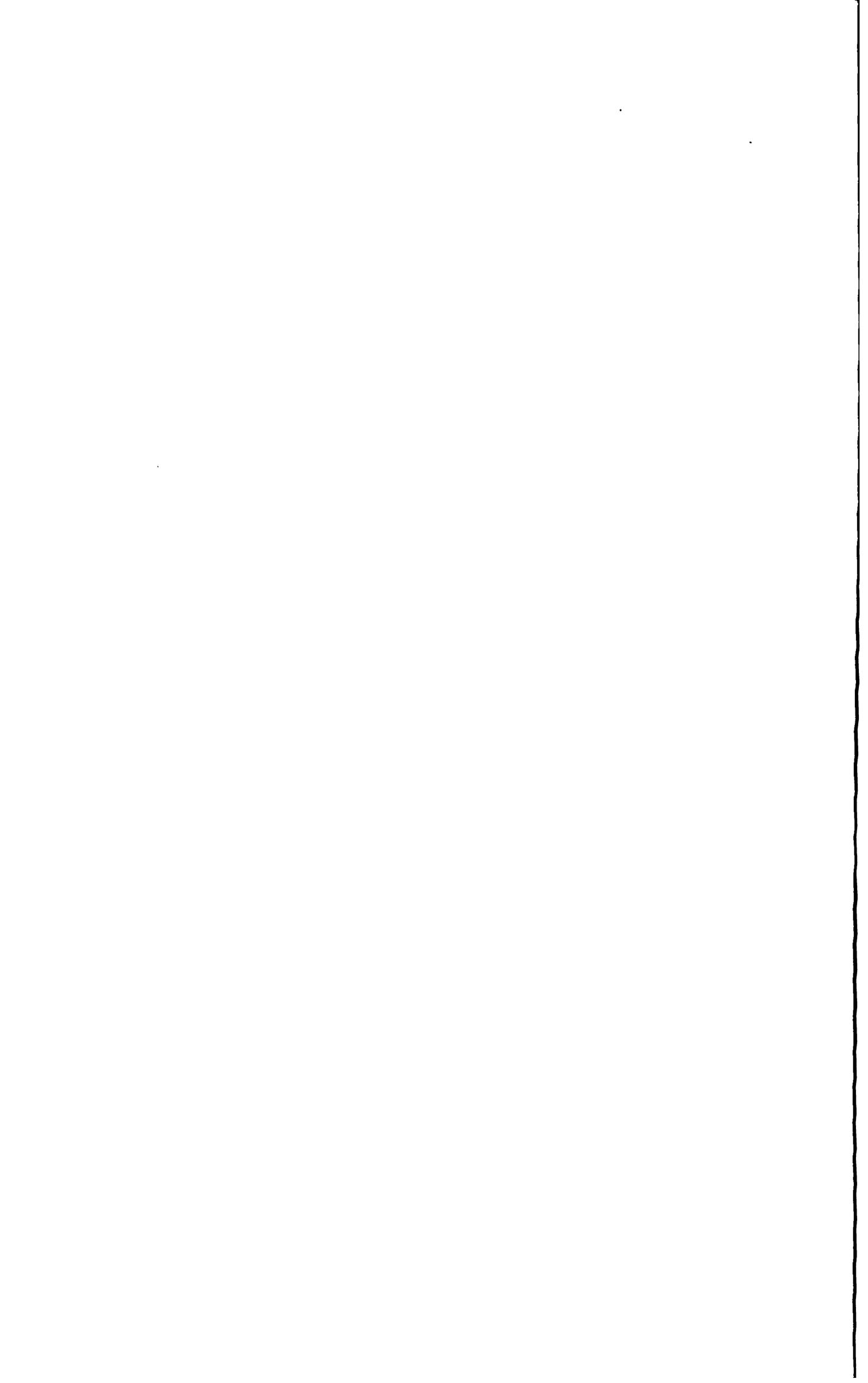
Como se ha dicho, por comercialización se entiende el conjunto de actividades relacionadas con la circulación de los bienes y servicios desde los sitios en que se producen hasta llegar al consumidor final^{2/}. El estudio de la comercialización contribuye también a precisar las especificaciones de los bienes que necesita la comunidad y a conocer las preferencias de los consumidores (CEPAL, 1958).

El estudio de mercado debe completarse con un análisis de las formas actuales en que está organizada la cadena que relaciona a la unidad productora con la unidad consumidora, así como la probable evolución futura de esa organización (ILPES, 1977). Tal análisis es un requisito indispensable para poder presentar proposiciones concretas sobre la forma en que se espera distribuir los bienes que se producirán con el proyecto, teniendo en cuenta las modalidades existentes y fundamentando, cuando corresponda, la factibilidad de los cambios que se proponen en relación con esas modalidades.

El correcto planteamiento de la forma de organización de la distribución, que corresponden a un concepto ampliado del análisis de la comercialización, es requisito indispensable para el éxito del proyecto. Los problemas que deberán examinarse se refieren al almacenamiento, transporte, acondicionamiento y presentación del producto, sistemas de crédito al consumidor, asistencia técnica al usuario, publicidad y propaganda y todas las cuestiones que afectan a los medios establecidos para originar el movimiento de los bienes entre el productor y el consumidor.

1/ Gran parte de lo expuesto en esta sección ha sido extraído de Mendoza, G. (1980).

2/ Esto no significa que la comercialización no esté presente en la etapa de la producción. Muchas decisiones de la unidad productiva estarán influenciadas por problemas o facilidades que existen en la comercialización de los productos.



1. Enfoques para el análisis del mercadeo agropecuario

a. Análisis por funciones de la comercialización

Se le denomina análisis funcional. En el mercadeo hay una serie de procesos, que implican movimientos que tengan secuencia lógica y coordinación, para la transferencia ordenada de los productos.

El análisis funcional o por funciones consiste en clasificar las actividades que se presentan en el proceso del mercadeo, agrupación que se ha denominado "funciones de comercialización" o "funciones de mercadeo".

Con frecuencia se estudia el mercadeo por funciones. Algunos investigadores siguen una secuencia lógica en las funciones; comienzan por las que ocurren a nivel de cultivo, tales como el acopio rural, la preclasificación y continúan con la compra del intermediario, el transporte, almacenamiento, etc., hasta terminar con la venta al consumidor final. El estudio realizado así, en el orden secuencial de las funciones, parece seguir los procesos y facilitar la comprensión del eslabonamiento entre unos y otros. A este método se le llama también "fisiológico", por cuanto hace énfasis en el funcionamiento o fisiología del sistema de mercadeo.

b. Análisis Institucional del Mercadeo

Si el estudio por funciones es el conocimiento de los procesos o actividades, el enfoque institucional se encamina a conocer los entes o participantes en las actividades de mercadeo y el papel que desempeñan, que por su carácter de permanencia permiten una categorización institucional.



Son instituciones de comercialización, las empresas públicas y privadas que intervienen en las compras, ventas o regulación del mercadeo; las agroindustrias que compran materias primas para procesarlas; los exportadores e importadores, y por último, el subsector de la intermediación.

Por este procedimiento se construye un "circuito de comercialización" o "canal de comercialización" a través de la identificación de los participantes en el flujo de la producción de origen a destino; circuito que se complementa con la información del papel que desempeña cada participante institucionalizado.

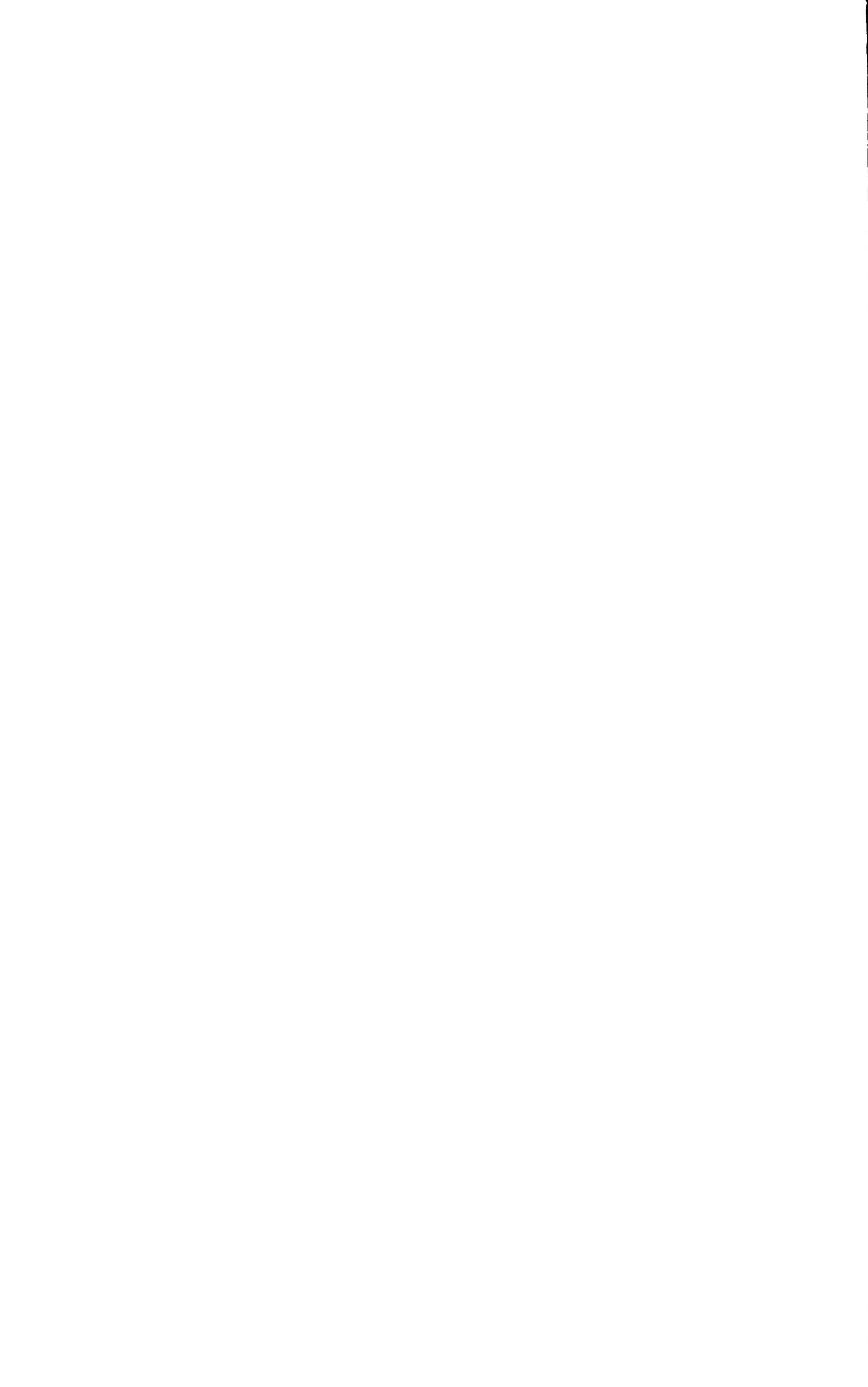
En el enfoque funcional se estudia el producto en sus etapas de acopio, mayoreo, detalle, etc.; en el enfoque institucional se estudian las acciones de los acopiadores, de los mayoristas, de los detallistas, y el valor que agregan al producto en el flujo de la comercialización.

c. Análisis por productos

En los métodos antes expuestos, el estudio del mercadeo se enfoca usualmente para el conjunto de productos: en el presente enfoque, el análisis se singulariza en un producto o un grupo de productos.

El enfoque por producto es, en cierta medida, un análisis micro y tiene la cualidad de ser más específico y encontrar las diferencias y características propias de cada producto o agrupación de productos.

No se adquiere el mismo grado de precisión cuando se estudian las funciones de comercialización tales como el acopio rural, la función mayorista, la detallista, para todo el proceso de mercadeo en general, que cuando el enfoque se dirige a productos agrupados con características similares; y, desde luego, es mayor la precisión del análisis, en el enfoque por producto, considerando las condiciones particulares de cada uno.



Sirve como ejemplo el siguiente hecho: en grupos de productos como los cereales, que comprenden arroz, maíz, trigo, a pesar de que puede analizarse el mercadeo de los cereales como tal, el estudio será más profundo si se efectúa producto por producto, pues incluso el arroz y el maíz solamente, presentan características muy diferentes en el proceso industrial y en la preparación para el consumo.

El análisis por productos no se desliga del análisis por funciones ni del institucional; es en cierta forma, la aplicación de uno de los enfoques anteriores: el funcional o el institucional, o ambos, a un producto en particular.

d. Análisis por pérdidas postcosecha

El enfoque por pérdidas postcosecha es la orientación del análisis del mercadeo tendiente a identificar la reducción de la oferta de alimentos, originada en fallas de orden tecnológico y socioeconómico en el manejo y conservación de los productos, desde el momento de la cosecha hasta su entrega al consumidor final.

La preocupación por las altas pérdidas de la producción encontradas en la etapa postcosecha o de comercialización, ha contribuido a fortalecer el interés por desarrollar métodos para investigar el fenómeno de las pérdidas y sobre todo de sus causas.

El enfoque por pérdidas postcosecha se vincula con el análisis por funciones de comercialización, dado que estudia las etapas sucesivas en la transferencia de los bienes del productor al consumidor final, sin olvidar los nexos con la precosecha y la misma cosecha, aunque con el objetivo principal de conocer las pérdidas físicas y económicas que se manifiestan en los alimentos, a partir de la recolección.



e. Enfoques por sistemas mixtos

Es el análisis del mercadeo agrícola por métodos que implican una combinación de los enfoques antes estudiados.

Es muy frecuente la combinación de la investigación por productos con la de funciones de comercialización, pues el enfoque por funciones es más global, y en cambio el análisis por producto es más específico, resultando de la conjunción de ambos métodos un análisis macro y micro del mercadeo.

2. Análisis institucional del mercadeo

Esta sección trata sobre el estudio del mercadeo en sus aspectos institucionales. Institucionalizar significa hacer permanente una manera de pensar o de actuar de la gente. Una institución puede ser una práctica, una organización, una acción o conjunto de acciones que la ley o la tradición le han dado el carácter de permanencia y de vigilancia en la sociedad.

El análisis institucional que se hará, se vincula no sólo con las instituciones que nacen por la acción de la norma y la ley (organismos de comercialización, empresas públicas y privadas), sino también con las que surgen de las relaciones económicas y sociales de los participantes (comerciantes, consumidores, etc.).

Las instituciones de mercadeo significan cosas diferentes para las distintas personas: una agencia de estabilización de productos, una junta de comercialización externa, una cadena de supermercados, el sistema de mayoristas y detallistas, el mercado central de una población o los acuerdos entre los productores y los molineros de arroz.

a. La intermediación

La intermediación es la institucionalización de la actividad de los intermediarios en el mercadeo.

En general se habla de dos clases de intermediarios: comerciantes y corredores. Los primeros son los que compran y venden bajo su estricta responsabilidad y asumen los riesgos del mercadeo; buscan un beneficio como retribución. Los corredores son comisionistas en la compra y venta, tanto de los productores, como de los comerciantes y de los industriales; no compran ni venden para sí, sino para otros y es usual que no asuman riesgos, ya que estos recaen en sus representados. Perciben una comisión fija o variable por su actuación y no participan en beneficios ni en los riesgos.

Los agricultores no pueden llevar los productos a los mercados y venderlos directamente a los consumidores. Subsisten algunos mercados rurales con esta característica, pero cada vez tienen menor significación, como porcentaje de la producción comercializada, en la mayoría de los países de América Latina y del Caribe.

Los consumidores tampoco están en condiciones de trasladarse al campo a comprar los alimentos a los cultivadores. El desarrollo urbano es el principal responsable de promover una separación entre productores y consumidores y se ha institucionalizado la intermediación en su función de llevar los bienes de las manos del productor a las del consumidor.

La intermediación ejecuta funciones de comercialización que son principalmente de promoción y de transformación. Con la promoción el intermediario abre nuevos mercados; crea nuevas necesidades de consumo por la propaganda y la difusión de nuevas variedades. Con la transformación se agrega valor al producto, le da utilidad de lugar, tiempo y forma.

b. Canales de comercialización

Un canal de comercialización se define como las etapas por las cuales deben pasar los bienes en el proceso de transferencia entre productor y consumidor final.

Se habla de "consumidor final" para diferenciarlo de los compradores intermediarios y de los consumidores intermedios (ejemplo: industrias transformadoras). A los canales se les conoce también como "circuitos" o "canales de mercadeo", "canal de distribución", "cadena de intermediarios".

En el lenguaje popular se habla a menudo de la existencia de una "cadena de intermediarios", o de una serie de "manos" por las cuales deben pasar los bienes en el flujo de productor a consumidor, para explicar la existencia de la intermediación que interactúa en el proceso de mercadeo como una cadena conveniente eslabonada.

El canal de comercialización permite señalar la importancia y el papel que desempeña cada participante en el movimiento de los bienes y servicios. Cada etapa del canal señala, ya sea un cambio de propiedad del producto o un tipo de servicio que se presta dentro del proceso de comercialización.

i. Agentes de mercadeo

Agrupando los distintos intermediarios según funciones especializadas que los institucionalizan, así como las de los organismos y entidades públicas y privadas de comercialización, se tiene la siguiente tipificación de los entes o agentes participantes en el mercadeo agropecuario y que podrán ser los "eslabones" en una cadena completa o canal de comercialización. (En cada país existen denominaciones locales, tales como "marchante", "buscón", pero siempre corresponderá a alguno de los tipos señalados).

ii. Productor

Es el primer participante en el proceso, desde el momento mismo de tomar una decisión sobre su producción.

iii. Acopiador-rural

Se le conoce también como camionero o intermediario-camionero. Es el primer enlace entre el productor y el resto de intermediarios. Reúne o acopia la producción rural dispersa y hace lotes uniformes.

iv. Mayorista

Tiene la función de concentrar la producción y hacer lotes grandes y uniformes que permitan la función formadora del precio y faciliten operaciones masivas y especializadas de almacenamiento, transporte y en general de preparación para la etapa siguiente de distribución. En cada país, el concepto de "mayorista" en cuanto al volumen manejado es muy distinto. En algunos, mayorista es el que comercia con unidades iguales o superiores al quintal (o saco); en otros, donde la unidad mínima es la tonelada, mayorista puede ser el que maneja decenas y hasta cientos de toneladas. Es más claro reconocer al mayorista como el agente de mercadeo que adquiere los productos de acopiadores (a veces del productor directamente) y los vende a los detallistas.

v. Detallistas

Son intermediarios que tienen por función básica el fraccionamiento o división del producto y el suministro al consumidor.

vi. Empresas transformadoras

Las empresas transformadoras que usan como materias primas los productos agropecuarios, son parte del canal de comercialización. Sin embargo, en la contabilidad de las cuentas nacionales hay dificultad para diferenciar el valor agregado en la producción agrícola, en el comercio y en la industria, vistos como sectores, para una serie de productos terminados.



Entre las empresas transformadoras o procesadoras se encuentran las piladoras o molinos, los mataderos, las enlatadoras.

vii. Exportadores e importadores

Son los comerciantes, generalmente constituidos como empresas, que se especializan en la exportación e importación de productos agropecuarios con mayor o menor grado de procesamiento.

viii. Entidades o agencias gubernamentales

Agrupan todos los organismos estatales o paraestatales encargados de la doble función de garantizar precios mínimos al productor y el abastecimiento regular a precios controlados al consumidor. Existen en la mayoría de los países de América Latina y del Caribe, con alcances y objetivos muy diversos, pero que en términos generales coinciden en los grandes objetivos antes enunciados de actuación con el productor y con el consumidor.

ix. Asociaciones de productores y de consumidores

Comprende tanto las agremiaciones y cooperativas de agricultores para fines de regulación, políticas y actuación en producción y en mercadeo, como las cooperativas de consumidores concebidas con el propósito de reemplazar intermediarios e incidir sobre los márgenes de comercialización.

x. Corredores

Son agentes comisionistas de los demás participantes. Actúan a todos los niveles del proceso de distribución y perciben una comisión fija o porcentual de acuerdo a su gestión.



xi. Consumidor

Es el último eslabón en el canal de mercadeo. Puede ocurrir que haya combinaciones de funciones y que la anterior tipología no se dé tan bien definida en algunos países. Las más comunes son las combinaciones de "acopiadores-mayoristas" (comerciantes que hacen acopio y venden también a detallistas); las de "mayoristas-detallistas" (son mayoristas que también venden al consumidor); las de "mayoristas-exportadores", etc.

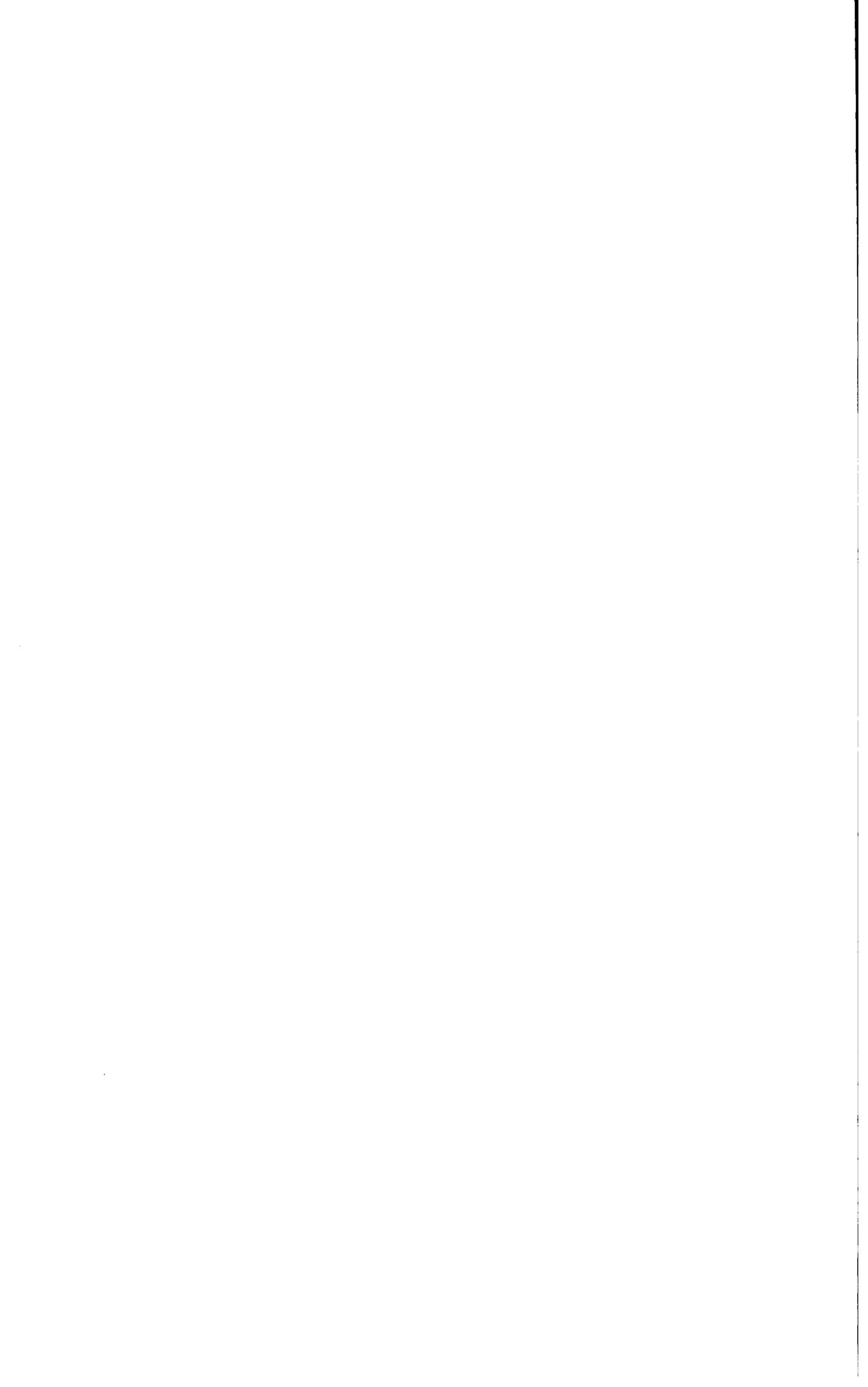
c. Pasos para la construcción de un canal de mercadeo

Un canal de comercialización se construye a partir de la observación sistemática de todas las etapas del proceso de mercadeo de un producto y de la identificación de los agentes de mercadeo participantes.

Es usual que se construya el canal de comercialización para un producto y con referencia a un mercado en particular. Cuando una serie de productos no tienen diferencias significativas en el proceso de mercadeo, se puede agrupar y determinar un canal para el conjunto de productos. Ejemplo: canal de mercadeo de las hortalizas, de las frutas.

A partir de un ejemplo se podrían seguir los pasos para la determinación y construcción del canal de comercialización de un producto. En República Dominicana, al estudiar el canal de mercadeo de la papa (Fig. 1) se siguió aproximadamente el siguiente procedimiento:

1. Se comienza por definir el mercado de referencia que identifica el canal. En el presente ejemplo resultó ser Santo Domingo, ciudad a donde fluye la mayor cantidad del tubérculo. (Hay canales de mercadeo para la producción nacional; canales a nivel de Provincia o Estado, según el alcance de la investigación. En este mismo ítem se citarán ejemplos de canales con alcance nacional).



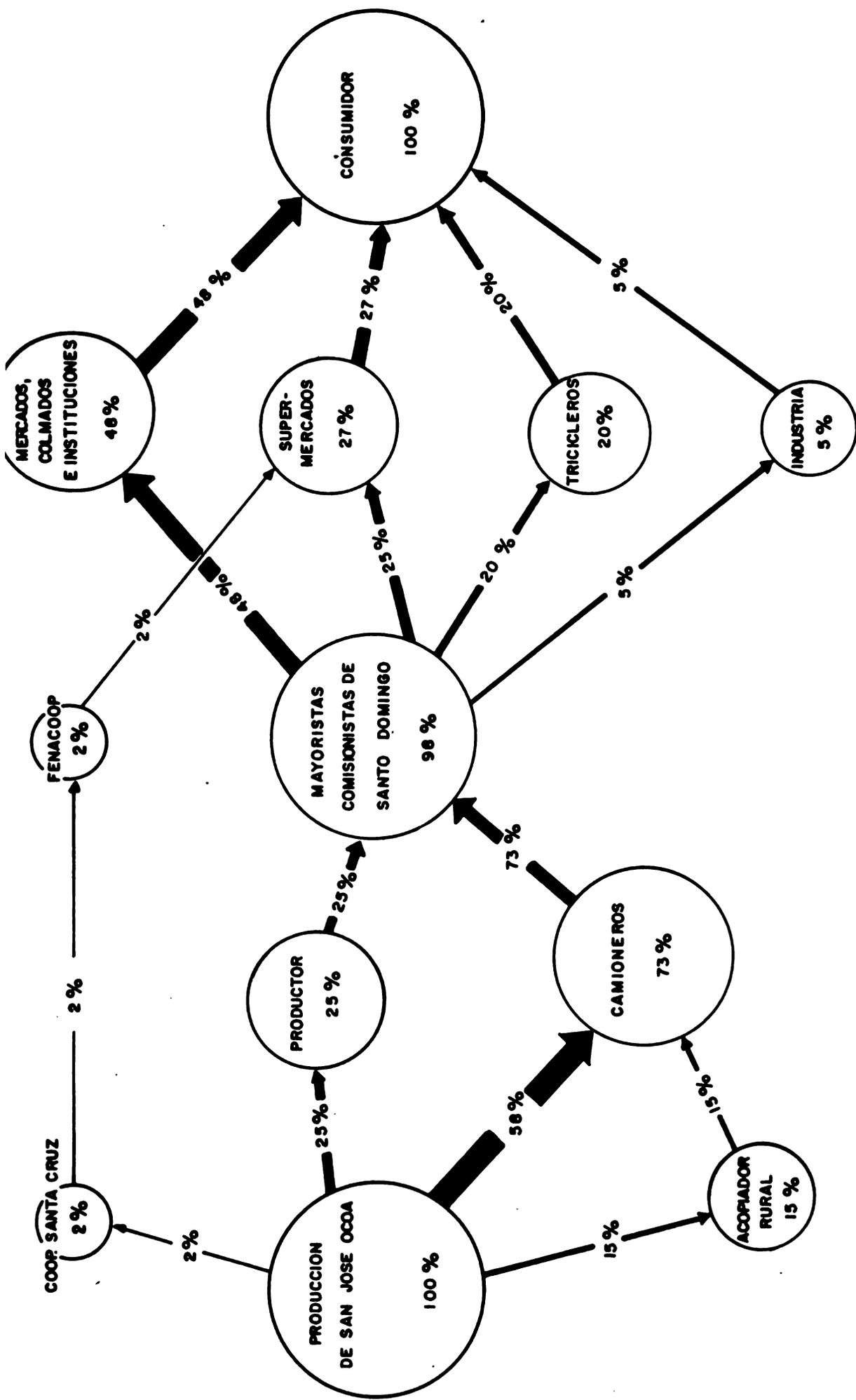
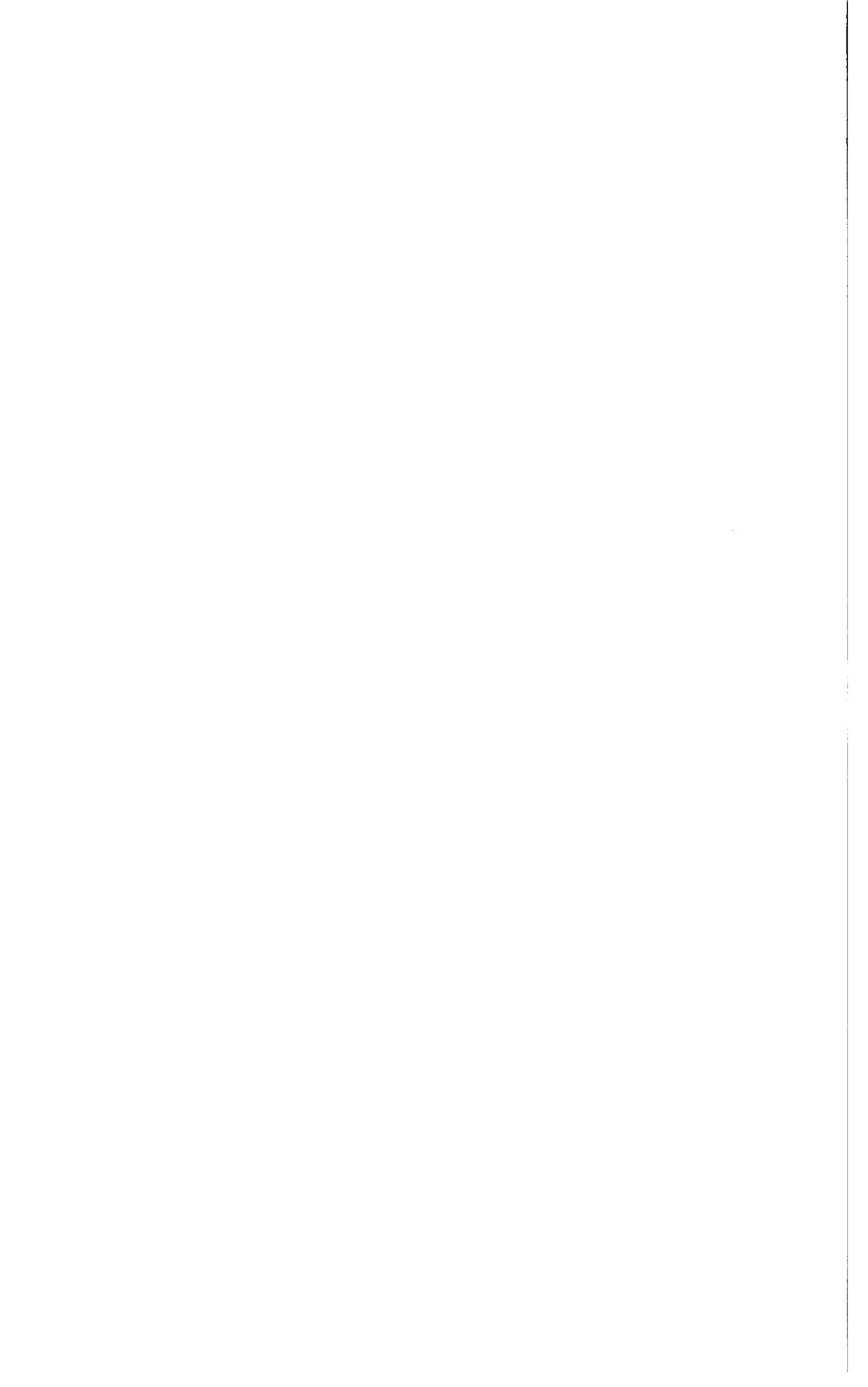


Fig. 1. Canales de comercialización de la papa en Santo Domingo, República Dominicana. (Fuente: República Dominicana, 1977).



- ii. Se investigaron las fuentes de suministro de la papa a Santo Domingo. La información estadística confirmó que cerca del 90% de lo que consume y comercializa Santo Domingo se produce en San José de Ocoa, lugar que fue señalado como representativo para el estudio.
- iii. Se determinó, por las estadísticas, la producción de papa en San José de Ocoa y se adoptó la producción de un mes (en cosecha) como unidad de investigación.
- iv. Se iniciaron premuestreos a todos los niveles del mercado a fin de identificar los distintos participantes en el proceso de distribución y siguiendo la dirección: productor-consumidor. Se identificaron: 1. productores (como cultivadores y como participantes an alguna etapa del mercadeo); 2. acopiadores rurales; 3. camioneros (son también acopiadores-rurales, pero se diferencian del anterior por disponer de camión y de mayor capacidad operativa y económica para reunir la producción); 4. mayoristas-comisionistas (no compran ni venden para sí mismos, sino que son corredores de los productores y de los camioneros; 5. cooperativas (se encontraron cooperativas de segundo grado (federación); 6. detallistas especializados (de mercados, supermercados, colmados, tricicleros); 7. industrias procesadoras; 8. compradores institucionales (hoteles, restaurantes, clínicas, fuerzas armadas), 9. consumidores.
- v. Definidos y clasificados los participantes se realizaron muestreos con encuestas a los diversos niveles del proceso de mercadeo: 1. origen y destino de la producción (a quien compra o a quien vende y la cantidad en el período señalado, un mes); 2. precios (de compra y de venta, con el fin de determinar los "márgenes de comercialización", como se verá en próximo ítem).
- vi. En la construcción de un canal de comercialización es muy importante cuantificar la canalización de la producción por cada agente participante. En el ejemplo de la Fig. 1 aparecen los porcentajes de la producción de Ocoa (definida en el punto iii), que pasa por



las manos de cada uno de los circuitos que conforman el canal.

- vii. En este ejemplo, las encuestas arrojaron la información de que por cada 100 quintales comercializados (100% en la Fig. 1), 2 quintales fueron canalizados por la organización cooperativa a nivel de acopio y de mayoreo; 25 quintales fueron acopiados y comercializados directamente por productores, hasta la etapa mayorista; 58 quintales directamente por los camioneros (acopiadores rurales, reuniendo en total 73 de cada 100 sacos acopiados.

La etapa mayorista, que se lleva a cabo en Santo Domingo, significala concentración de la producción en el subsector mayorista, que reúne 98 de cada 100 quintales comercializados. A partir de la etapa mayorista se inicia la de dispersión o distribución detallista. Las encuestas concluyeron en que al subsector detallista llega al 100% de la producción (98% proviene de los mayoristas y 2% de la cooperativa). Los detallistas distribuyen la producción así: 1). 48%, detallistas de los mercados públicos, de los colmados e instituciones consumidoras (no se pudo desglosar esta cifra); 2). el 27%, los supermercados; 3). el 20%, los tricicleros y vendedores ambulantes; y 4). el 5%, la industria transformadora.

- viii. Los muestreos a todos los niveles o etapas del proceso registraron los volúmenes canalizados por cada participante para el 100% de la producción en un período determinado. Este período dependió de la disponibilidad de información y de las facilidades con que se contó para la investigación. En productos como los huevos, los pollos y la carne de res, cuya información es más precisa o fácil de obtener en los mataderos, bastó la investigación de la oferta de una semana, para construir con exactitud el canal de comercialización.



d. Costo y márgenes de comercialización

El margen de comercialización se define como la diferencia que existe entre el precio que paga el consumidor por un producto y el precio recibido por el cultivador. Se le conoce también como "margen de precio", "margen bruto de comercialización" o "margen bruto de mercadeo", ya que se calcula con más frecuencia como margen bruto (incluidos los costos y los beneficios) que como margen neto, como se verá más adelante.

El margen bruto de comercialización (MBC) se calcula siempre en relación con el precio final o precio pagado por el último consumidor y se expresa en porcentaje.

$$\text{MBC} = \frac{\text{Precio del consumidor} - \text{Precio del agricultor}}{\text{Precio del consumidor}} \times 100$$

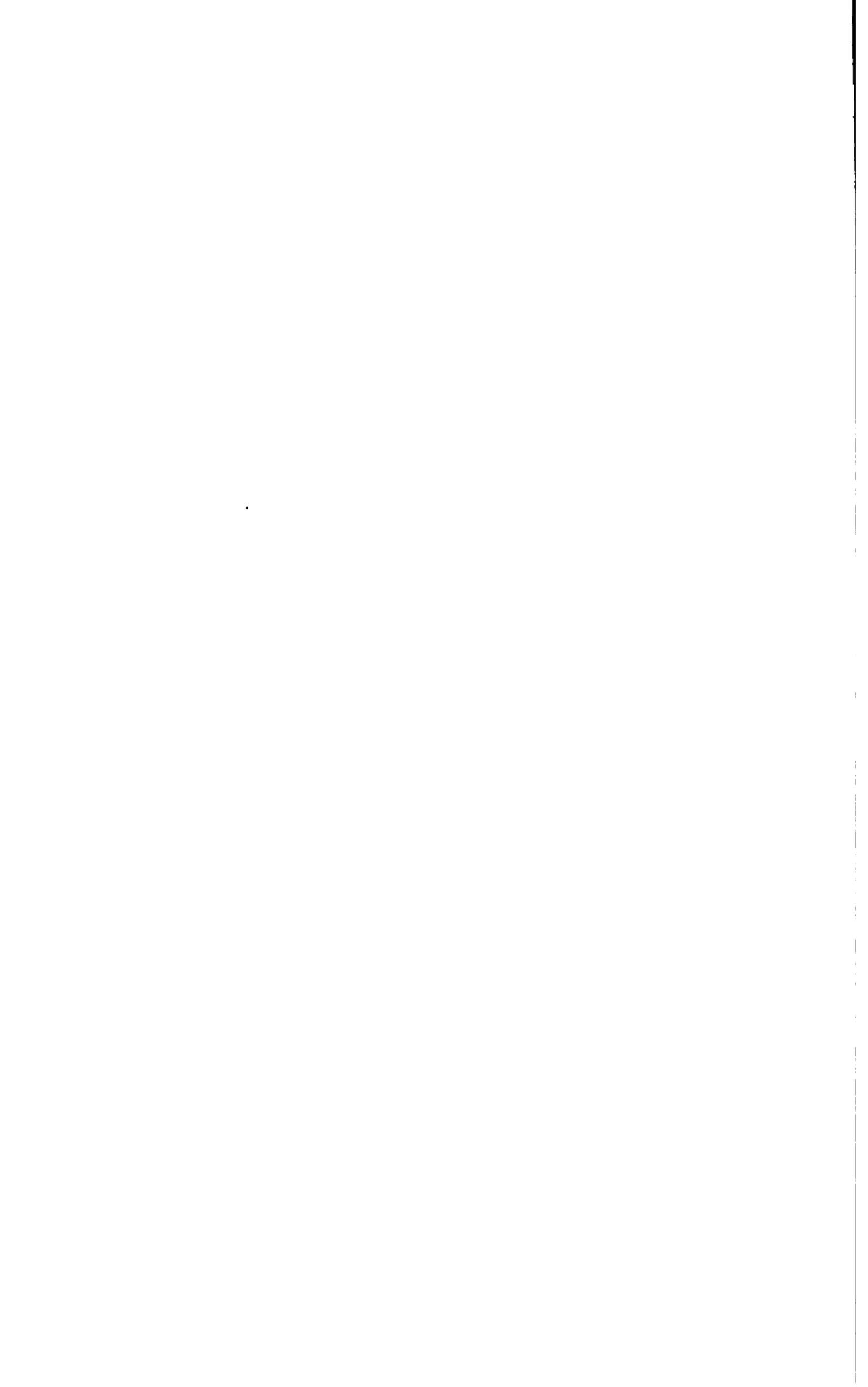
El siguiente ejemplo sirve como ilustración: si un agricultor vendió la tonelada métrica de maíz a \$80 (es decir, kilo a \$0.80) y el precio que pagó el consumidor fue de \$1.20 kilo, el margen bruto del mercadeo del maíz será:

$$\text{MBC} = \frac{1.20 - 0.80}{1.20} \times 100 = 33\%$$

El margen bruto de 33% significa que por cada \$1 pagado por los consumidores de maíz, \$0.33 corresponden a la intermediación y 0.67 van al productor.

En esta parte, conviene introducir otro concepto importante; el denominado "participación del agricultor" o "porción del agricultor" o "margen del productor".

La participación del productor P.D.P. es la porción del precio pagado por el consumidor final, que corresponde al agricultor.



Usando el ejemplo anterior, la participación del agricultor se calcula por diferencia, así:

$$\text{PDP} = \frac{\text{Precio pagado por el consumidor} - \text{Margen bruto del mercado}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \times 100$$

$$\text{PDP} = \frac{1,20 - 0,40}{1,20} \times 100 = 67\%$$

Según este ejemplo, el productor participa en el 67% del precio final y la intermediación en el 33% restante.

El margen neto de comercialización es el porcentaje sobre el precio final que percibe la intermediación como beneficio neto, al deducir los costos de mercadeo.

Según el ejemplo, la intermediación percibe como margen bruto \$0.40 por cada \$1.20 de precio pagado por el consumidor y si se supone que de esos \$0.40 son costos de mercadeo \$0.25 (transporte, almacenaje, empaques) el margen neto de comercialización MNC, será:

$$\text{MDC} = \frac{\text{Margen bruto} - \text{Costos de mercadeo}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \times 100$$

$$\text{MDC} = \frac{0,40 - 0,25}{1,20} = 12.5\%$$

En la práctica es usual que se calcule el margen bruto de mercadeo y no el neto, ante la dificultad de conocerse con exactitud los costos de mercadeo.

De esta manera, "margen de comercialización" debe entenderse como margen bruto de mercadeo.

El margen de comercialización tiene como objetivo evidente el de sufragar los costos y riesgos del mercadeo y generar una retribución o beneficio neto a los participantes en el proceso de distribución.



Por su parte, la participación o margen del agricultor tiene como finalidad la de cubrir los costos y riesgos de la producción más el beneficio neto o retribución al productor.

Los márgenes de comercialización y la participación del agricultor se calculan, como ya se dijo, por diferencias de precios. En el ejemplo anterior, el cálculo fue muy simple pues se determinó el margen para toda la intermediación como si hubiera un sólo participante. Cuando hay varios participantes en el mercadeo, el cálculo se hace por diferencias de precios entre los distintos niveles del mercado y en todos los casos relacionándolos con el precio final pagado por el consumidor, que es la base o denominador común.

Si se toma como ejemplo, la situación que representa un canal completo de comercialización se partirá del hecho de que se deben investigar los precios de venta en todos los niveles o etapas del proceso es decir, donde se identifique cada agente de mercadeo institucionalizado como tal. Adoptando la situación del canal de mercadeo de la papa que señala la Fig. 1 para la cual el diagnóstico del mercadeo registró los siguientes precios de venta a los distintos niveles del mercado, se tiene:

<u>Precio de venta de</u>	<u>\$ quintal (100 lbs.)</u>	<u>\$ libra</u>
Productor	7.00	0.07
Acopiador-rural	8.00	0.08
Acopiador-camionero	10.00	0.10
Mayorista-comisionista	11.00	0.11
Detallista (a consumidor)	18.00	0.18

Según este ejemplo, la participación del productor es de \$0.07 y el margen de la intermediación de \$0.11 por libra, expresados en valores absolutos. Aplicando la fórmula, el margen bruto de mercadeo, MBC con el respectivo desglose para cada participante será:



$$\text{MBC de toda la intermediación} = \frac{0.18 - 0.17}{0.18} \times 100 = 60\%$$

$$\text{MBC del acopiador rural} = \frac{0.08 - 0.07}{0.18} \times 100 = 5\%$$

$$\text{MBC del acopiador-camioneros} = \frac{0.10 - 0.08}{0.18} \times 100 = 11\%$$

$$\text{MBC del mayorista-comisionista} = \frac{0.11 - 0.10}{0.18} \times 100 = 5\%$$

$$\text{MBC del detallista} = \frac{0.18 - 0.11}{0.18} \times 100 = 39\%$$

Total suma de la intermediación: 60%

Participación del productor = 100% - 60% = 40%

3. Tipos de mercados

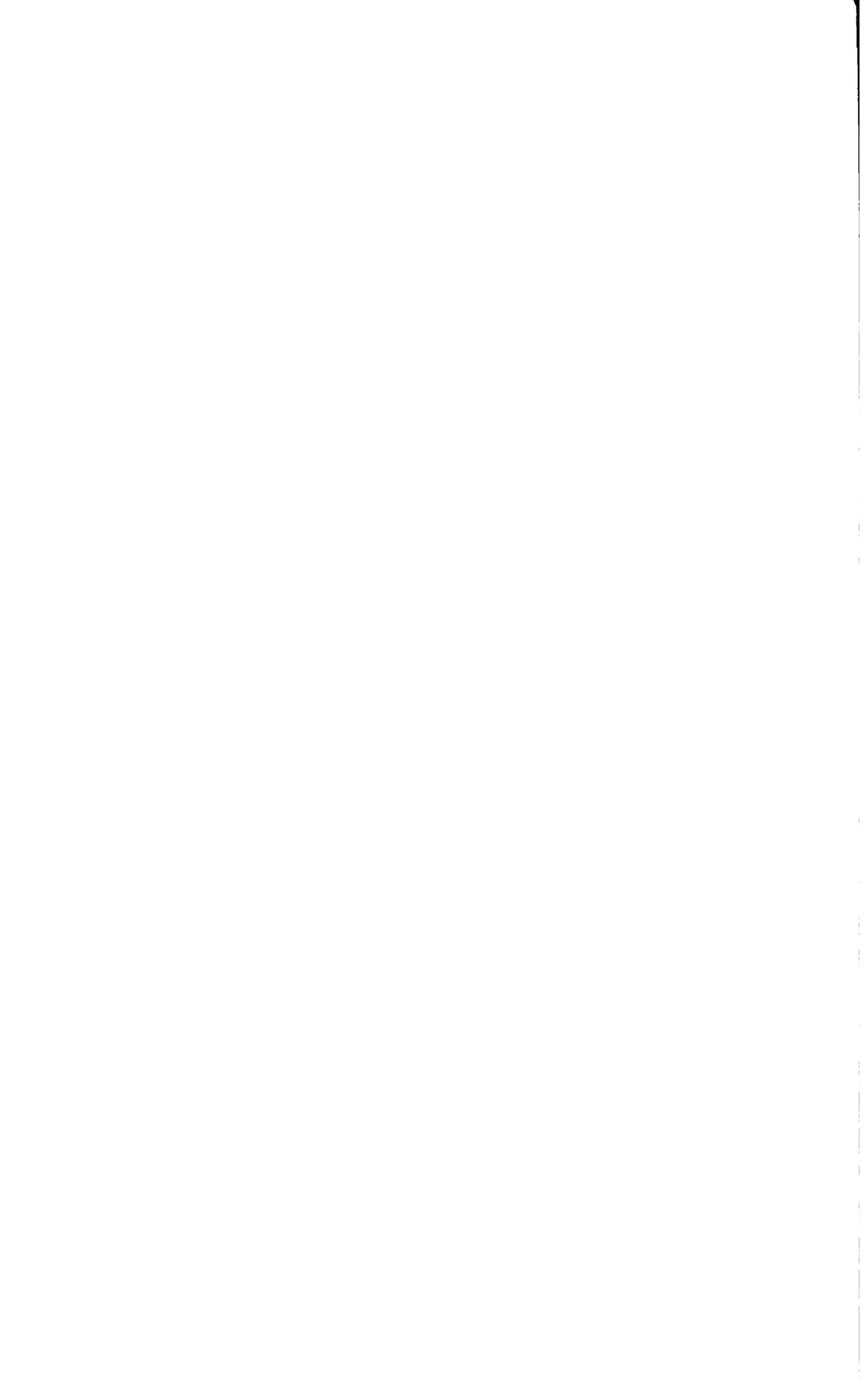
La siguiente es una tipología de los mercados más comunes, para las condiciones de la mayor parte de los países latinoamericanos.

a. Mercados de productores

Aquí se tratarán los distintos mercados en donde hay participación de los productores; a estos se les conoce como mercados de origen, ferias rurales, mercados de acopio, mercados locales, etc. y puede haber diferencias de magnitud y de estructura entre unos y otros.

Otros mercados de productores más conocidos son los de acopio con sus diversos matices y concepciones. Algunos cuentan con instalaciones físicas apropiadas, otras son rutas organizadas de medios de transporte que reúnen la producción dispersa,

Los mercados de acopio pueden tener un alcance puramente local si reúnen la producción de un área de menor consideración; asimismo, pueden ser regionales, si cubren un mayor radio de acción.



En los mercados de acopio hay siempre participación de intermediarios o acopiadores rurales que compran a los productores; estos mercados se pueden caracterizar como "mercados pequeños en tamaño pero muy numerosos", ya que existen en cualquier área o centro de producción.

b. Mercados mayoristas

Los mercados mayoristas son mercados concentradores de la producción. Tienen dos funciones esenciales: una de concentración de la producción y otra de inicio de la dispersión o distribución.

Los mercados mayoristas se denominan también mercados centrales; centrales mayoristas; mercados terminales, y por lo común disponen de infraestructura física y se localizan en los centros urbanos populosos que captan demandas cuantiosas de alimentos.

Los mercados mayoristas, al contrario de los mercados de productores, son "grandes en tamaño y pequeños en número".

Cumplen con las siguientes funciones:

- i. Concentración de la producción. Con el acopio se inicia la reunión de la producción que llega a su máximo grado de concentración en el mercado mayorista.
- ii. Formación de precio. En toda situación donde haya una interrelación de la oferta y de la demanda se formará un precio. Se resalta la función "formadora de precio" del mercado mayorista, en razón de que es la etapa del proceso de comercialización en que es máxima la concentración de la oferta y de la demanda en un espacio o área determinada. La cotización mayorista tiene reflejos en todos los niveles del mercado, tanto hacia atrás (productores-acopiadores) como hacia adelante (exportadores, detallistas, consumidores) en el canal de comercialización.

- iii. Selección. En algunos casos los mayoristas realizan funciones físicas como selección y clasificación, reempacado, transporte y otras de preparación para el consumo, aunque en general éstas son funciones que se llevan a cabo a otros niveles del canal de comercialización,
- iv. Almacenamiento. El almacenamiento se realiza especialmente en la etapa mayorista, en los productos con sistemas de mercadeo centralizado, pero toma fuerza esta función a niveles de acopio y de distribución detallista, cuando se descentraliza el sistema.
- v. Fraccionamiento y venta. El fraccionamiento o división en lotes más pequeños para la distribución a los detallistas es otra actividad facilitadora de la función "venta".

Si por una parte, el mayorista concentra la producción al máximo grado en la compra, aquella no puede distribuirse en forma concentrada y debe proceder a su separación en lotes menores, de acuerdo con la capacidad de los distintos tipos de detallistas.

El mayorista realiza otras funciones auxiliares como la financiación, información, asunción de riesgos, etc.

c. Mercados de materias primas

En este ítem se hará breve referencia al mercado de los productos agropecuarios que se utilizan como materias primas para sus agroindustriales.

Las funciones principales que cumplen estos mercados son: acopio, transporte, formación de precios (por lo general con dependencia de las condiciones del mercado mayorista) y no hay fraccionamiento de volumen.

En algunos países y para determinados productos, los mercados de materias primas agrícolas para uso industrial, son mercados sin ubicación física y operan a base de acuerdos o convenios entre las industrias procesadoras y los cultivadores.

Las interrelaciones de oferta y demanda en ese mercado surgen a partir de acuerdos verbales y de contratos firmados por los industriales por una parte, quienes actúan como oligopsonio bajo condiciones de compra (en volúmenes, precio, forma de pago) previamente acordadas entre sí; y por otra parte, los agricultores asociados de los asentamientos de reforma agraria.

En algunos países, cuando se trata de cultivos que se comercializan parte a través del mercado tradicional y parte con el mercado agroindustrial puede ocurrir que el mercado mayorista mantenga el liderazgo en la formación de los precios en ambos mercados.

d. Mercados de exportación

Su comportamiento puede tener similitudes con el mercado de materias primas agroindustriales.

En los casos de productos en que predomina ampliamente la exportación sobre el consumo interno, no tendrá mayor influencia el mercado mayorista sobre el mercado de exportación. Este podrá contar incluso con instalaciones especializadas, dispersas en las sedes de los exportadores.

Cuando hay predominio del consumo interno sobre la exportación en un producto, es muy probable que los precios en el mercado para exportación estén muy vinculados con los precios del mercado mayorista.

e. Mercados detallistas

Los mercados detallistas (o minoristas) se caracterizan por cumplir la etapa de menudeo o de dispersión final; adquieren los productos de los mayoristas y los fraccionan y distribuyen a los consumidores.



Hay gran diversidad de comerciantes detallistas. Una clasificación de ellos sería: 1. minoristas de las plazas o mercados públicos; 2. minoristas de tiendas, colmados o pulperías; 3. minoristas de expendios especializados (lecherías, fruterías, carnicerías, etc.); 4. minoristas ambulantes; 5. minoristas con autoservicio (supermercados, etc.).

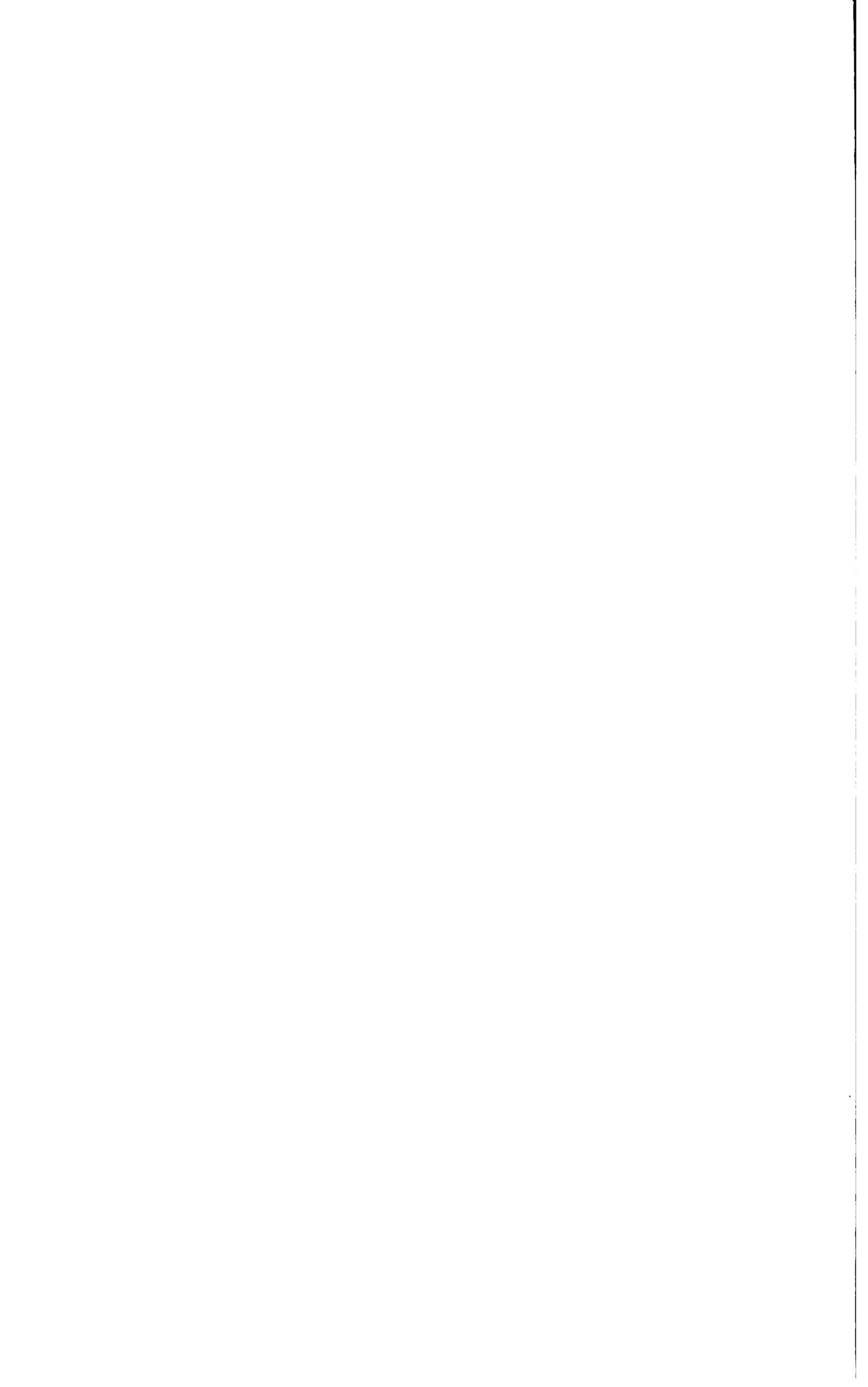
f. Bolsas agropecuarias

Las bolsas agropecuarias son instituciones creadas con el fin de promover ventas masivas de productos agropecuarios a nivel mayorista. Cumplen la función básica de acercar compradores y vendedores para realizar transacciones por descripción.

Existen tres sistemas de compra y venta de productos agropecuarios: 1. por inspección, 2. por muestra, y 3. por descripción; se define este último como el sistema de compra-venta que se lleva a cabo sin la presencia física de la mercancía y con base en una descripción de las calidades y características de la misma.

Comúnmente, una Bolsa Agropecuaria es una sociedad con objetivos de facilitar la comercialización, pero no compra ni vende para sí. Puede constituirse por productores o asociaciones de productores, por intermediarios, industrias procesadoras, entidades gubernamentales, bancos, etc.. En algunos países son sociedades de derecho privado, en otros son de economía mixta.

Una bolsa agropecuaria se compone de cuatro elementos esenciales, que son: 1. los vendedores (oferentes); 2. los compradores (demandantes); 3. los corredores de bolsa (comisionistas); 4. la unidad administrativa, es decir, la actuación de la bolsa como entidad.



Las bolsas agropecuarias operan con un grupo de productos que han alcanzado un buen nivel de desarrollo de la comercialización, con mercados amplios en volumen y vinculación geográfica y con vigencia de normas de clasificación de tal manera que permitan la compraventa por descripción, aunque hay situaciones en que se actúa con muestras y aún con la presencia física de las mercancías, especialmente en los remates de frutas y hortalizas.

B I B L I O G R A F I A

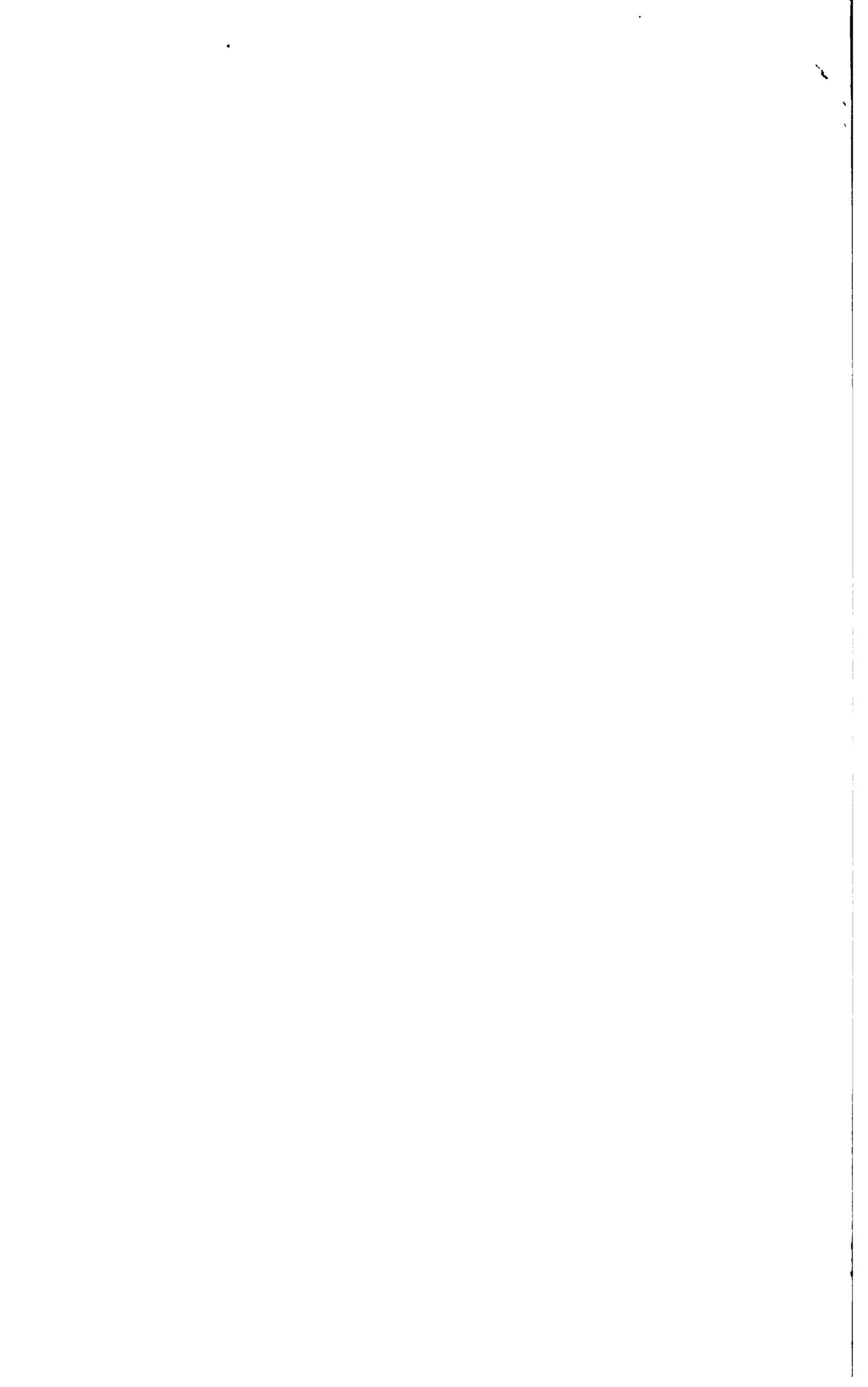
ILPES. "Guía para la Presentación de Proyectos", Siglo 21 editores S. A., México, 1977

MELNICK JULIO. Naciones Unidas "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico", O.N.U. Nueva York, 1958.

LEFTWICH, R. "Sistema de Precios y Asignación de Recursos", Interamericana, Editorial, México, 1976.

MENDOZA G.. "Compendio de Mercadeo de Productos Agropecuarios", IICA, Costa Rica, 1980.

MIRAGEM, S. ET AL "Guía para la Elaboración de Proyectos de Desarrollo Agropecuario", IICA, San José, Costa Rica, 1982.





INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Subdirección General Adjunta de Operaciones
Centro de Proyectos de Inversión

NOTA DE CURSO

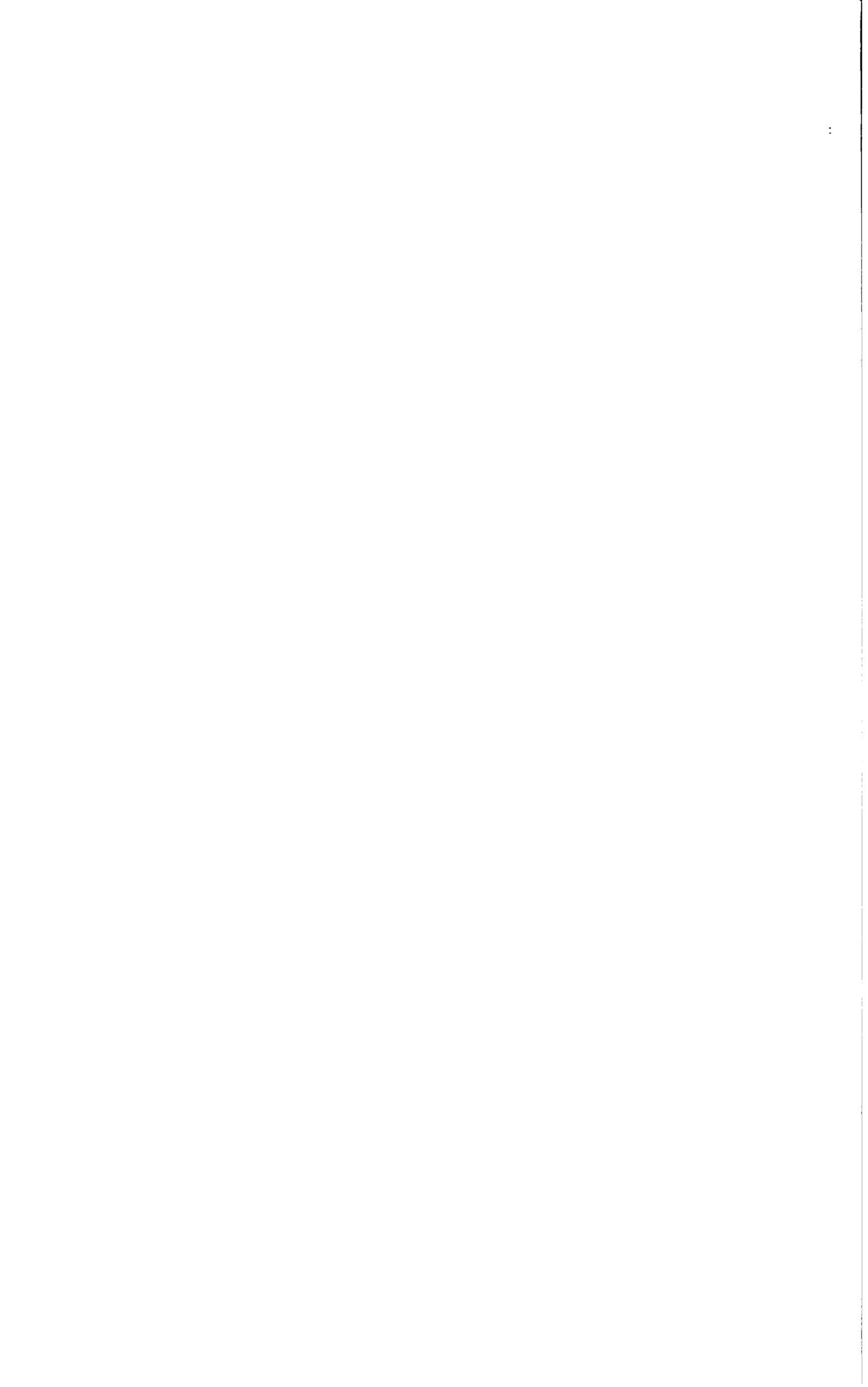
DOCUMENTO PRELIMINAR

PLANIFICACION DE UNIDADES DE PRODUCCION AGROPECUARIAS

ROBERTO CASAS

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Septiembre de 1987



INDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAG.</u>
Introducción	1
I.- Papel del productor	2
1.- Funciones del productor	2
2.- La toma de decisiones en la unidad de producción.	3
II.- Descripción de la situación actual	4
1.- Inventario, uso y manejo de los recur sos	4
2.- Resultados obtenidos	8
3.- Factores externos	13
III.- Análisis y conclusiones	15
1.- Interpretación	15
2.- Instrumentos especiales para el análi sis	16
3.- Indicadores	21
4.- Conclusiones del diagnóstico de la si tuación actual	24
IV.- Formulación del Plan de Explotación	25
1.- Objetivos, definición y factores que - los afectan	25
2.- Organización del uso de los recursos.	26
3.- Estimación de los resultados del Plan de explotación	43
4.- Organización y cuantificación de re cursos, insumos y servicios	43
5.- Año meta y período de transición	47
6.- Ejecución del proyecto	48
Bibliografía	49



INTRODUCCION

El objetivo de estas notas es poner a disposición de los técnicos que trabajan en asesoramiento directo a productores agropecuarios una metodología práctica y sencilla para elaborar planes de explotación. No se pretende agotar el tema, sino iniciar un proceso de capacitación, de tal forma que posteriormente se profundicen los diferentes conceptos que aquí se verán rápidamente.

El trabajo está estructurado en cuatro partes. La primera se refiere a las funciones del productor; son descritas brevemente las actividades que debe desarrollar el productor en la administración de la unidad de producción. Se considera de gran importancia que el asistente técnico tenga claras estas funciones, de manera que pueda ayudar al productor agropecuario, en especial al pequeño productor, a que desempeñe el rol que le corresponde, pues en definitiva él es el agente principal en los procesos de planificación y operación de su unidad de producción.

En la segunda parte se explica en forma resumida cuál es la información necesaria para elaborar un plan de explotación. Se inicia con el inventario y descripción de los recursos de que dispone el predio, su organización y manejo, tecnología aplicada, producción y resultado económico obtenidos. En la tercera parte se describen los indicadores e instrumentos que permitirán analizar los resultados de la operación de la unidad de producción, desde el punto de vista técnico, económico y financiero. Finalmente, se presenta el proceso de elaboración de un plan de explotación y las técnicas más utilizadas.

Las planillas que acompañan a estas notas (Anexos 1 y 2) constituyen ejemplos que es necesario modificar de acuerdo con la unidad de producción en estudio. En muchas oportunidades no es necesario calcular todas las medidas de resultado económico; ello depende de los objetivos del trabajo que se esté realizando.



I.- PAPEL DEL PRODUCTOR

Se considera la unidad de producción agropecuaria como una unidad donde se dispone de factores de producción y se toman decisiones finales en cuanto a la combinación, uso y manejo de los recursos, con el propósito de desarrollar el proceso de producción. En este proceso, el productor es el principal actor de la acción desarrollada, ya que es su responsabilidad organizar, promover y en muchos casos ejecutar las decisiones que conciernen a la operación de la unidad de producción. Es el agente que dinamiza el proceso de producción.

1.- Funciones del productor

Las funciones que normalmente se asignan al productor agropecuario son las siguientes:

a.- Función de organización

El productor agropecuario debe conocer cualitativa y cuantitativamente los recursos disponibles y las condiciones en que funciona la unidad de producción, para decidir qué rubros deben ser producidos y en qué cantidades. Le corresponde organizar los recursos para el logro de los objetivos deseados y debe realizar una compatibilización entre medios y fines.

b.- Función de manejo

Una vez que se ha definido qué y cuánto producir, se debe decidir cómo producir, es decir, cómo se debe manejar la unidad de producción y cada uno de los rubros para lograr los objetivos. De manera que el productor debe definir variedades y razas a adoptar, prácticas agrícolas y ganaderas, cuándo y cómo se ejecutarán tales prácticas, etc.

c.- Función de comercialización (*)

En el desarrollo del proceso de producción es necesario comprar insumos y vender productos; el productor debe decidir sobre los lugares, precios y condiciones de ese proceso de compra y venta.

(*) Válida para las unidades de producción vinculadas al mercado.

d.- Función financiera

Esta función comprende las decisiones referidas a las inversiones y empleo del capital, propio o ajeno (créditos), disponible para operar la unidad de producción.

e.- Función de administración

Las cuatro funciones anteriores no se desarrollan por sí solas, separadamente; están íntimamente interrelacionadas y se integran en una función más amplia, la de administración, que comprende la totalidad de la unidad de producción.

Por último, debe señalarse que el productor, de acuerdo con las condiciones en que se desenvuelve, puede desarrollar económicamente dos funciones más: como participante directo de la fuerza de trabajo (unidades de producción familiares) y como capitalista, aportando capital propio a la unidad de producción.

2.- La toma de decisiones en la unidad de producción

Los elementos a considerar en este proceso son: el agente, el fin u objetivo, un conjunto de condiciones y un conjunto de medios o instrumentos. En el caso de la unidad de producción agropecuaria, el agente es el productor; el fin u objetivo es la imagen del futuro que tiene el productor de su predio; las condiciones son los factores internos y externos que afectan de alguna manera a la unidad de producción; los medios son los recursos de que se dispone para operar dicha unidad.

En consecuencia, las decisiones que se tomen van a estar condicionadas por las características socioculturales del productor, los recursos de que dispone y los efectos que puedan tener los factores externos que escapan de su control. Como puede apreciarse, la toma de decisiones en la unidad de producción agropecuaria conlleva una serie de riesgos, originados por algún error en la compatibilización de los medios con los fines, o bien originados por factores no controlables, como pueden ser el clima, los precios y los mercados.

La planificación por medio de un enfoque global (que considere la interpretación de las causas de la situación actual a través del diagnóstico, el establecimiento de medios y fines, la programación y la evaluación de la ejecución) conduce a decisiones más racionales y acertadas, pues a nivel de unidad de producción permite



controlar determinados riesgos y disminuir los efectos de los riesgos originados por factores incontrolables por el productor.

En la administración del predio, se ve enfrentado a cuatro tipos de decisiones: decisiones vinculadas con la relación factor-producto, decisiones vinculadas con la relación factor-factor y otras vinculadas con la relación producto-producto (*). El cuarto tipo, llamado comunmente de tiempo, tiene que ver con el período de tiempo que transcurre desde que se hace una inversión hasta que se observan sus resultados.

Por último, es necesario tener en cuenta que la interpretación del productor de la situación de la unidad de producción, es a veces más importante en la toma de decisiones que la definición en sí de la situación actual.

II.- DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL

Para la elaboración del plan de explotación es necesario conocer la disponibilidad, organización y uso de los recursos de la unidad de producción. La descripción, el análisis del uso de los recursos y de los resultados físicos y económicos obtenidos, conforman lo que normalmente se conoce como diagnóstico en la terminología de planificación.

Para recopilar y ordenar la información, es necesario contar con formularios adecuados al tipo de unidad de producción en estudio y al objetivo que se persigue. Por tal causa, en el Anexo 1 de este trabajo se adjuntan formularios, a título de ejemplo, que permiten ordenar la información en forma sencilla y eficiente para posteriormente estimar el resultado económico del ejercicio agrícola en estudio.

1.- Inventario, uso y manejo de los recursos

No sólo resulta necesario disponer de un inventario de los recursos de la unidad de producción; también se debe conocer los sistemas de manejo y tecnología que se utilizan en los rubros de producción. Esto permitirá detectar los problemas que, desde el punto de vista tecnológico, están afectando el resultado del proceso productivo.

(*) Para un análisis detallado de estas relaciones ver: "Principios de economía de la Producción Agrícola", W. Schaefer-Kehnert; Nota de Curso, Material de Capacitación IDE/Banco Mundial, mayo 1977.

a.- Recursos naturales

Se considera fundamentalmente como recursos naturales la tierra, el clima y el agua de riego. Con respecto al suelo es necesario contar con un mapa de aptitud que permita conocer la potencialidad y el uso actual de los diferentes potreros; es conveniente conocer su uso en los últimos años.

El clima, junto con el suelo y la localización respecto a los mercados, condiciona los rubros que serán desarrollados en la unidad de producción. Por ello, resulta importante conocer las características térmicas, temperaturas promedio, mínimas y máximas, período libre de heladas, cantidad y distribución mensual de las lluvias, horas de exposición al sol, frecuencia de granizadas y vientos, etc.

El agua de riego suple las deficiencias provenientes de las características climáticas; por lo tanto, se debe contar con información sobre la disponibilidad mensual de agua de riego, los sistemas y condiciones de riego que posee la unidad de producción.

En los casos de agricultura de riego se debe disponer de un programa que relacione estos factores, con información sobre capacidad de escurrimiento de los suelos, índices de evapotranspiración, etc., que permitirán el uso adecuado y eficiente del agua de riego.

En el formulario F-1 del Anexo 1 se observa como se pueden sistematizar los datos referentes al uso de la tierra; es necesario agregar un mapa o croquis de la unidad de producción indicando el apotreramiento, superficie y aptitud del suelo por potrero, ríos, arroyos y topografía.

b.- Recursos de capital

Se consideran como tales todos los bienes materiales, vivos o inanimados, que sirven para producir otros bienes. El recurso de capital también puede ser definido como todo recurso no humano que contribuye a poner bienes a disposición del consumidor final; en este caso los recursos naturales también son considerados como capital.

En las empresas agropecuarias los recursos de capital pueden ser clasificados de la siguiente manera:



- Capital inmovilizado, que considera construcciones, mejoras y cultivos permanentes (plantaciones frutales, forestales y pasturas sembradas permanentes).
- Capital de explotación fijo que comprende animales, maquinaria, equipos y herramientas que intervienen en el proceso de producción.
- Capital de explotación circulante; es el capital necesario para hacer frente a los gastos corrientes de explotación. Considera los gastos en insumos, pago a los trabajadores en efectivo e impuestos. Dado que los gastos se realizan a lo largo del año, el capital circulante es una proporción de éstos que depende del tipo de unidad de producción. Es importante determinar el flujo mensual de gastos e ingresos, de tal forma que se identifiquen los meses que tienen déficit de ingresos para cubrir los gastos.

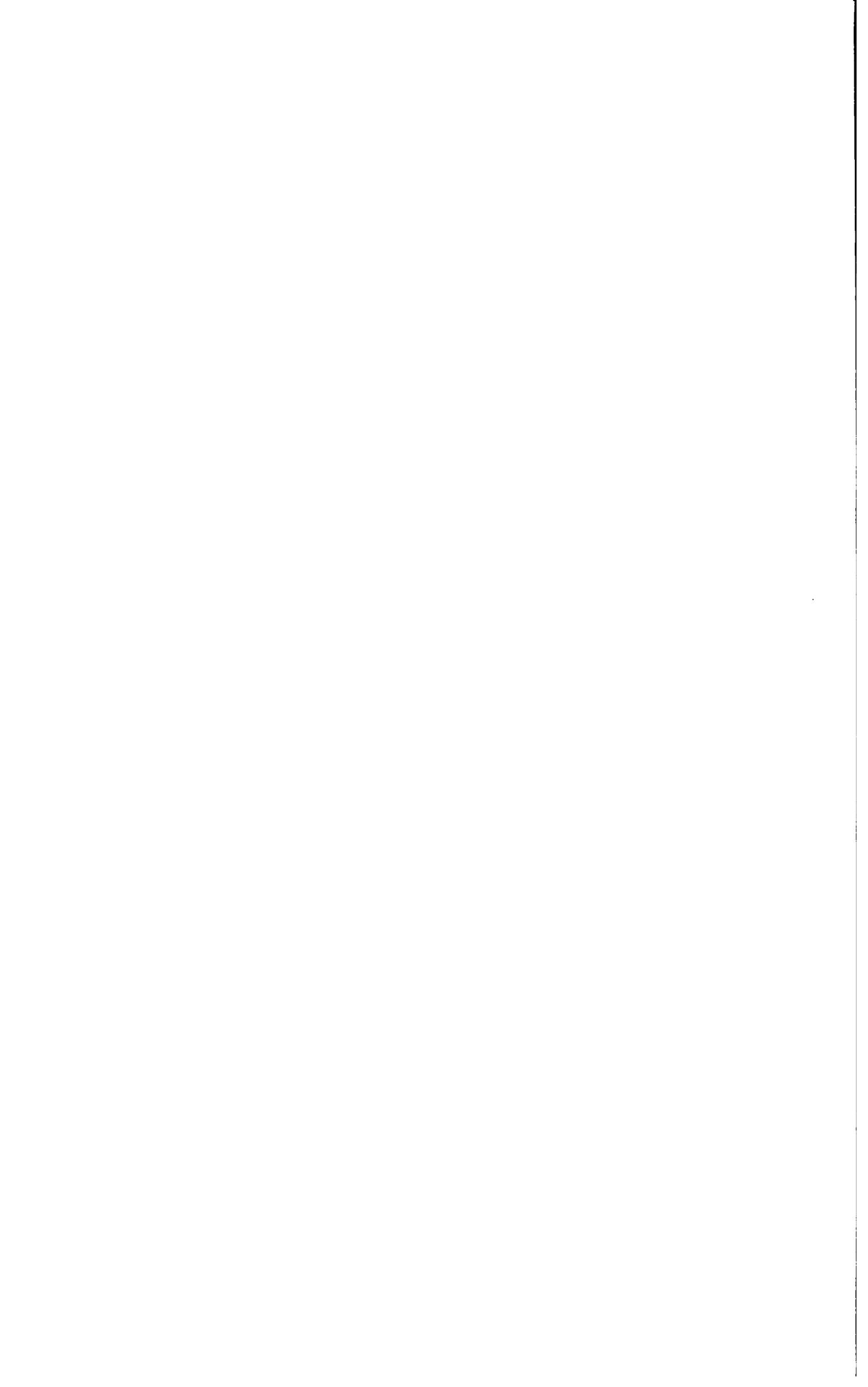
Para la elaboración del nuevo plan de explotación es importante la descripción del capital, además de su cuantificación y valorización, ya que en función de esta información se proyectarán las necesidades futuras de dichos recursos.

En los formularios F-2 y F-3 del Anexo 1 se observa la información básica a recoger en lo referente a maquinaria, equipo, construcciones y mejoras, en el formulario F-4 se indica la referida a animales de producción y trabajo y sus necesidades alimenticias, que permitirán identificar déficits o excesos.

c.- Recursos humanos

Este rubro se refiere al esfuerzo humano volcado en el proceso de producción de bienes; aquí se debe considerar el trabajo físico y el trabajo intelectual que se realiza en las actividades de administración y manejo de la unidad de producción.

Los recursos humanos constituyen el factor dinámico del proceso productivo, son el fin y un medio de dicho proceso. Se trata de un fin, ya que el hombre es el centro de todas las acciones del sistema económico, y el proceso de producción tiene como objetivos suministrar ingresos al productor y a la fuerza de trabajo que interviene en él, y poner bienes a disposición del consumidor.



En principio, es necesario contar con información sobre las aptitudes y conocimientos del productor, ya que será el responsable de ejecutar el nuevo plan de explotación. Por tal motivo es importante conocer las causas que lo mueven a tomar sus decisiones; es fundamental, en consecuencia, que el productor participe en la elaboración del plan.

A nivel de la unidad de producción el trabajo puede ser clasificado de la siguiente forma:

- Trabajo del productor, o sea la ejecución de diferentes tareas físicas y el trabajo de administración y manejo del predio.
- Trabajo familiar no remunerado; es el volúmen de la mano de obra de los miembros de la familia del productor que no tiene una remuneración establecida.
- Trabajo remunerado; considera la mano de obra pagada, ya sea permanente o temporaria, con remuneración por tiempo o por tarea.

Es necesario contar con la disponibilidad mensual de mano de obra (y su calificación) que tiene la unidad de producción, para estimar las necesidades de contratar más en el nuevo plan. En el caso de predios familiares, es importante conocer la disponibilidad real de la mano de obra familiar para programar su utilización y detectar los déficits o excesos en el futuro plan.

Normalmente la disponibilidad de mano de obra se mide como número de personas, total de equivalentes hombre, total de jornadas, total de salarios, valor total de la mano de obra incluyendo el productor y el trabajo aportado por la familia.

En el formulario F-3 del Anexo 1 se observa una forma de ordenar la información referente a trabajo remunerado.

d.- Tecnología

La tecnología utilizada en la unidad de producción es uno de los aspectos que más influyen en los resultados físicos y económicos obtenidos. Por tal causa es de fundamental importancia conocer cómo se desarrolla el proceso de producción de los diferentes rubros. Es necesario identificar y describir las técnicas y sistemas de producción por rubro, qué cantidad

se produce cómo intervienen en el proceso los diferentes recursos y su relación con el producto obtenido.

Esta información permitirá detectar problemas tecnológicos y seleccionar la tecnología adecuada a la unidad de producción en estudio.

2.- Resultados obtenidos

Para estimar los resultados obtenidos en la situación actual, es necesario disponer de información sobre la cantidad y calidad de los productos físicos obtenidos en la unidad de producción. Con esos datos se cuantifican las diferentes medidas que indican el nivel tecnológico utilizado y la productividad de los recursos comprometidos en el proceso productivo.

a.- Productos totales

No sólo es importante conocer los volúmenes finales de la producción agrícola y ganadera, sino también los productos intermedios que permiten identificar las pérdidas y cambios cualitativos en las distintas etapas del proceso de producción. Por ejemplo, en la producción ganadera los terneros nacidos pueden ser considerados como un producto, esos terneros al destete también pueden ser considerados un producto y se detectarían las muertes ocurridas entre ambos momentos. Los novillos en edad de faena constituyen el producto final, para la unidad de producción que realiza todo el proceso completo de cría, recría y engorde de novillos para la faena, los terneros al destete son un producto intermedio. Por lo tanto, es importante conocer y tener información sobre la cría y recría de los terneros ya que estarán condicionando el producto final, novillos para faena, del proceso.

En la planilla de Producción Agrícola F-5 (Anexo 1), se ordena la información que permitirá estimar el total de esa producción y los indicadores de eficiencia. Lo mismo se obtiene de las planillas F-6 y F-7 para la Producción Ganadera. En el caso de unidades de producción con una fuerte inclinación a la producción ganadera es necesario obtener información sobre el stock inicial y final, nacimientos, muertes, compras, ventas, animales destinados al consumo dentro del predio, cambio de categoría, etc., de tal forma que se



pueda estimar con certeza la producción total y los indicadores de eficiencia de la producción ganadera. Debido a que las planillas que se están utilizando fueron elaboradas para predios donde la ganadería es marginal en cuanto a los ingresos totales, no se tomó en consideración el movimiento del stock ganadero.

Se observa que junto con los datos de producción, se ordena también la información de precios de los productos, lo que permitirá calcular la entrada bruta del predio. En la planilla F-7 se consideran entradas provenientes de otros rubros de producción (animales recibidos a pastoreo, maquinaria arrendada al predio, etc.).

b.- Utilización de insumos

El conocimiento de la utilización de insumos permite una primera apreciación del nivel tecnológico del predio y estimar los gastos del mismo. Para esto se cuenta con planillas en que se ordena el volúmen físico de los insumos empleados y su valor unitario y total, tal como se observa en F-8 y F-9 (Anexo 1).

La información física de esas planillas, junto con la descripción de los sistemas y técnicas de producción (punto 1.d de este capítulo), indica la tecnología utilizada, que explica en buena medida los niveles de producción y productividad obtenidos, proporcionando una pauta para la selección del nivel tecnológico a ser considerado en el nuevo plan de explotación.

c.- Comercialización

Así como es preciso analizar la información sobre la disponibilidad y características de los recursos de la unidad de producción, sistemas y técnicas aplicados, utilización de insumos y productos obtenidos, es necesario conocer las condiciones de comercialización de insumos y productos, con el propósito de completar la descripción de la situación actual y analizar con certeza el resultado económico logrado; éste dependerá tanto de la eficiencia del proceso de producción como de las características de las funciones de comercialización.

Para los insumos es necesario conocer precios, períodos y lugares de compras; para los productos debe contarse con in - formación sobre precios recibidos, calidad y tipo de clasificación utilizada, forma de acondicionamiento y transporte, lu - gar y condiciones de venta. También es importante disponer - de los precios y condiciones promedio de la región; ello permitirá, junto con la información ya mencionada, planificar - las condiciones de comercialización más adecuadas a la unidad de producción en estudio.

d.- Resultado económico

Conocidos los productos obtenidos y los precios recibidos, así como también los insumos y servicios empleados con sus - respectivos precios, se puede estimar el resultado económico del ejercicio agrícola.

El resultado económico se calcula para toda la unidad de producción y también para rubros aislados; se pone énfasis en los rubros que tienen mayor repercusión en el resultado econó - mico global o en aquellos en que tenga mayor interés el pro - ductor.

En el caso de rubros aislados interesa fundamentalmente - la estimación de los márgenes brutos o netos, por unidad de - recurso (hectárea, miles de pesos de inversión, equivalente - hombre). La comparación entre márgenes de diferentes rubros, junto con la consideración de elementos tecnológicos, la disponibilidad de recursos y posibilidades de comercialización, permitirá establecer las bases para ajustes en la combinación de rubros para el nuevo plan de explotación.

El resultado económico total de la unidad de producción - indicará el comportamiento económico de todo el predio, deter - minando en primer lugar la entrada bruta, los gastos, la de - preciación de los bienes (cultivos permanentes, animales de - trabajo y para reproducción, edificios y mejoras, máquinas y equipos agrícolas) y el trabajo familiar no remunerado. Posteriormente se procede a estimar las medidas de rentabilidad que pueden tener diferentes acepciones. En el Anexo 1 se pre - sentan las planillas F-10, F-11 y F-12 que permiten organizar las informaciones para estimar las medidas de resultado econó - mico, de acuerdo al enfoque residual que cuantifica el saldo remanente para remunerar a los factores de producción.



En la Fig. 1, tomada del Manual de Administración de Empresas Agropecuarias, de Guillermo Guerra, se observan las estructuras de los ingresos totales, gastos totales e impresos líquido de la unidad de producción. Las medidas residuales usadas más comúnmente son:

- Ingreso total. Se calcula restando a la entrada o ingreso bruto los gastos totales (ver Fig. 1). Comprende la cantidad de dinero y de productos que el productor deja para remunerar la tierra, el capital y el trabajo, comprendiendo el trabajo propio y el de su familia.
- Producción líquida o neta. Es lo que resta del ingreso bruto para remunerar a los factores de producción, tierra, capital y trabajo; se calcula restando al ingreso o entrada bruta los gastos, con excepción de los salarios.
- Ingreso del trabajo. Es el remanente utilizado para remunerar el factor trabajo; se calcula restando a la producción líquida o neta los servicios al capital total, o sea los intereses más el arrendamiento real o supuesto.
- Ingreso del capital. Es la retribución a los capitales que posee la unidad de producción; se calcula restando a la producción líquida o neta los gastos de mano de obra, incluyendo regalías, trabajo familiar no remunerado y una estimación del trabajo del productor.
- Ingreso familiar. Es lo que resta del ingreso del trabajo para remunerar el trabajo familiar; se calcula restando al Ingreso del Trabajo los salarios, incluyendo las regalías.
- Ingreso del Productor. Es el remanente para pagar el trabajo físico e intelectual del productor; se calcula restando al Ingreso Familiar el trabajo familiar no remunerado.
- Utilidad líquida. Es lo que resta de la producción líquida o neta una vez pagados los factores de producción; se calcula restando al Ingreso del Productor el valor de su trabajo físico.

Además de las medidas de rentabilidad, se calculan también otras medidas o indicadores de eficiencia económica, que relacionan la producción obtenida con los factores de produc-



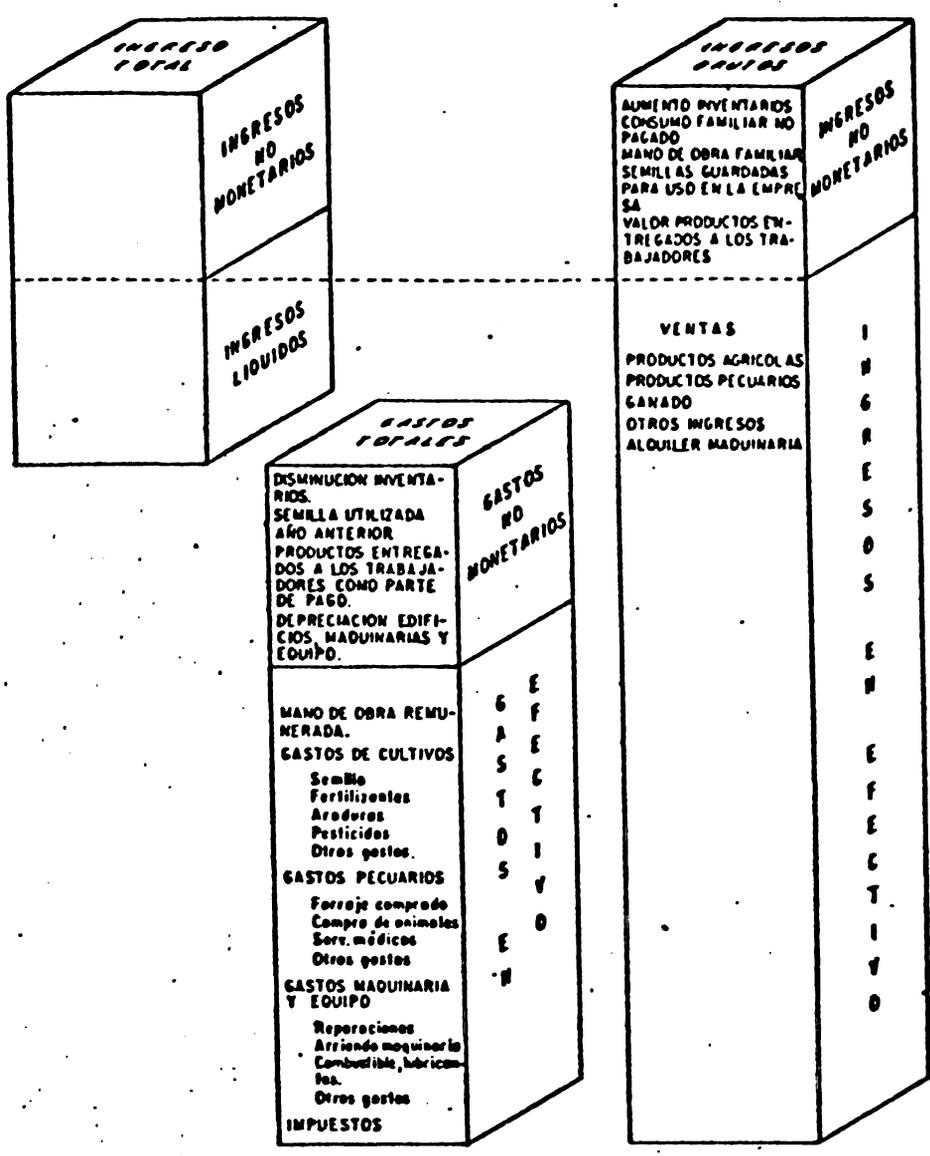


Fig 1: Estructuras de los ingresos totales, gastos totales e ingreso líquido en la empresa agropecuaria. (Tomado del Manual de Administración de Empresas Agropecuarias, de Guillermo Guerra).

ción o los factores entre sí. Las que se utilizan habitualmente son:

- Ingreso o entrada bruta por unidad de capital.
- Ingreso o entrada bruta por jornada.
- Ingreso o entrada bruta por hectárea.
- Beneficio, que es el ingreso del capital expresado en porcentaje sobre el promedio del capital total.
- Total de salarios por hectárea (indica la intensidad del uso de mano de obra).

e.- Balance financiero

Para completar la descripción de la situación actual de la unidad de producción, es conveniente contar con un balance del estado financiero, con el propósito de realizar, posteriormente, el análisis de la situación financiera.

En el Cuadro 1 se incluye un ejemplo de balance, tomado del trabajo sobre Programación de la Unidad de Producción Agropecuaria, de Edmundo Gastal.

3.- Factores externos

Para completar la descripción de la situación actual de la unidad de producción, es necesario, por último, considerar los factores externos a la misma, cuyo comportamiento puede tener efectos decisivos en el resultado económico y financiero. Esos factores se caracterizan porque están fuera del control del productor aislado o porque es muy poco el control que puede ejercer sobre ellos.

Los principales factores externos a considerar son:

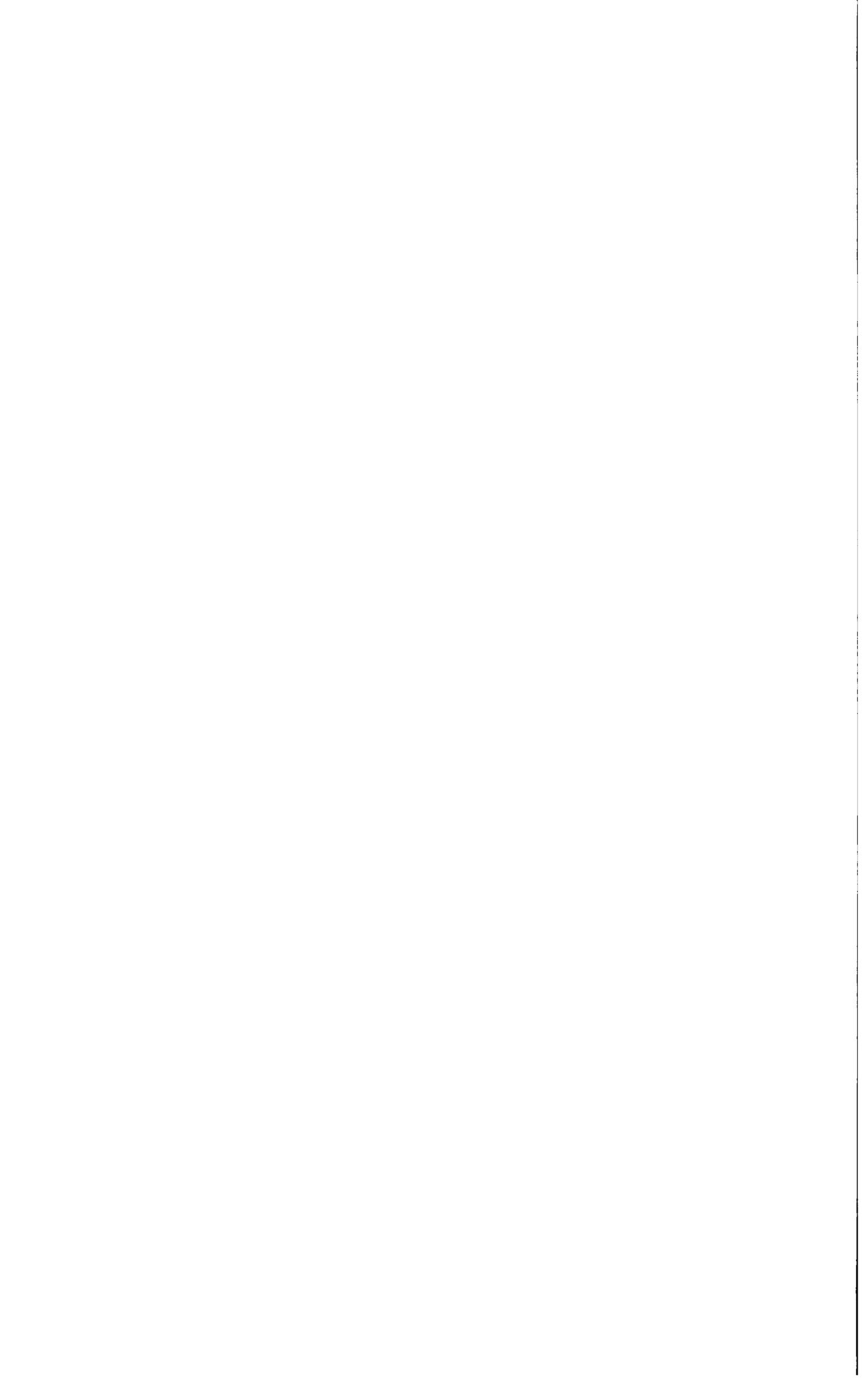
- a.- Precios
- b.- Mercados y comercialización
- c.- Crédito agropecuario
- d.- Investigación y asistencia técnica
- e.- Seguros agrícolas
- f.- Disponibilidad de insumos, maquinarias y equipos
- g.- Transportes
- h.- Organizaciones de productores



Cuadro 1: Balance condensado actual de la empresa.

ACTIVO		_____
CIRCULANTE		_____
<u>Disponible</u>	_____	
Documentos por cobrar	_____	
Efectivo en caja y bancos	_____	
<u>Realizable</u>	_____	
Suministros en bodega	_____	
Productos en el galpón	_____	
Cultivos anuales en pie	_____	
Producto esperado cultivos permanentes	_____	
Aperos y enseres	_____	
FIJO		_____
<u>Immobilizado</u>	_____	
Tierra	_____	
Incorporado	_____	
Agrícola activo	_____	
Agrícola pasivo	_____	
<u>De explotación</u>	_____	
Máquinas agrícolas	_____	
Animales de producción	_____	
Animales de trabajo	_____	
PASIVO		_____
CIRCULANTE (hasta el final del año agrícola)...		_____
Gastos a realizar y/o	_____	
Crédito recibido	_____	
FIJO		_____
Crédito de inversiones (mediano plazo)	_____	
Crédito de inversiones (largo plazo)	_____	
CAPITAL NETO: ACTIVO - PASIVO		_____

(Tomado de Programación de la Unidad de Producción Agropecuaria,
de Edmundo Gastal).



III.- ANALISIS Y CONCLUSIONES

Para completar el diagnóstico es necesario realizar el análisis de la información que describe la situación actual. Para esto es necesario disponer de información física y económica de fincas similares y condiciones ecológicas parecidas, a fin de establecer comparaciones de las variables e indicadores relevantes, así como de sistemas de producción y prácticas tecnológicas recomendadas por el centro de extensión de la localidad.

1.- Interpretación

Para efectuar el análisis y lograr conclusiones válidas sobre la situación actual de la unidad de producción, debe realizarse una interpretación crítica de la información recopilada. Esta información debe ser recogida y registrada de tal forma que no lleve a errores de interpretación; asimismo, los criterios de comparación deben ser bien definidos y claros, pues interpretaciones erróneas llevarían a elaborar planes de explotación desfasados respecto a la realidad sobre la que se debe actuar. En consecuencia, la descripción y la interpretación deben ser lo más objetivas posible de forma que las conclusiones del diagnóstico sean orientaciones precisas y adecuadas para formular el nuevo plan de explotación.

a.- Compatibilidades

En este aspecto es necesario verificar, en primera instancia si los rubros actuales de producción guardan relación con la disponibilidad y condiciones de los recursos que existen en el predio, si el uso de la tierra se ajusta con el uso potencial, si los rubros se ajustan a las características climáticas, disponibilidad de agua de riego, mano de obra, maquinaria y equipo, etc.

Posteriormente, se analiza si la tecnología, prácticas y técnicas de manejo están de acuerdo con las recomendadas por los servicios de asistencia técnica para los rubros en estudio. También es necesario observar si el manejo de los recursos se adecúa a la disponibilidad de los medios de producción, (tipo y tamaño de la maquinaria frente a superficie en agricultura; instalaciones para el manejo de animales y tamaño del rebaño, etc.).

En muchas cosas los desajustes que se encuentran, según el tipo de recurso, se pueden solucionar con ajustes en la selección y combinación de los rubros.

2.- Instrumentos especiales para el análisis

El analista cuenta con diferentes instrumentos para realizar una interpretación crítica de los resultados obtenidos en el ejercicio agrícola. Entre ellos, se revisarán y analizarán los más comúnmente utilizados, que son los costos y márgenes por rubros, el presupuesto parcial y las tablas de decilas.

a.- Costos y márgenes por rubro

Los costos, desde el punto de vista de la unidad de producción, son los pagos que se realizan por los factores e insumos utilizados en el proceso de producción. A continuación se verá brevemente los costos más importantes para la unidad de producción.

- Costo fijo total. Considera la remuneración de los recursos fijos en el corto plazo; comprende las amortizaciones y conservación del capital inmovilizado, el mínimo necesario para mantener al productor y su familia, el valor de la mano de obra contratada permanente, los impuestos sobre el patrimonio y los intereses anuales de deudas de largo plazo. El costo fijo es independiente del volumen de producción obtenido, a la vez que la cantidad de los recursos fijos establece el límite máximo del producto que se puede obtener; la comparación del costo fijo con el volumen total de producción nos indica el aprovechamiento y utilización del capital inmovilizado y de la mano de obra permanente.

- Costo variable total. Son los que cambian con los diferentes niveles de producción de la empresa; a mayor cantidad de producto son necesarias cantidades mayores de recursos variables y, por lo tanto, mayores costos variables totales. Hay algunos recursos variables que son controlados por el productor y pueden ser llamados semi-fijos; tal es el caso de semillas, fertilizantes y alimentos para el ganado. Otros son incontrolables y sólo se conoce la cantidad a usar en el momento de aplicación; es el caso de insecticidas, fungicidas, herbicidas y los elementos directamente relacionados con el volumen de producción obtenido (envases, mano de obra para cosecha, transporte, etc.). Los costos variables totales varían a una

tasa decreciente hasta un determinado nivel del incremento del producto total; luego cambian a tasas crecientes.

- Costo total. El costo total de la unidad de producción para los diversos niveles de producto total se obtiene sumando el costo fijo total y el costo variable total.

- Costo fijo medio, o costo fijo por unidad de producto. Tiene la característica de que disminuye a medida que crece el producto, pero a una tasa decreciente su curva es una hipérbola rectangular.

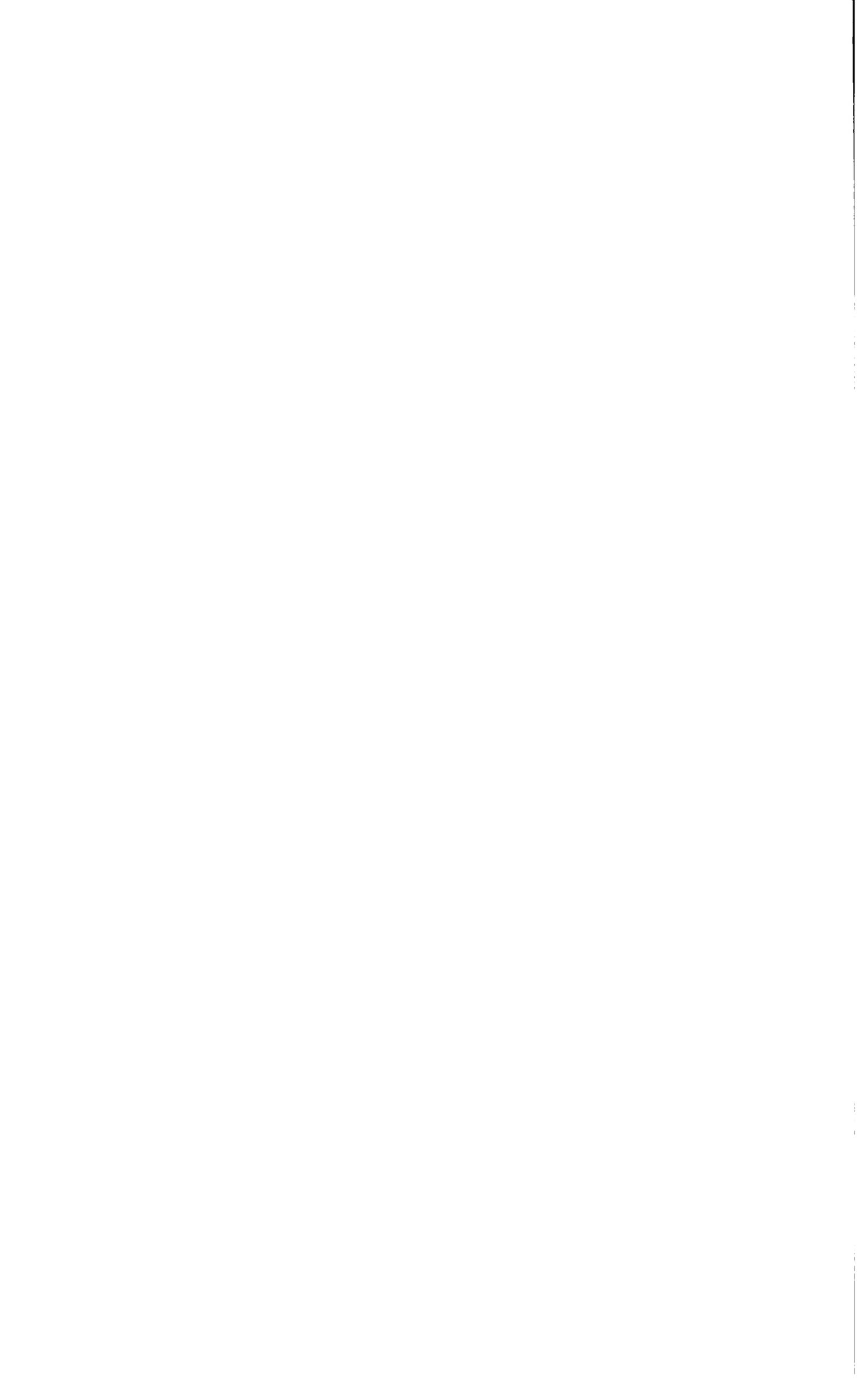
- Costo variable medio. Es el costo variable total dividido por la cantidad de producto obtenida; su curva presenta forma de U, ya que a medida que crece el producto medio alcanza su máximo el costo variable medio está en su valor mínimo y al decrecer el producto medio el costo variable medio aumenta.

- Costo medio. El costo medio total se refiere al costo total por unidad de producto. La forma de su curva es igual a la del costo variable medio, pero su mínimo se encuentra a un nivel superior, ya que contempla el costo fijo. Cuanto más alto sea el nivel de producción, más cercanas estarán ambas curvas, ya que los costos fijos tienen una menor influencia.

- Costo marginal. Es el cambio en el costo total debido a la obtención de una unidad más de producto. El costo marginal está relacionado con el producto marginal y mantiene con el costo total el mismo tipo de relaciones que tiene la productividad marginal con el producto total. Su curva tiene forma de U.

- Costo de oportunidad. Si se acepta que los recursos son escasos y limitados, al decidir el uso de un recurso para la producción de un determinado bien se está dejando de producir otro bien.

De esta forma se define costo de oportunidad o costo alternativo de un determinado producto como el valor de los bienes alternativos que se dejan de producir porque los recursos no pueden destinarse a otros usos. Para una empresa agropecuaria, los costos de sus recursos son los valores de ellos utilizados en la mejor alternativa de pro-



ducción. El concepto se utiliza tanto para determinar - costos de productos como para establecer precios de los - insumos utilizados en el proceso de producción.

- Márgenes de los rubros. Se entiende por margen de un rubro la diferencia entre el valor bruto de producción o entrada total y su costo. En el margen bruto se consideran los costos variables del rubro. El margen puede ser total para el rubro o unitario (p. ej. cuando se refiere a la hectárea, unidad animal, etc.).

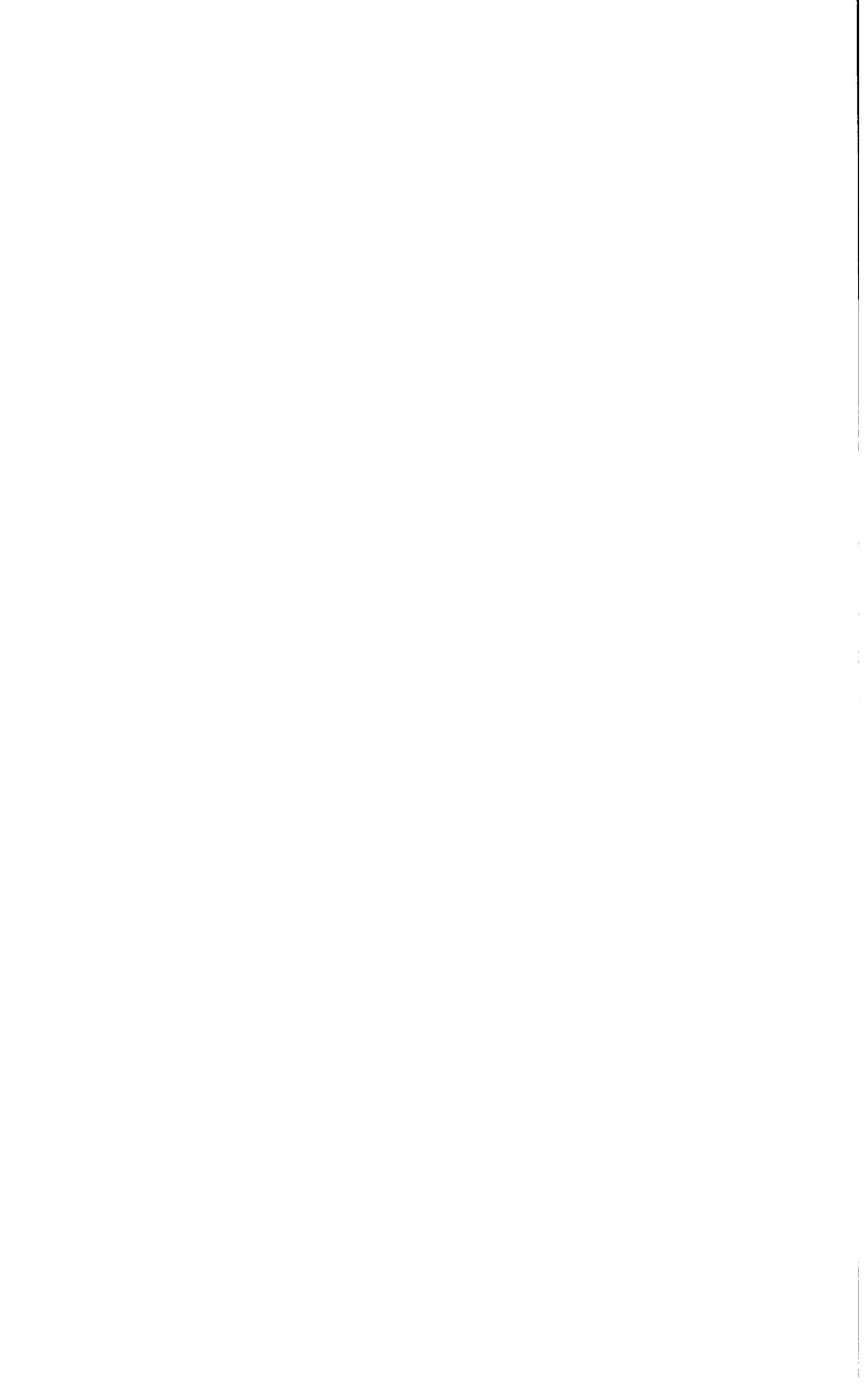
En cultivos anuales se trabaja habitualmente con márgenes brutos,, ya que los costos fijos dependen más del tipo de organización de la empresa. En el caso de cultivos permanentes y en rubros ganaderos con ciclos productivos mayores de un - año, es conveniente utilizar márgenes netos por unidad de recurso y por unidad de producto.

En el Cuadro 2 se presenta un esquema para el cálculo de margen neto en cultivos permanentes; para los rubros ganade - ros el ordenamiento es el mismo, variando los insumos y servi - cios. Para el caso de cultivos anuales no se incluyen los - costos fijos y se estima el margen bruto.

b.- Presupuesto parcial

El presupuesto parcial es un instrumento de análisis económico que permite estimar los posibles aumentos en el ingreso como consecuencia de una modificación a realizarse en el - proceso de producción de un rubro determinado. Es muy útil - en el caso de cambios de prácticas de manejo, uso de nuevos - equipos, cambios en el sistema de rotación considerando super - ficies pequeñas, etc.

En el Cuadro 3 se observa una forma sencilla de ordenar - la información: se estiman los ingresos adicionales genera - dos por la modificación a implementar y se le restan los in - gresos debidos a la práctica actual; de ésta se obtiene la va - riación en los ingresos. Luego se calculan los gastos que im - plica la nueva práctica y los gastos que no se efectuarán al no realizar la práctica antigua; de ese modo se obtiene la va - riación en los gastos. Por último, habiendo estimado los cam - bios en los ingresos y en los gastos, se estima el aumento o disminución en el ingreso neto, lo cual permitirá observar la

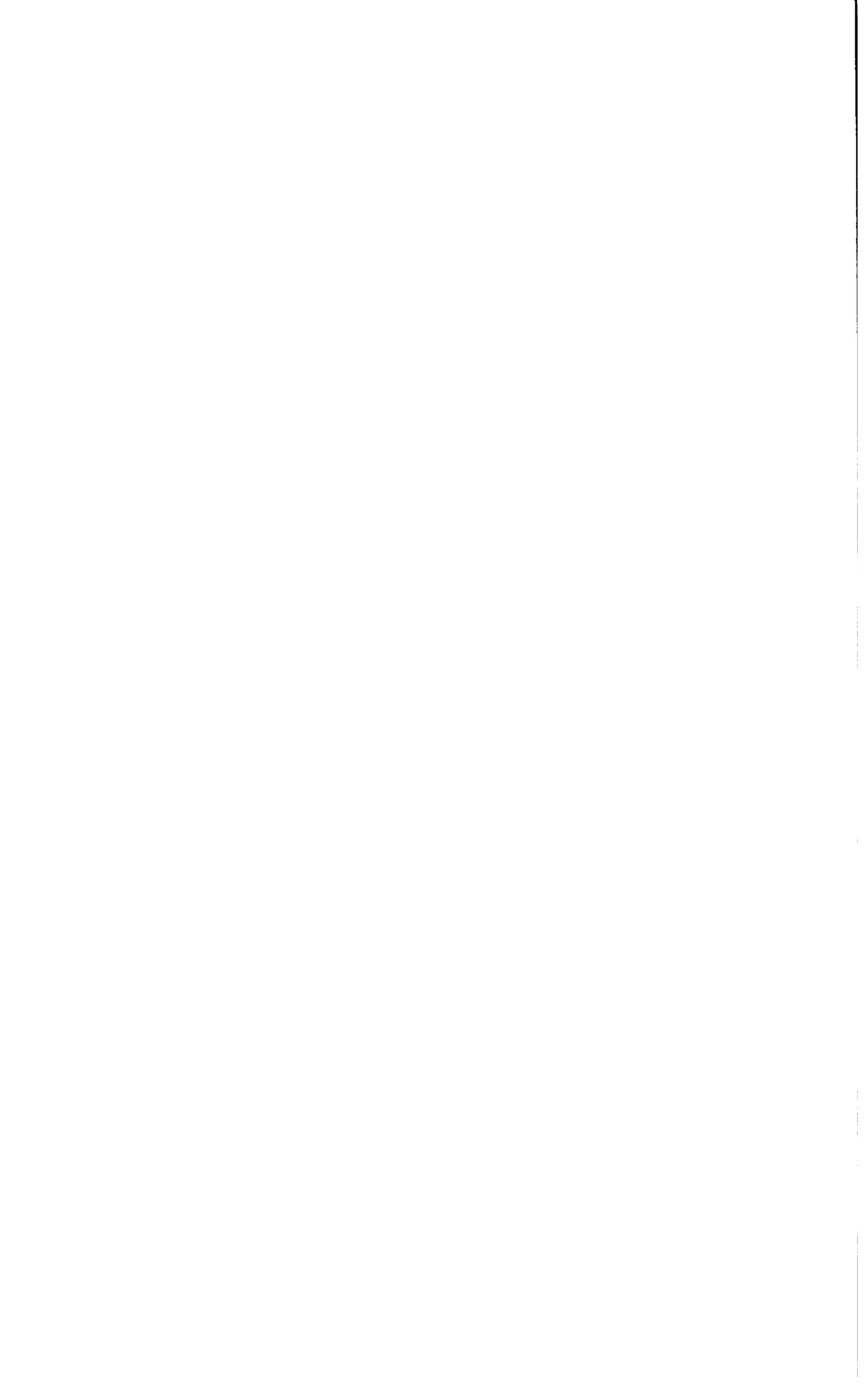


Cuadro 2

Un esquema para el cálculo de los costos y margen neto de cultivos permanentes*

	Fecha	Unidades		Valor	
	(mes)	Por ha	Total	Por unidad	Total
A. VALOR BRUTO PRODUCCION					
B. COSTOS VARIABLES					
1. <u>Insumos</u>					
	Abonos				
				
	Pesticidas				
				
	Mano de obra				
	Operación máquinas				
	Total Insumos				
2. <u>Servicios</u>					
	Fletes				
	Seguros				
	Total Servicios				
	Total Costos Variables				
C. COSTOS FIJOS					
1. <u>Depreciaciones</u>					
	Arboles				
	Máquinas				
	Construcciones				
	Total Depreciaciones				
2. <u>Conservación</u>					
	Arboles				
	Máquinas				
	Construcciones				
	Total Conservación				
	Total Costos Fijos				
D. COSTO TOTAL					
E. COSTO UNITARIO					
F. MARGEN NETO					
G. MARGEN NETO POR HA					
H. MARGEN NETO POR KG					

*Este es un esquema para el análisis de rubros en la planificación a nivel de empresa; no sirve para la fijación de precios mínimos o cálculo de la rentabilidad de la empresa, puesto que no son considerados los gastos comunes del predio. (Tomado del Trabajo de Edmundo Gastal Programación de la Unidad de Producción Agropecuaria).



Cuadro 3: Esquema para calcular el presupuesto parcial

I. Cambios proyectados en las operaciones. _____

II. Cambios que se esperan en el ingreso neto.

A. Ingresos adicionales

_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____

B. Reducción en los ingresos

_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____

C. Cambio neto en los ingresos \$ _____

D. Gastos adicionales

_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____

E. Reducción en los gastos

_____	_____
_____	_____
_____	_____

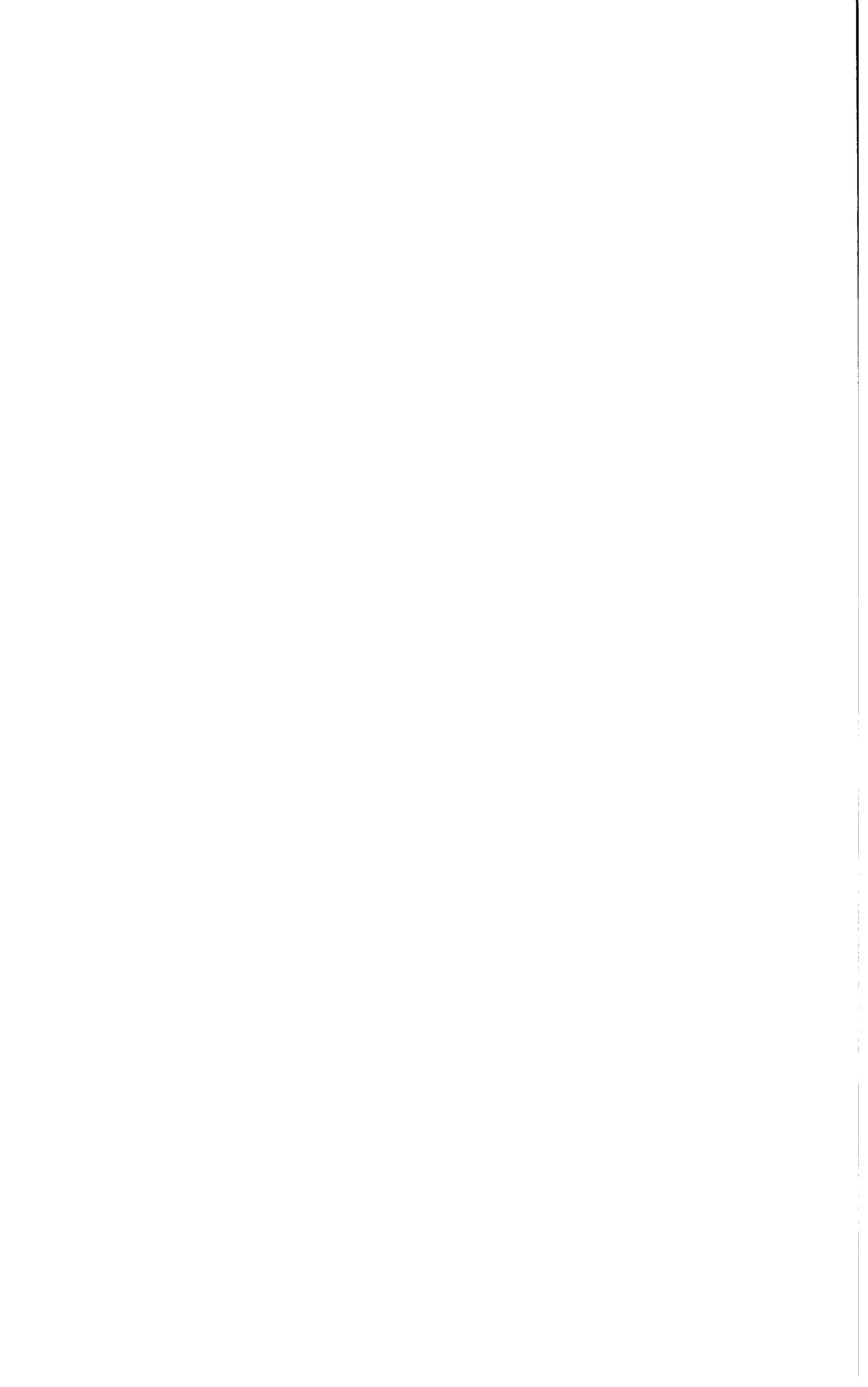
F. Cambio neto en los gastos \$ _____

G. Cambio en los ingresos netos \$ _____

$$A - B = C$$

$$C - G = H$$

$$E - F = G$$



conveniencia o no de adoptar la nueva práctica.

c.- Tablas de decilas

Como ya se vió, las comparaciones constituyen un elemento básico para ubicar la situación en que se encuentra un predio e interpretar los resultados obtenidos en el mismo. Las ta - blas de decilas son de gran utilidad para comparar indicado - res físicos o de resultado económico con los obtenidos a ni - vel regional o en predios similares al que se está analizando.

Las tablas de decilas se organizan en columnas indepen - dientes, una para cada indicador que se desea comparar. Cada columna contiene los promedios, en orden decreciente, de los grupos formados con el 10% del total de los establecimientos, ordenados del mejor al peor. De esa forma se detecta qué gru - po le corresponde al predio en estudio y el orden que ocupa - en la columna.

3.- Indicadores

En el análisis de la información se utilizan indicadores que miden la eficiencia física y económica del proceso de producción; a continuación se presenta una breve revisión de los indicadores - más utilizados.

a.- Indicadores tecnológicos

Permiten evaluar el nivel tecnológico del predio; normalmente hacen referencia a los rendimientos obtenidos en el pro - ceso de producción, ya que a diferentes niveles tecnológicos varía la eficiencia física de dicho proceso.

Los indicadores más comúnmente utilizados señalan en general la producción obtenida en kilos o quintales referidos a - una unidad de recursos; por ej., kilos de trigo/ha, kilos de carne por ha, litros de leche/ha, porcentaje de nacimientos.- En el caso de la producción animal, es importante indicar las relaciones entre recursos; tal es el caso de la carga animal y la composición de los rebaños; en la agricultura, esta rela - ción se puede medir en hectáreas cultivadas por tractor, jor - nadas por ha, gastos en insumos por ha, kilos de fertilizante por ha, etc.

La eficiencia de la mano de obra y el uso de la maquina - ria contribuyen a definir el nivel tecnológico; en este caso

se pueden usar indicadores tales como jornadas utilizadas en cada rubro, horas tractor necesarias para realizar determinadas tareas (arar, rastrear, fertilizar, etc.). Por último, los sistemas de rotación aplicados, los rubros seleccionados y algunos indicadores de manejo; por ejemplo: edad de encaste, edad de destete, edad de faena, mortalidad, dosis de siembra, época de siembra y cosecha, etc., que contribuyen de manera muy importante a identificar el nivel tecnológico aplicado y los motivos de los resultados físicos obtenidos en el proceso de producción.

b.- Eficiencia económica

El valor de los indicadores de eficiencia económica es decisivo en el análisis de la unidad de producción, pues puede tener un buen nivel de eficiencia técnica pero una baja eficiencia económica. Por tal motivo, es importante tener presente el objetivo básico de la unidad de producción agropecuaria, considerando la función económica que cumple. Este objetivo es la maximización de la eficiencia, medida a través de la mayor producción de bienes necesarios por unidad de recurso escaso, que económicamente está dada por la relación entre el valor del producto y el valor de los insumos utilizados. (*)

Los indicadores que miden la eficiencia económica fueron vistos al describirse las medidas de rentabilidad y las relaciones entre el producto y la tierra y producto capita, los diferentes tipos de costos y los márgenes.

c.- Análisis financiero

Con el objetivo de conocer el estado financiero de la unidad de producción frente a posibles créditos que sean necesarios para realizar las inversiones que se identifiquen en el nuevo plan de explotación, se consideran las siguientes medidas, sumamente útiles para interpretar el balance:

- Solvencia general (SG). Indica la capacidad de la empresa para garantizar lo que debe, o sea el pasivo total (PT), con lo que tiene, o sea el activo total (AT). El valor mínimo deseable de este indicador es 2.0.

$$SG = \frac{AT}{PT}$$

(*) Este objetivo se cumple generalmente para unidades que producen para el mercado, en muchos casos puede no ser éste el objetivo básico de la unidad producción como en las fincas de subsistencia y otras donde intervienen factores de orden social y cultural en las decisiones del productor.



- Solvencia inmediata (SI), o "prueba del ácido". Indica la capacidad de la empresa para cubrir de inmediato el pasivo circulante (PC), a corto plazo, con el activo disponible (AD). Valor mínimo deseado: 1.0.

$$SI = \frac{AD}{PC}$$

- Liquidez (L), o razón capital de trabajo. Determina la capacidad de la empresa para cubrir el pasivo circulante (PC) con los renglones del activo circulante (AC). Valor mínimo deseable: 2.0.

$$L = \frac{AC}{PC}$$

- Garantía física (GF). Señala la capacidad de la empresa para garantizar el pasivo fijo (FF), a mediano y largo plazo, con el activo fijo (AF). Valor mínimo deseable: 2.0

$$GF = \frac{AF}{FF}$$

- Independencia financiera (IF). Determina el porcentaje que representan los bienes que son de propiedad del empresario, o sea el capital contable (CC), respecto a la totalidad de los bienes que utiliza la empresa, o sea el propio CC más el pasivo total (PT). Valor mínimo deseable: 50%.

$$IF = \frac{CC \times 100}{CC + PT}$$

El máximo valor teórico de IF es 100, cuando PT es cero; si IF es igual a cero la empresa está descapitalizada, pues CC también es cero. Cuando IF tiene valor negativo, la empresa está en quiebra, pues 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, por lo tanto, las obligaciones del PT se cubren con el CC.

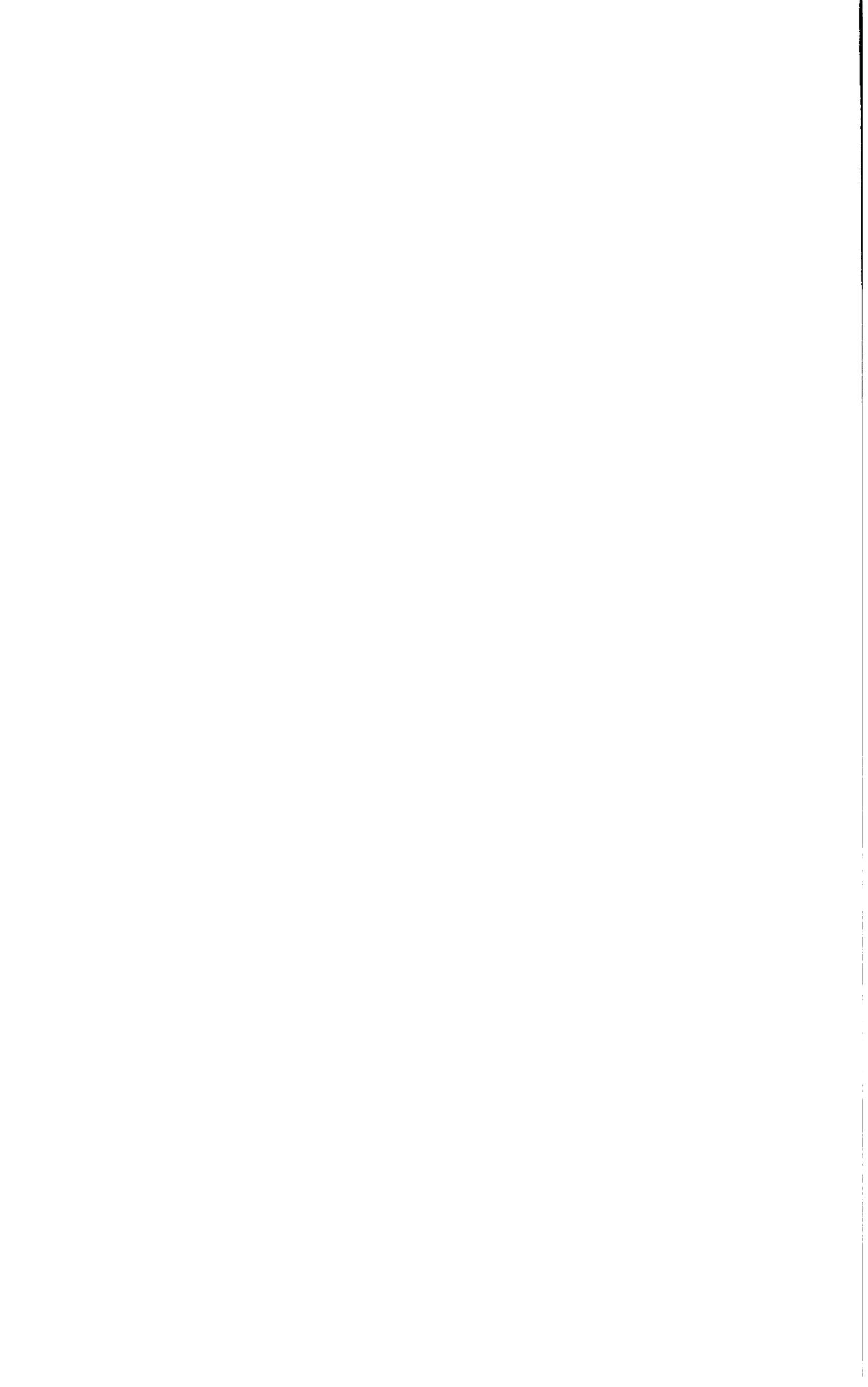


4.- Conclusiones del diagnóstico de la situación actual(*)

Luego del análisis de la situación actual de la unidad de producción, es necesario formular las conclusiones en cuanto a todos los aspectos indicados; disponibilidad, uso y manejo de los recursos; selección y combinación de rubros de producción; sistemas y niveles tecnológicos de producción aplicados; organización y administración financiera; comercialización de insumos y productos; influencia de los factores externos, etc.

La situación actual y las conclusiones del diagnóstico son de importancia fundamental, deben ser objetivas y precisas, ya que las conclusiones servirán como orientación básica en la elaboración del nuevo plan de explotación de la unidad de producción. Por su parte la situación actual servirá como base para la proyección de los coeficientes técnicos y los indicadores tecnológicos y como testigo para evaluar las bondades y factibilidad de ejecutar el nuevo plan de explotación.

(*) Llamada también "situación sin proyecto" o "año cero"



IV.- FORMULACION DEL PLAN DE EXPLOTACION

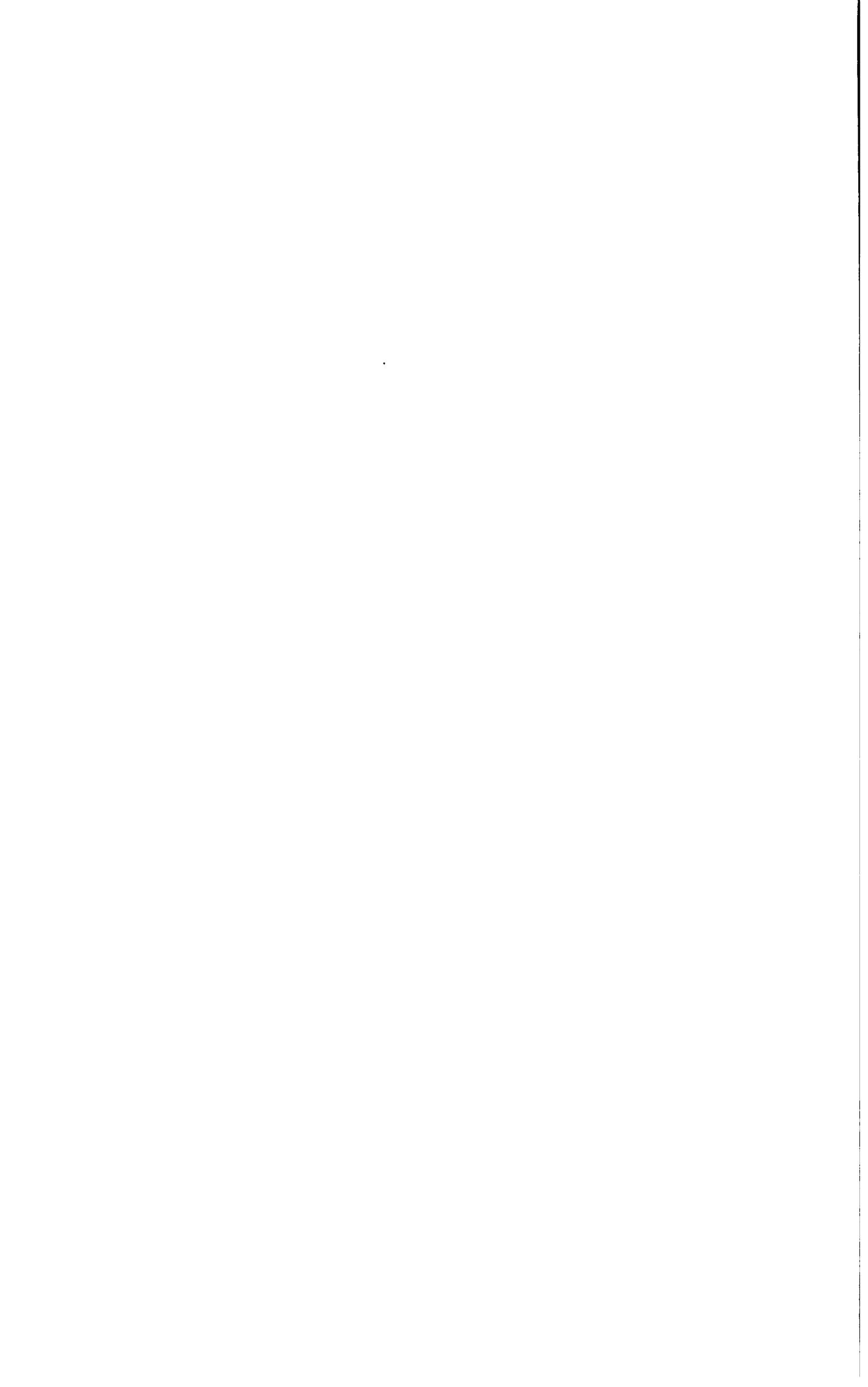
Una vez terminado el diagnóstico y las conclusiones de la situación actual de la unidad de producción, conocidas - las condiciones externas que la afectan y las posibilidades de cambio que se presentan, se inicia la etapa de elaboración del nuevo plan de explotación. Es de fundamental importancia determinar, junto con el productor, los objetivos que guiarán la elaboración del plan.

El plan de explotación es un documento que presenta en forma ordenada lo que el productor, asesorado por un técnico, piensa hacer en su establecimiento; no se trata de un marco rígido que deba respetar inexorablemente, sino de un programa de trabajo que debe tener la suficiente flexibilidad para adaptarse a los posibles cambios en las condiciones económicas y ambientales. Permite racionalizar en mayor medida las decisiones que toma el productor, ayudando a una eficiente y oportuna asignación de los recursos disponibles.

1.- Objetivos, definición y factores que los afectan

Además del objetivo determinado por la función económica que cumple la unidad de producción, se deben considerar - los que surgen de las aspiraciones y propósitos del productor; deben ser claramente identificados y explicitados, pues en función de ellos, de los recursos disponibles y de las - condiciones externas a la unidad de producción será definido el nuevo plan de explotación y los sistemas de producción a ejecutarse.

Los objetivos propuestos deben ser compatibles con los recursos disponibles y con las condiciones económicas, técnicas y sociales que afectan a la unidad de producción. De esta forma, es indispensable considerar el grado de control - que el productor tiene sobre las variables que afectan al desempño de la unidad de producción.



Si se reconoce como objetivo fundamental el incremento de la eficiencia económica y social de la unidad de producción, se comprueba que son muchos los factores que influyen sobre ella. En la Fig. 2 se observa un ejemplo simplificado de los factores que afectan la eficiencia económica y social. El productor, por sí solo tiene prácticamente un escaso control sobre los factores considerados en la Fig. 2. El factor sobre el que tiene mayor control es el tecnológico y aún en este caso la tecnología a utilizar depende en forma muy importante de los precios de insumos y productos, de diversas políticas que el gobierno puede tomar respecto al sector agropecuario u otros sectores de la economía.

Por tales motivos, resulta de suma importancia durante todo el proceso de planificación considerar los factores externos al predio, así como basarse en información objetiva para la selección y combinación de los rubros de producción y compatibilizar permanentemente las proposiciones del plan con la realidad.

2.- Organización del uso de los recursos

Una vez finalizado el diagnóstico, se ha identificado ya cuáles son los aspectos deficitarios que afectan el resultado físico y económico de la unidad de producción. El nuevo plan tratará de solucionar estos problemas organizando el uso de los recursos disponibles, de acuerdo con los objetivos prefijados.

a.- Selección de rubros y sistemas de producción

Los rubros de producción son seleccionados en función de los recursos disponibles, la capacidad y preferencias del productor, localización de la unidad de producción, tecnología disponible, rendimientos, posibilidades de mercado y margen bruto o neto que presente cada rubro. Para ello se utiliza la información recopilada y analizada en el diagnóstico

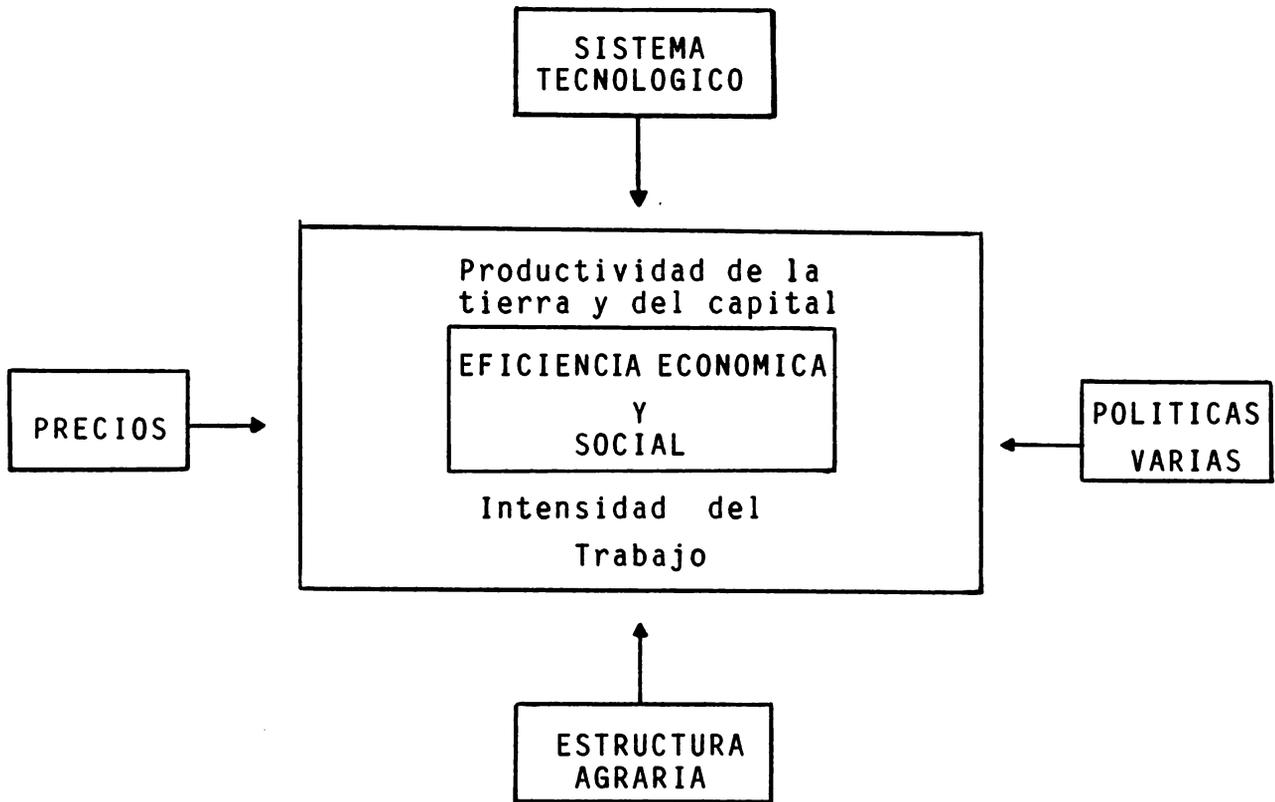


Figura 2.- Variables que intervienen sobre la eficiencia y su interdependencia. (Tomado de Pogramación de la Unidad de Producción Agropecuaria, de - Edmundo GASTAL).

(características del suelo, resultados obtenidos y factibles de obtener, niveles tecnológicos actuales y mejorados, estimaciones de costos por rubro para cada nivel tecnológico, etc.). En esta etapa es de fundamental importancia que los coeficientes técnicos, (rendimientos, relaciones insumo-producto), sean los adecuados, ajustados a la situación de la finca y a la capacidad del productor. Y de la misma forma las proyecciones de los rendimientos deben ser objetivas y basadas en criterios relevantes para finca y las posibilidades del productor.

Los rubros y las tecnologías seleccionadas deben estar perfectamente ajustados a las condiciones reales que afectan al predio. Una vez seleccionados, se define la rotación de cultivos a seguir, considerando las características y el uso potencial del suelo, los rendimientos factibles de obtener y los márgenes que proporciona cada cultivo; debe procurarse siempre maximizar la eficiencia en el uso de los recursos e incrementar los ingresos de la unidad de producción.

b.- Combinación y escala de producción de los rubros

Una vez identificados los rubros de producción y sus respectivos márgenes, de acuerdo con el nivel tecnológico adecuado, es necesario determinar cuánto se va a producir en cada rubro. Ello se realiza a través de un proceso de prueba y error que, por medio de aproximaciones sucesivas, permite cuantificar las rotaciones ya estructuradas. En el Anexo 2 se presenta la planilla P-2 en la que se puede ordenar la información sobre la rotación de cultivos seleccionados.

Se toman los cultivos competitivos, o sea los que compiten en el uso de los recursos en el mismo momento, y se trata de maximizar la producción de los que tengan el mayor margen, considerando siempre la disponibilidad y el manejo adecuado de los recursos, así como las posibilidades de mercado.



Existen diversos métodos que permiten realizar ese proceso: el presupuesto total, la programación planeada, la programación lineal y los modelos de simulación. Todos necesitan prácticamente la misma información básica y presentan ventajas y desventajas en su aplicación. Se verá rápidamente en qué consiste cada uno de ellos.

Presupuesto total o de aproximaciones sucesivas

Es un método de aplicación muy sencillo que, mediante prueba y error, por aproximaciones sucesivas, permite identificar combinaciones de rubros y posibilidades de uso de recursos mejores que los actuales. El problema que presenta es que el número de alternativas que pueden ser formuladas es limitado; sin embargo, es sencillo, de fácil comprensión y para su ejecución no se necesitan computadoras.

Se basa en la estimación del total de la producción obtenida y de sus costos; ello permite calcular las medidas de eficiencia física y económica, que harán posible evaluar la bondad del plan de explotación propuesto frente al antiguo, u otras alternativas.

En el Anexo 2 de este trabajo se incluye un formulario tipo que permite organizar la información en forma sencilla y clara para el cálculo de los diferentes indicadores, previsiones de inversión y utilización de los recursos necesarios para operar el plan de explotación.

Programación planeada o planeamiento programado

Este método se basa en la selección de los rubros que presenten mayor margen bruto por unidad de factor de producción. Es una versión simplificada de la programación lineal; es sencillo, de fácil aplicación, y tampoco es necesario en él el uso de computadora para los cálculos. Puede consultarse al respecto el método preparado por T. TONINA (1977).



Programación lineal

Es una técnica que, de acuerdo con la función objetivo, considerando las restricciones adecuadas (recursos disponibles, tecnología, mercados, etc.), y por aproximaciones sucesivas, permite obtener la solución óptima al problema planteado. Su característica principal es la obtención de la solución de costos.

Para su aplicación es necesario el uso de computadoras; requiere la misma información que las técnicas analizadas anteriormente. Es una técnica muy utilizada en la elaboración de planes de explotación para predios tipos en proyectos y programas de desarrollo. Requiere experiencia y conocimiento de la técnica para plantear el problema en forma adecuada.

Modelos de simulación

Esta técnica utiliza formulaciones matemáticas que permiten analizar un gran número de opciones de planes de explotación; proporciona un número definido de las que presentan los mejores indicadores. Estos modelos resultan muy útiles para representar sistemas dinámicos sujetos a factores externos aleatorios, en los cuales interesa probar el efecto de diferentes decisiones frente a diversas condiciones. El modelo desarrollado por DONALDSON y WEBSTER (1968), permite probar hasta 2.000 opciones de planes de explotación, y proporciona un listado con las características de los 20 mejores planes.

Como la programación lineal, se trata de una técnica muy útil que permite explorar una gran cantidad de opciones; es necesario tener experiencia en su manejo para plantear correctamente el problema. Para su utilización es preciso tener fácil acceso a la computadora, pues no se trata de un programa estándar. Ambas técnicas (los modelos de simulación y la programación lineal) son grandes ayudas para la



elaboración de planes de producción para predios tipos, aunque los resultados obtenidos dependerán siempre de la información básica con que se cuente y con la habilidad del técnico para plantear el problema y analizar los resultados.

Con fines didácticos se presenta a continuación un ejemplo de selección y combinación de actividades para un plan de explotación utilizando programación lineal y simulación.

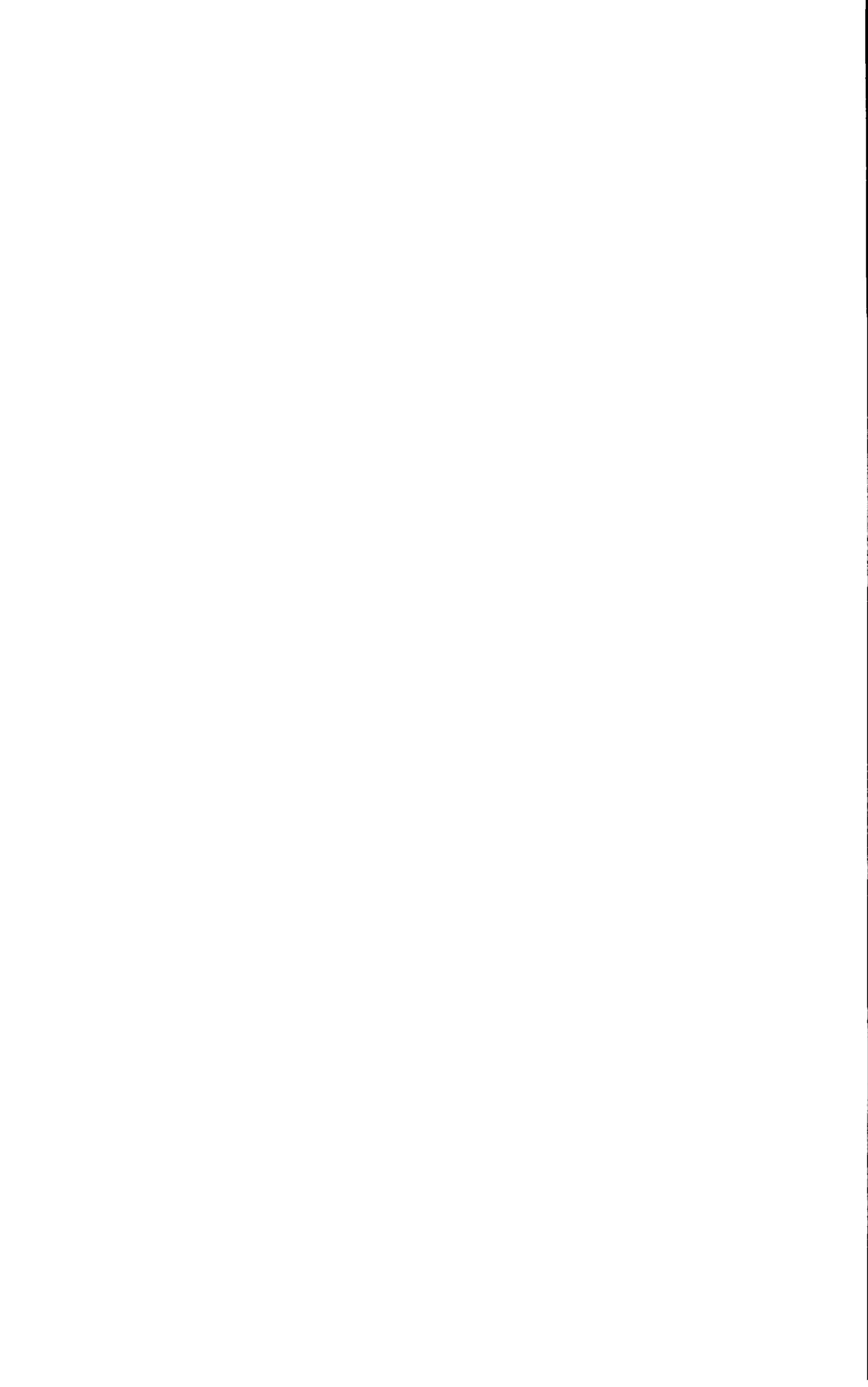
La información fue tomada de (Ferreira y Estradé, 1980) y de (IICA, 1979) (*); las actividades con tecnologías mejoradas fueron definidas en base a datos del Centro de Investigaciones Agrícolas A. BOERGER en base a las características ecológicas y agronómicas de la zona, con la colaboración directa de técnicos de Estación Experimental del Norte. También se consideró información proveniente de una encuesta a productores de la zona, realizada por el Proyecto de Desarrollo Regional Agropecuario, Convenio IICA-MAP, Fondo Simón Bolívar.

Para la estimación de los presupuestos parciales, por actividad, necesidades de inversión y de capital circulante, se utilizaron precios de insumos y productos vigentes en los meses de Marzo y Abril de 1978.

Las actividades mejoradas de producción animal consideradas fueron: un subsistema de bovinos para carne de ciclo completo, otro de engorda de novillos comprados; uno de ovinos para cría con retención de los machos hasta capones de tercer vellón, otro de ovinos para cría con venta de todos los corderos a las 16 semanas.

(*) FERREIRA, G. y ESTRADÉ, A.; Formulación de Sistemas de producción para suelos pesados y fértiles del Noreste. F. de Agronomía, Universidad de la Rep. O. del Uruguay, URUGUAY, 1980, 122 p.

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Ministerio de Agricultura y Pesca; Proyecto de Desarrollo Regional Agropecuario, Convenio IICA-MAP, FSB. Seminario de Presentación de Nuevas Técnicas de Administración Rural -URUGUAY, 1979-.



Para las rotaciones se consideraron los cultivos de soja, sorgo granífero, maíz y girasol. En producción de forrajes se consideró una pradera convencional de lotus, trébol blanco y festuca, siembra en cobertura de trébol blanco y trébol carretilla y campo natural.

Para cada actividad, basados en los coeficientes técnicos obtenidos de las fuentes ya mencionadas y con prácticas de manejo mejoradas, se estimaron los presupuestos parciales correspondientes para obtener el margen bruto por actividad. En función de dichos presupuestos se obtuvieron las necesidades trimestrales de capital circulante.

Posteriormente se plantearon las rotaciones de cultivos y praderas, los criterios utilizados fueron agronómicos y económicos. Considerando las relaciones entre los cultivos y luego la de éstos con otros rubros de producción, especialmente con los que producen y consumen forraje; y el margen bruto total por rotación. Las rotaciones definidas fueron:

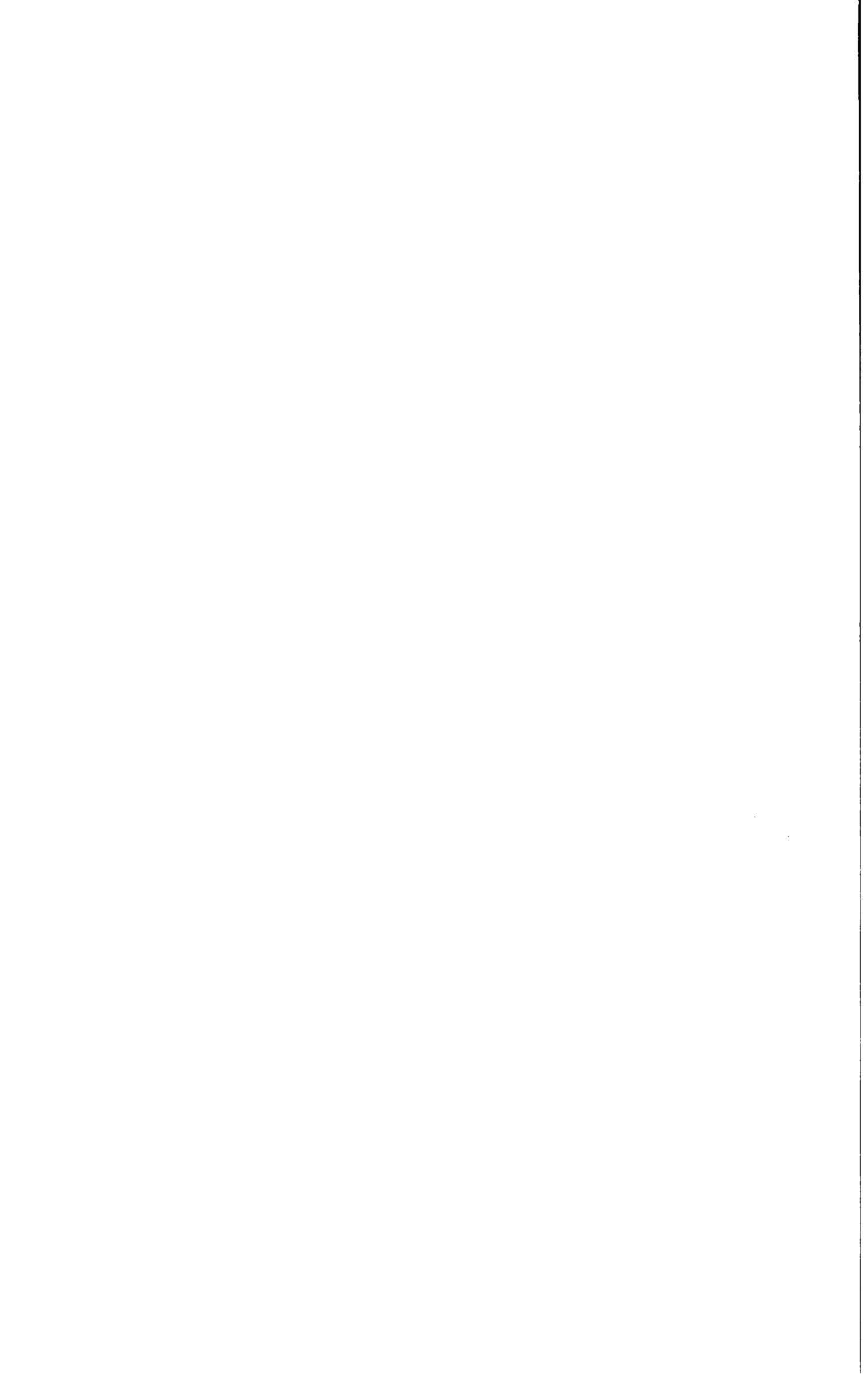
- a) Maíz - Soja - Soja - Pradera - Pradera - Pradera
- b) Girasol - Soja - Soja - Pradera - Pradera - Pradera

La superficie productiva del predio considerada es de 700 hectáreas, de la cual puede ser arada por año el 66%.

A fin de plantear el modelo se definieron las unidades básicas de cada actividad quedando entonces:

<u>Actividad</u>	<u>Unidad Básica</u>
Bovinos de carne, ciclo completo	: 86 cabezas considerando todas las categorías
Engorda de novillos	: 10 novillos
Ovinos cría, con retención de machos	: 83 cabezas considerando todas las categorías
Ovinos cría, con venta de machos	: 55 cabezas, exceptuando borregos y capones

.../...



.../...

<u>Actividad</u>	<u>Unidad Básica</u>
Rotación (a)	: 1 hectárea
Rotación (b)	: 1 hectárea
Campo natural	: 1 hectárea

Los requerimientos de forraje se estimaron para cada actividad, en función de la unidad básica y la dotación estacional.

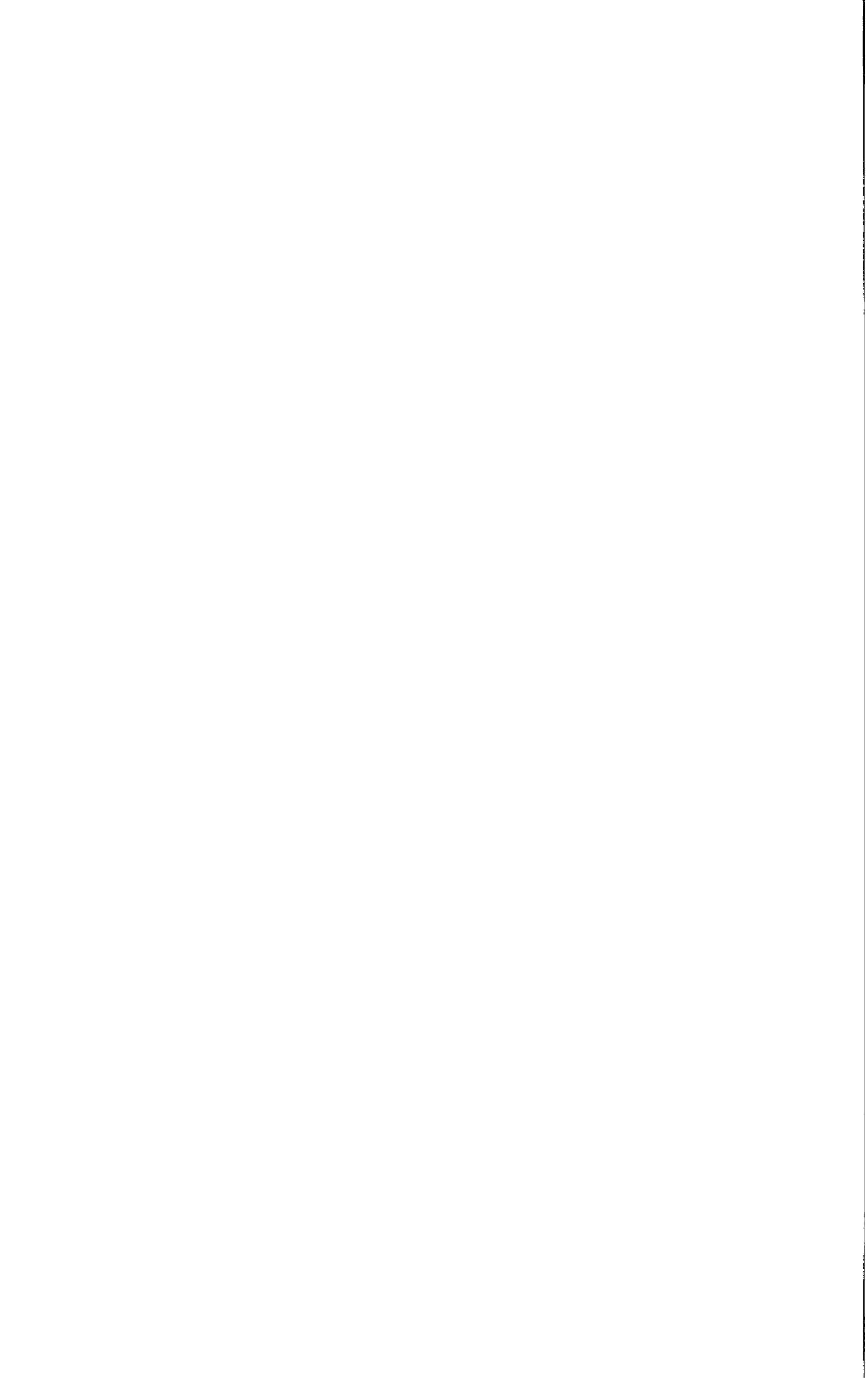
Las necesidades de capital de operación surgen del balance entre ingresos y egresos estacionales de cada actividad a lo largo de un ejercicio agrícola.

La producción estacional de forraje de las praderas y el campo natural se basa en datos provenientes del Centro de Investigaciones Agrícolas A. BOERGER. Se consideró un incremento en la producción de forraje en la rotación (a), proporcionado por el pastoreo del rastrojo de maíz.

Además de las actividades de producción se consideraron seis actividades de transferencia, tres que permiten el traslado total de los excedentes de capital de una estación a otra, y tres que permiten la transferencia del 30% del forraje excedente en cada estación a la siguiente.

De esta forma quedaron planteadas las 14 actividades siguientes que fueron utilizadas para la selección de los planes de explotación por programación lineal y simulación por Monte Carlo.

- x_1 - Bovinos de carne ciclo completo, sobre una unidad básica de 86 animales en la primavera.
- x_2 - Inverne de novillos, con una unidad básica que comprende compra de 10 novillos, para engorde, en Abril y venta al año.
- x_3 - Ovinos majada de cría con retención de los cordeiros machos hasta el tercer vellón, sobre una unidad básica de 83 animales en primavera.



- x_4 - Ovinos majada de cría con venta de todos los corderos machos a las 16 semanas, sobre una unidad básica de 55 animales en primavera.
- x_5 - Rotación maíz - soja - pradera - pradera - pradera, sobre la base de una hectárea.
- x_6 - Rotación de girasol - soja - soja - pradera - pradera, sobre la base de una hectárea.
- x_7 - Siembra en cobertura, sobre la base de una hectárea.
- x_8 - Campo natural sobre la base de una hectárea.

Las actividades x_9 , x_{10} y x_{11} , son las que permiten el traslado de los excedentes de capital por estación y las actividades x_{12} , x_{13} y x_{14} transfieren hasta el 30% del forraje excedente por estación.

Selección de los planes de explotación

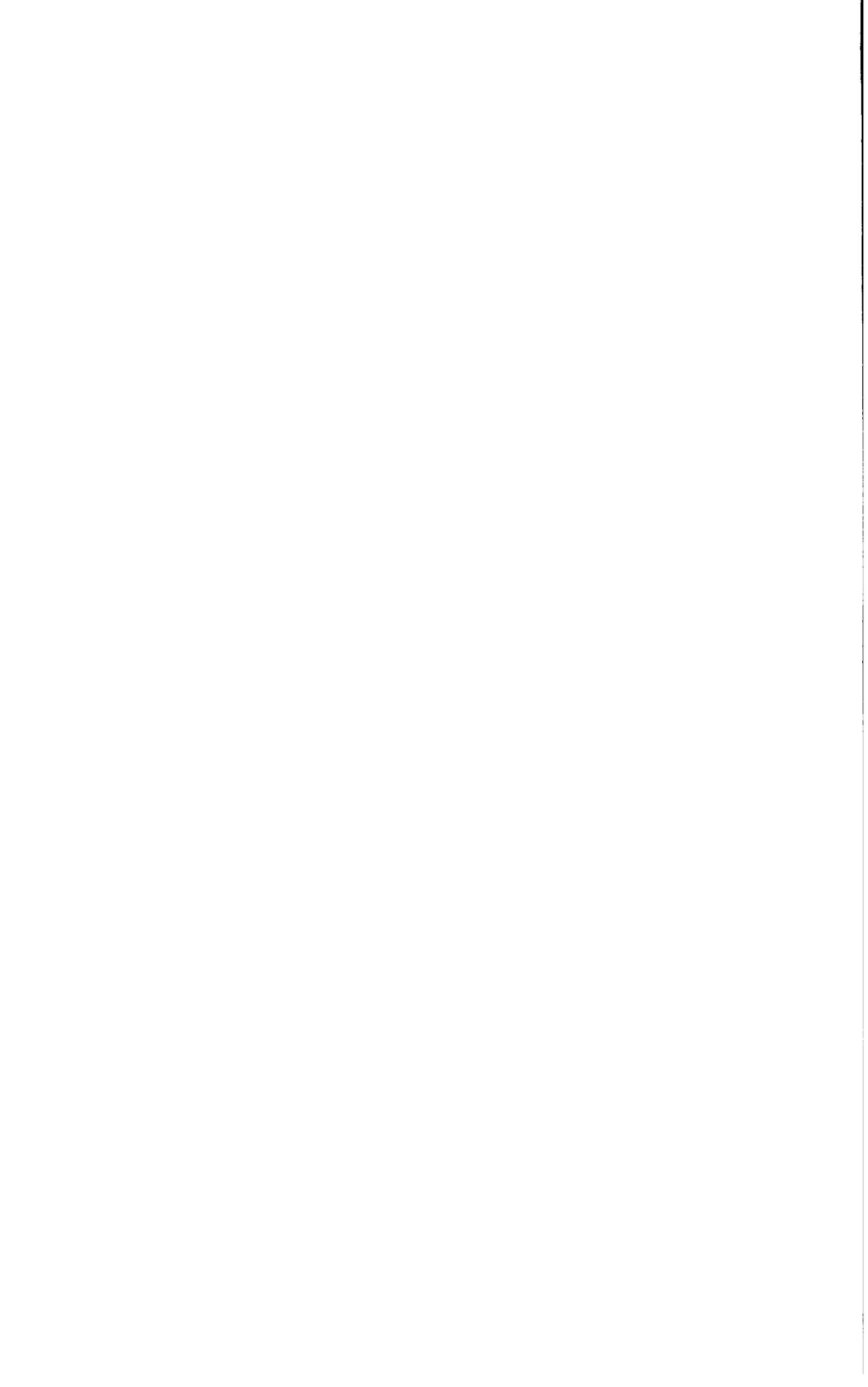
En el Cuadro 4, se observa la matriz de programación lineal, en la fila superior tenemos los márgenes brutos para cada actividad, en la x_7 es negativo pues es la pradera en cobertura cuyo producto es utilizado por las actividades que consumen forraje.

En la fila siguiente tenemos por estación las restricciones de capital circulante, indicando por actividad sus necesidades. Luego la restricción de superficie total, que indica que la actividades de rotación, siembra en cobertura y campo natural son las que utilizan una hectárea de tierra. La fila siguiente indica la restricción del porcentaje arable anualmente referido a ambas rotaciones.

Por último, las cuatro últimas filas nos indican la producción*(con signo negativo) y los requerimientos de forraje por actividad que consume con signo positivo.

En la parte derecha de la matriz se observan las actividades de transferencia, los activadores y las cantidades

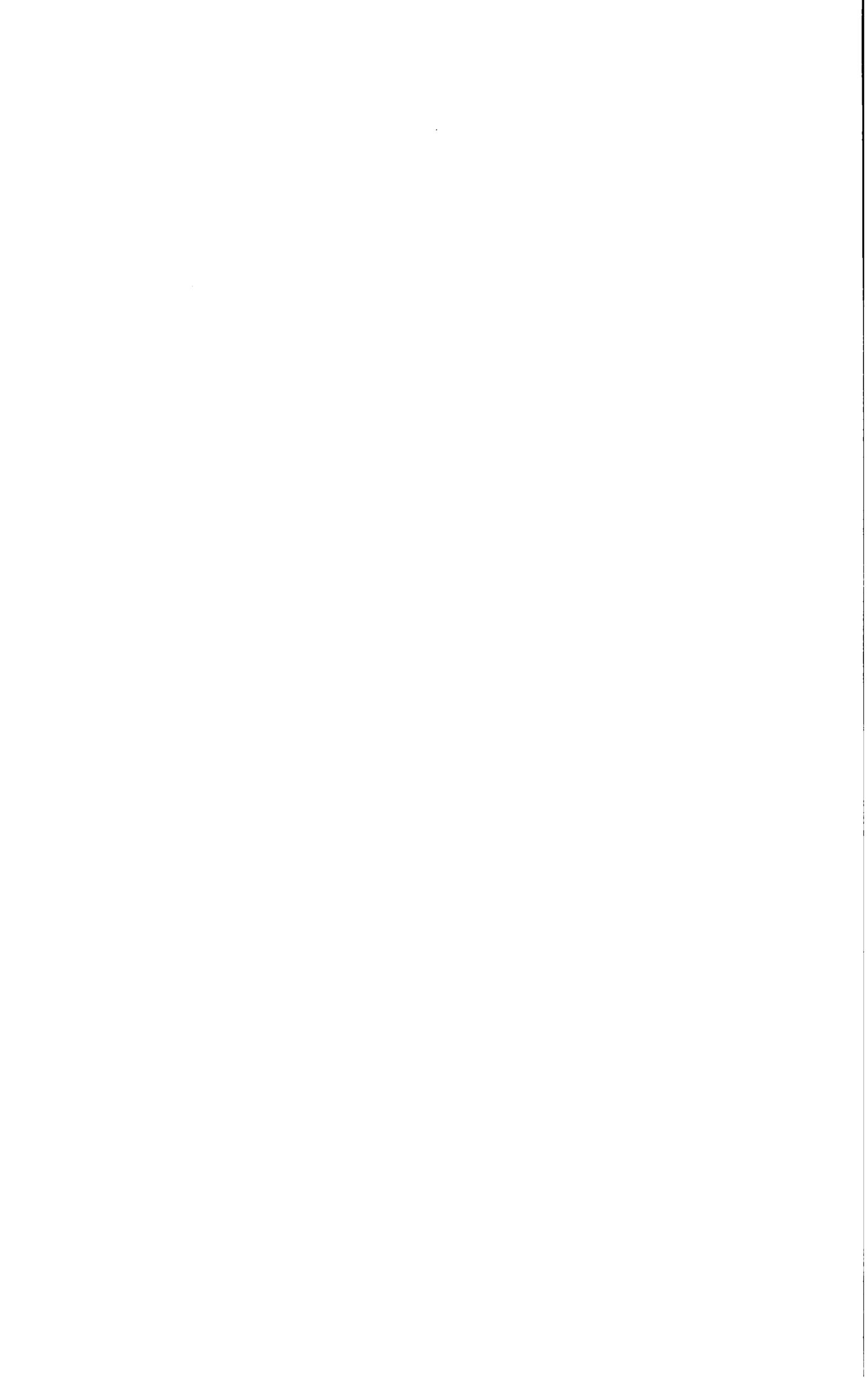
* Toneladas de materia seca por hectárea



Cuadro 4

Matriz de Programación Lineal

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
<u>Argen bruto \$</u>	9.789,35	1.783,66	3.367,26	2.291,47	399,11	334,43	-142,37	0	0	0	0	0	0	0
<u>necesidades de Operación:</u>														
<u>Mantenimiento</u>														
Otoño	446,60	-2.014,45	80,05	53,18	-777,48	-705,12	128,11		1					€100.000
Invierno	815,66	121,47	171,98	116,52	40,88	40,88		-1		1				€100.000
Primavera	-9.713,49	55,29	-2.858,85	-1.674,57	253,37	240,08			-1		1			€100.000
Verano	-838,12	54,03	-760,44	84,12	89,73	89,73	14,26				-1			€100.000
<u>Superficie Total</u>					1	1	1	1						€700
<u>Superficie arable enajenada</u>					0,66	0,66								€346
<u>requerimientos y producción e forraje</u>														
Otoño	69.926,02	14.347,1	12.279,26	7.023,97	-2.049,7	-0.546,00	-1.131,2	-0.828,00				1		€0
Invierno	61.349,47	8.650,0	16.228,07	9.167,19	-0.947,00	-0.947,00	-0.569,6	-0.432,00				-0,3	1	€0
Primavera	105.865,33	16.549,1	16.345,51	10.752,58	-1.842,75	-1.842,75	-2.563,2	-1.656,00					-0,3	€0
Verano	72.550,00	15.264,6	12.789,88	8.198,33	-0.527,80	-0.527,80	-1.424,0	0.684,00					-0,3	€00



posibles de transferir de una estación a otra.

Se observa que el problema está planteado en función de maximizar el margen bruto sujeto a la disponibilidad de capital circulante, tierra y forraje.

Los supuestos de este modelo son los de cualesquiera de programación lineal, o sea linealidad, proporcionalidad, aditividad y divisibilidad.

Una vez corrido el modelo, la solución óptima indica un margen bruto máximo de \$ 375.805, considerando las siguientes actividades con sus niveles:

- x_4 - Ovinos majada de cría con venta de los corderos al destete = 71,44 unidades.
- x_5 - Rotación de maíz, soja, soja y 3 años de pradera = 524,24.
- x_7 - Siembra en cobertura = 175,76 hectárea.

La solución óptima considera solamente ovinos en producción ganadera, basada en la producción de forraje de praderas y rastrojo de la rotación y de la siembra en cobertura sin considerar campo natural. La rotación elegida se incluye al máximo permitido por las restricciones, y no se presentan problemas financieros a lo largo del año.

La solución óptima obtenida está influenciada por los niveles de precios de los ovinos, ya que a la fecha del estudio éstos eran ampliamente favorables en relación a la carne bovina y otros cultivos. Se observa como poco diversificado y riesgoso frente a un cambio de los precios relativos de los productos. Probablemente si se hubiera incluido variabilidad en el modelo, la solución óptima podría haber sido otra. Por último la inclusión de sólo ovinos en una dotación tan alta puede traer problemas de manejo, pero sin duda alguna la solución es lógica desde el punto de vista económico, dadas las condiciones imperantes en el momento de reali-

zar el estudio.

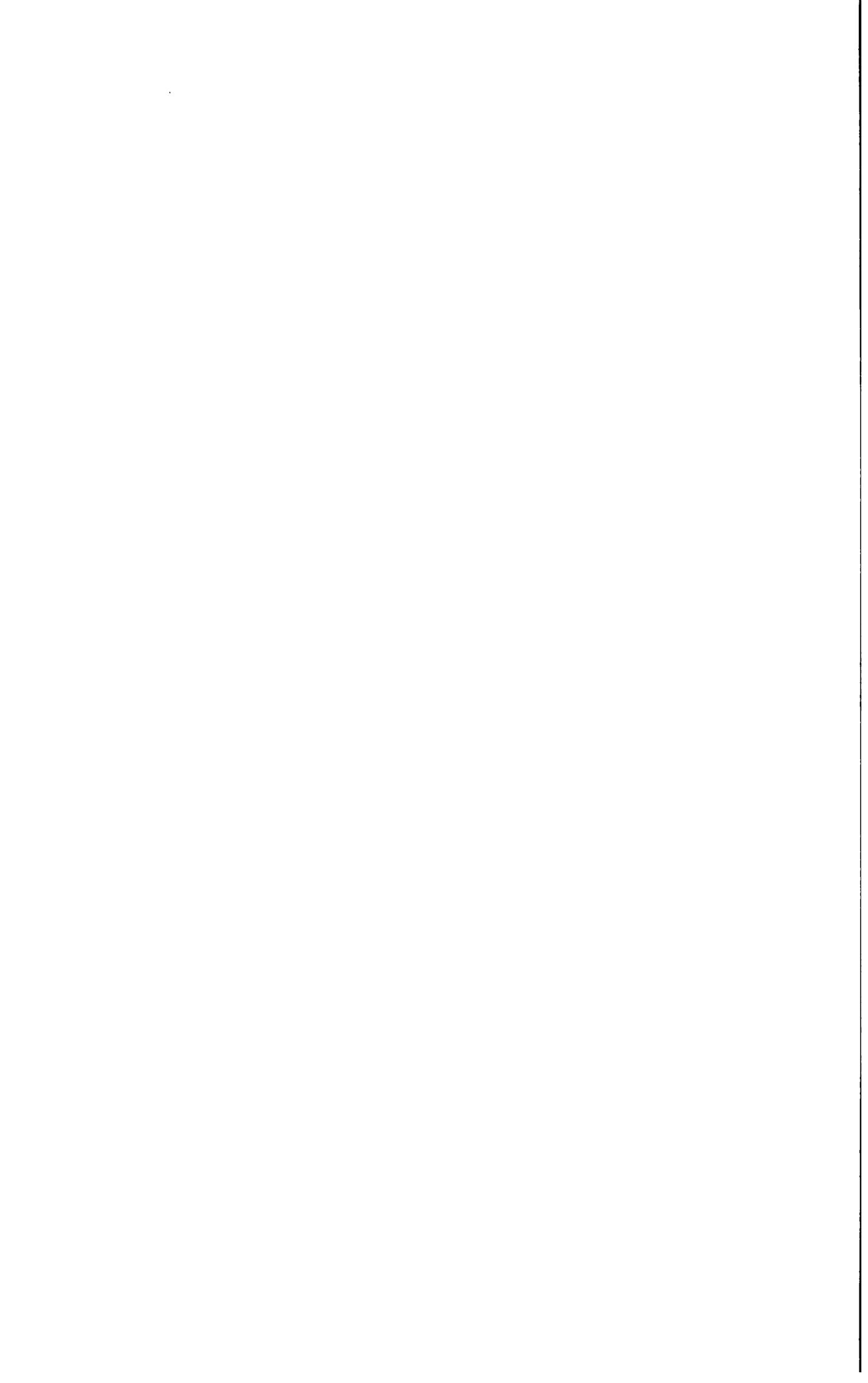
En los Cuadros 5 y 5a, se presenta la matriz de entrada de datos del modelo de simulación por Monte Carlo, vemos que la lógica de la matriz es similar a la de programación lineal. Cada columna representa una actividad con su margen bruto y los coeficientes técnicos referentes a cada recurso. La diferencia radica en la parte inferior donde se incluyen la información para orientar la selección de las actividades y sus niveles. Como era una prueba, se plantearon 1.000 iteraciones y el número máximo de actividades fue de 14, o sea, el total contemplado.

La matriz de salida entregó los 20 mejores planes respecto al margen bruto, pero para fines didácticos en el Cuadro 6 solamente se incluyeron 10, y la solución óptima obtenida por programación lineal.

Se observa que en los 10 planes seleccionados aparecen actividades con ovinos y en todos se incluye la rotación x_5 (maíz - soja - soja - 3 años de pradera). Solamente en 7 planes aparecen actividades con bovinos de carne, inclinándose en este caso la preferencia hacia el inverne de novillos dada la mayor rentabilidad que presenta frente al ciclo completo. La rotación x_6 (girasol - soja - soja - 3 años de pradera), aparece sólo en 4 planes y ocupando el 50% de la superficie usada por la rotación x_5 .

La siembra en cobertura se encuentra en 8 planes, mientras que el campo natural entre en los 10 planes, esto se debe a que la actividad campo natural no tiene costo.

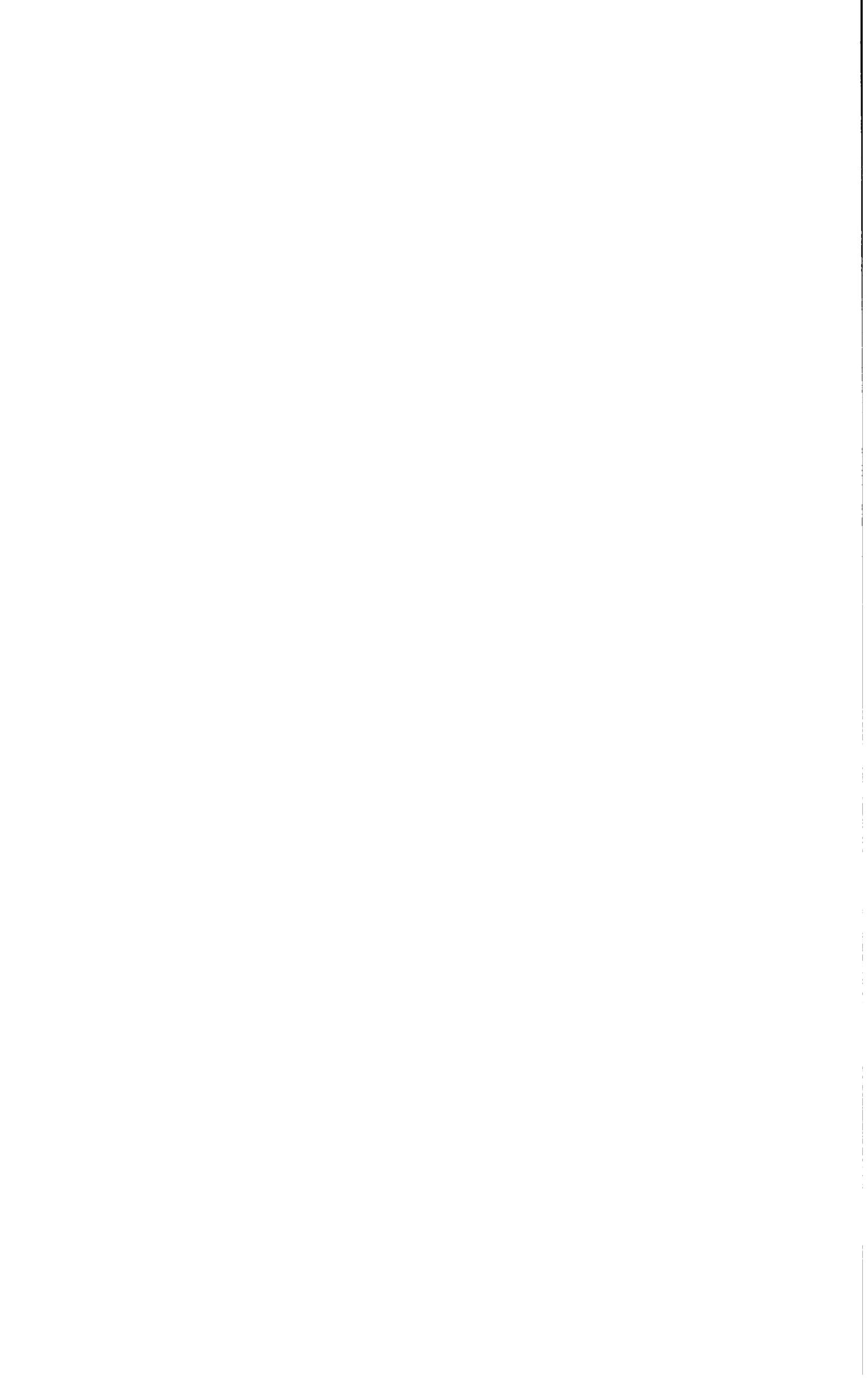
Con respecto a la solución óptima de programación lineal vemos que su estructura se mantiene en general, también en los 10 planes seleccionados por simulación. El margen bruto de éstos se encuentra entre el 74 y 89% del obtenido por programación lineal. No se observan problemas referentes



Cuadro 5

Matriz de Simulación por Monte Carlo

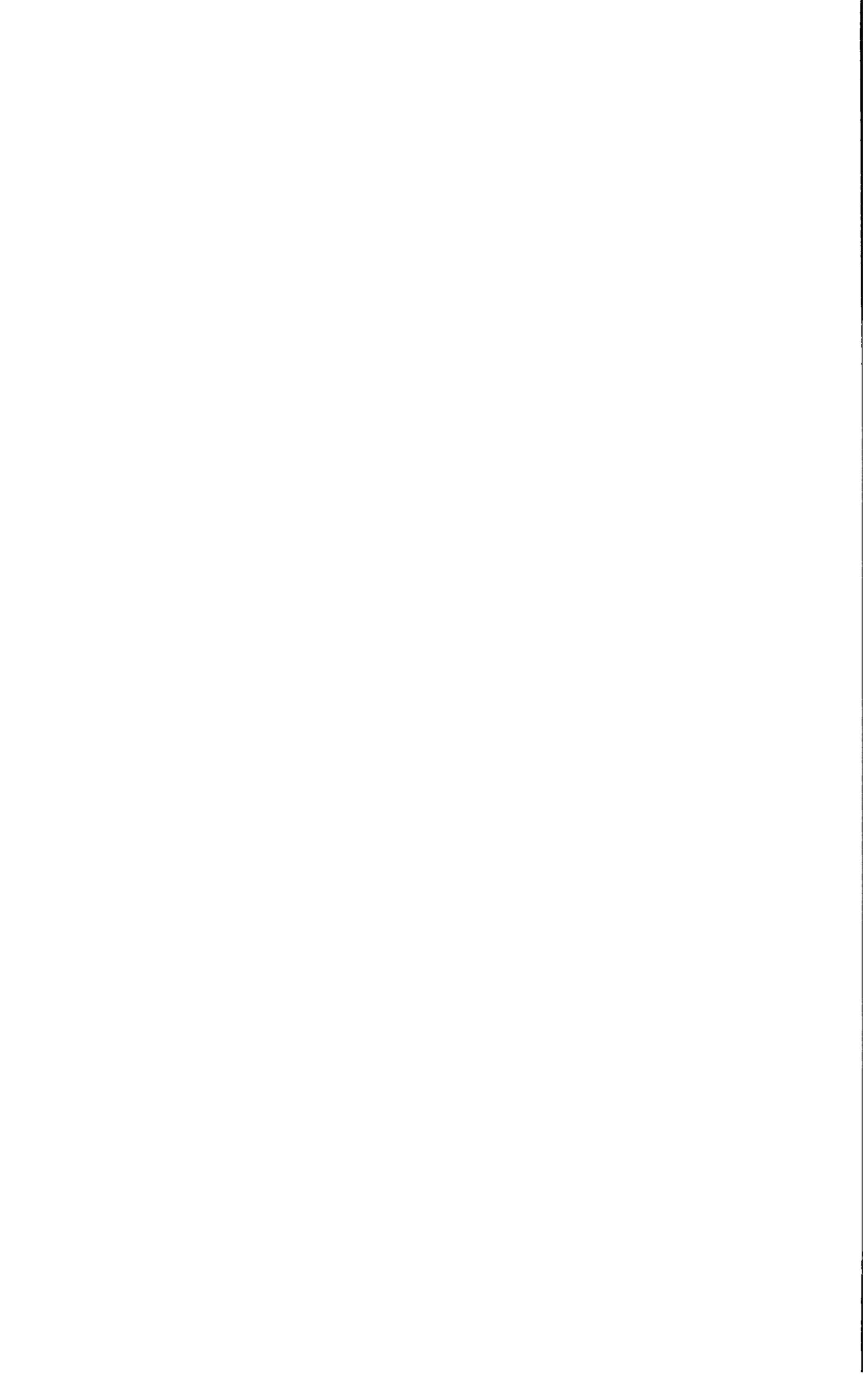
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈
<u>Margen bruto \$</u>	9.289,35	1.793,66	3.367,26	2.291,47	399,11	334,43	-142,37	0
<u>Necesidades de Operación y Mantenimiento</u>								
- Otoño	446,60	-2.014,45	89,05	53,18	-777,48	-795,12	123,11	
- Invierno	815,66	121,47	171,98	116,52	40,88	40,38		
- Primavera	-9.713,49	55,29	-2.858,85	-1.674,57	253,37	247,03		
- Verano	-838,12	54,03	-760,44	34,12	89,73	89,73	14,26	
<u>Superficie Total</u>					1	1	1	1
<u>Superficie arable anualmente</u>					0,66	0,66		
<u>Requerimientos y producción de forraje</u>								
- Otoño	69.926,02	14.347,1	12.270,26	7.023,97	-2.049,7	-0.546,00	-1.131,1	-0.325,00
- Invierno	61.349,47	8.650,0	16.228,07	9.167,19	-0.947,00	-0.947,00	-0.559,6	-0.432,00
- Primavera	105.865,33	16.549,1	16.345,51	10.752,58	-1.842,75	-1.842,75	-2.563,2	-1.656,00
- Verano	72.550,00	15.264,6	12.789,88	3.198,33	-0.527,80	-0.527,80	-1.424,0	0.584,00
<u>Frecuencias Acumulativas</u>	7	14	21	28	35	42	49	53
<u>Nivel Mínimo</u>	1	2	1	1	150	150	25	0
<u>Nivel Máximo</u>	11	70	80	100	525	525	790	700
<u>Iteraciones</u>	1.000							
<u>N° máximo actividad</u>	14							



Cuadro 5a

Matriz de Simulación por Monte Carlo

	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
<u>Margen bruto \$</u>	0	0	0	0	0	0
<u>Necesidades de Operación y Mantenimiento</u>						
- Otoño	1					≤100.000
- Invierno	-1	1				≤100.000
- Primavera		-1	1			≤100.000
- Verano			-1			≤100.000
<u>Superficie Total</u>						≤700
<u>Superficie arable anualmente</u>						≤346
<u>Requerimientos y producción de forraje</u>						
- Otoño				1		≤0
- Invierno				-0,3	1	≤0
- Primavera					-0,3	≤0
- Verano						≤0
<u>Frecuencias Acumulativas</u>	65	72	79	86	93	100
<u>Nivel Mínimo</u>	0	0	0	0	0	0
<u>Nivel Máximo</u>	100.000	100.000	100.000	1.000	1.000	1.000
<u>Iteraciones</u>						
<u>N° máximo actividad</u>						



Nivel de las actividades para diez planes, en comparación con programación lineal.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Solución de Programación Lineal
Margen Bruto en \$	335.954	327.413	319.523	296.646	294.730	287.099	285.205	284.955	281.112	280.608	375.805
" " en %	89,40	87,12	85,02	78,94	78,43	76,40	75,89	75,82	74,80	74,67	100,00
<u>Nivel de Actividades</u>											
1 Ciclo completo (N° Cab)	--	--	--	--	72	--	--	288	72	--	--
2 Inverne Nov. (")	--	70	--	90	--	40	--	--	--	70	--
3 Majada de cría(")	608	1.216	--	--	--	--	2.888	1.444	--	532	--
4 Majada de cría(")	2.256	1.222	3.008	2.209	2.397	2.256	--	--	2.350	1.081	3.929,67
5 Rotación (Hás.)	524	523	323	348	351	448	394	523	394	358	524,24
6 Rotación (Hás)	--	--	154	160	155	--	--	--	--	166	--
7 Siembra en Cot. (Hás)	71	51	53	137	164	62	--	175	--	46	175,76
8 Campo Natural (Hás).	105	125	169	55	29	190	305	1	305	129	--
9 Recuerdos financieros a largo del año	\$ 54.664	40.157	26.998	75.692	56.783	56.602	26.488	59.008	23.480	32.791	--



a los requerimientos financieros, al igual que en la solución de programación lineal.

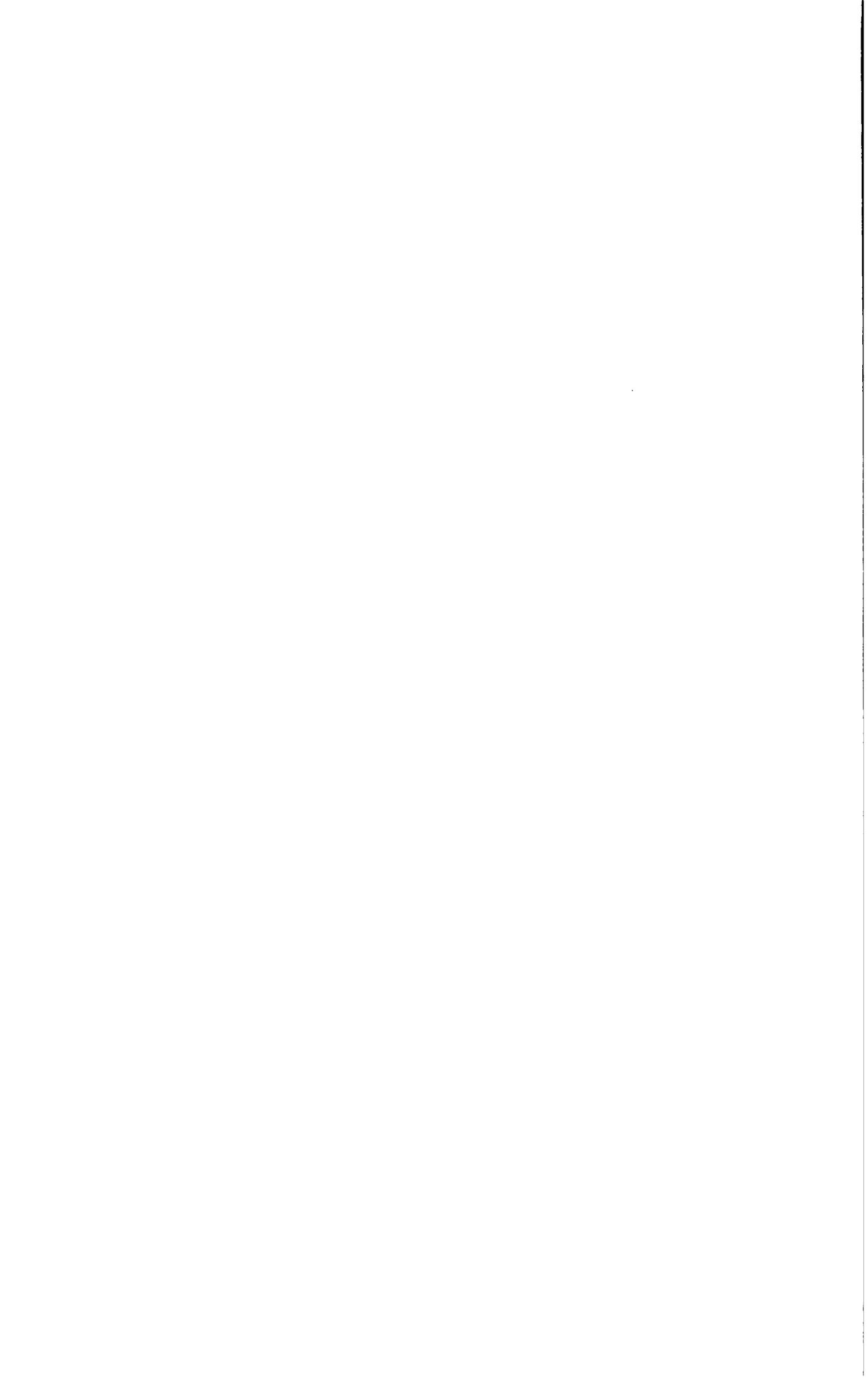
En el Cuadro 7, se observa la producción física de la solución de programación lineal y la de los 10 planes obtenidos por simulación. Siendo más diversificada en éstos, pero obteniendo en el primer caso mayor carne equivalente/hectárea, frente a producciones similares de cereales y oleaginosas. En esto, estaría influyendo la utilización de campo natural como productor de forraje en los planes seleccionados por simulación, observándose también que destinan una mayor superficie al pastoreo que la solución de programación lineal.

Consideramos que la resolución del problema es lógica, dadas las condiciones económicas vigentes en el momento de realizarse el estudio. Dadas las características del modelo de programación lineal, éste ofrece una solución que hace un uso más intensivo de los recursos que los obtenidos por simulación. Pudiendo indicar que éstas son más conservadoras y menos riesgosas frente a cambios en los precios de insumos y productos.

Es importante destacar que el método de simulación por Monte Carlo presenta al productor 20 alternativas, de las cuales una o varias se pueden ajustar a sus preferencias y capacidad empresarial para ejecutarla.

El uso combinado de ambas técnicas puede dar un excelente resultado, utilizando en primera instancia la programación lineal, considerando la solución óptima que entrega para orientar junto con las preferencias del productor las combinaciones de actividades que se obtendrían por simulación.

El instrumental que la investigación operativa pone a disposición del técnico, ya sea investigador biológico, extensionista o economista, es de suma utilidad para realizar



Producción física para diez planes seleccionados en comparación
con programación lineal.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Solución de Prog.Lineal
Producción Física (en Kgs)											
a) Carne bovina	13.244	13.244	17.028	17.028	10.653	7.568		42.612	10.653	13.244	
b) Carne ovina	32.208	26.056	35.072	25.756	27.948	26.304	28.044	14.022	27.400	17.770	45.818,28
c) Lana	10.080	8.890	10.304	7.567	8.211	7.728	11.172	5.586	8.050	5.761	13.461,21
d) Carne equivalente	57.206	61.347	60.626	61.550	58.964	53.037	55.751	70.487	58.017	45.301	79.160,61
e) Carne Equiv/Há.	124,36	133,36	127,90	133,80	127,90	107,14	107,63	153,23	112,00	100,22	172,09
f) Maíz	277.720	277.190	171.190	179.920	186.030	237.440	208.820	277.190	208.820	189.740	277.847,2
g) Girasol			37.576	84.912	37.820					40.504	
h) Scja	419.200	418.400	381.600	406.400	404.800	358.400	315.200	418.400	315.200	419.280	419.392,0
U.C. x mensual	485,12	498,79	510,72	487,11	477,30	432,84	484,88	523,72	469,93	360,01	667,21
Dotación/Há.	1,05	1,08	1,08	1,06	1,03	0,87	0,94	1,14	0,91	0,80	1,45
Superficie de Pastoreo	460	460	474	460	461	495	518	460	518	452	460



con mayor eficiencia su tarea. Pero debemos tener en cuenta que la bondad de los resultados depende en gran medida de la información básica que se utilice, por lo que es de fundamental importancia la calidad de la recopilada durante el proceso de diagnóstico de la situación actual de la unidad de producción y de los factores que le influyen.

3.- Estimación de los resultados del Plan de Explotación

Establecida la nueva disponibilidad y organización de los recursos, los rubros de producción, las rotaciones y tecnología a aplicar, se estiman los resultados físicos y económicos a obtenerse con el nuevo plan. Para ésto se utilizan los indicadores y medidas estudiadas anteriormente, analizándolas con respecto a la situación anterior y otras alternativas si fuera el caso.

4.- Organización y cuantificación de recursos, insumos y servicios

Una vez definido el nuevo plan, se cuantifican las necesidades y se programa el uso de los diferentes factores e insumos, mano de obra, necesidades de maquinaria, equipo, crédito, asistencia técnica, flujo de caja, compra de insumos, ventas de productos.

Es necesario preparar el plan del uso del suelo donde se indique qué actividad productiva se va a desarrollar en cada subdivisión o potrero en el año meta y para cada año del período de transición, para conocer cuándo, cómo y dónde se van a desarrollar las rotaciones de cultivos y de actividades ganaderas.

Así mismo, se debe preparar un plan de utilización de mano de obra, que considere la disponible en la finca y la que sea necesario contratar fuera de la finca. El plan se elabora para cada mes del año conforme a las labores previs-



tas en cada actividad o rubro de producción que considere el plan de explotación. De esta forma se pueden prever los estrangulamientos que se dan en algunas épocas del año. A continuación se presenta el encabezado de una planilla para ordenar esta información por mes, labor y actividad productiva.

NECESIDADES DE MANO DE OBRA: ACTIVIDAD: AÑO:

LABOR	ORIGEN DE LA MANO DE OBRA	DIAS - HOMBRE				
		ENERO	FEBR.	...	DICIEM.	TOTAL
Arar	Finca					
Sembrar	Contrato					
Fertilizar	Finca					

El agregado de las necesidades de mano de obra de todas las actividades productivas se ordena por labor y mes en una planilla, identificando claramente el uso de la mano de obra para un determinado año. En el Anexo 2 se adjuntan modelos de planillas que permiten ordenar esta información.

También se deben elaborar planes de utilización mensual por actividad de producción y labores para la maquinaria y equipos. Fundamentalmente tractores y maquinarias que son utilizadas con intensidad en diferentes rubros de produc



ción, de esta forma se puede organizar su utilización y mantenimiento sin inconvenientes para el desarrollo de las tareas de la finca.

Organizar de esta forma los requerimientos anuales de insumos (fertilizantes, semillas, herbicidas, insecticidas, insumos ganaderos, combustibles, etc.), es también necesario ya que asegura la disponibilidad de estos en el momento oportuno y en muchos casos permite la adquisición y transporte en condiciones más ventajosas.

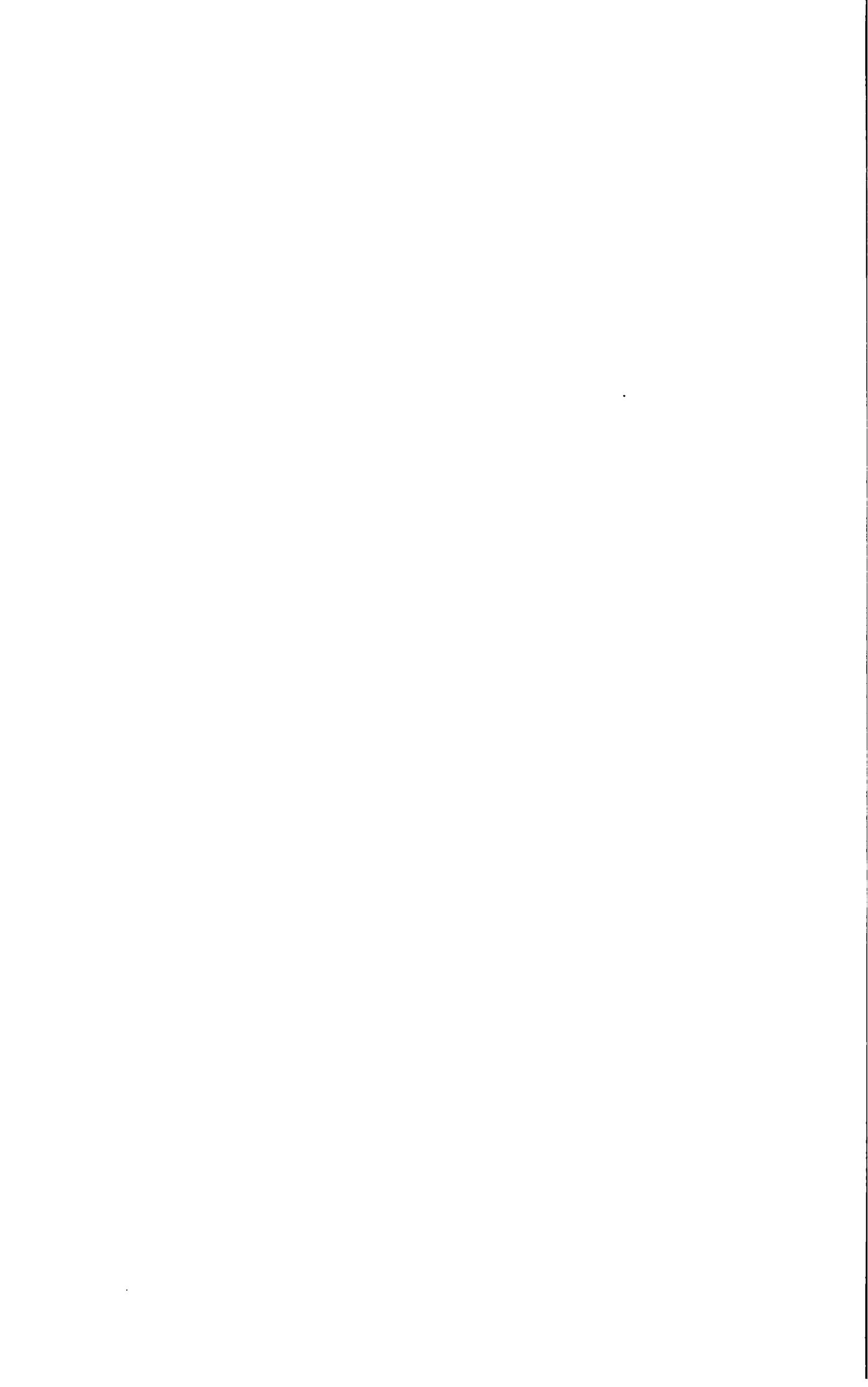
Todos los planes de utilización de recursos e insumos deben estar cuantificados en unidades físicas (días u horas-hombre, horas-tractor, horas-sembradoras, Kilos de fertilizante, litros de combustible, etc.).

Los recursos financieros también deben ser objeto de un plan mensual para el año, de forma de prever los requerimientos de capital circulante para hacer frente a los gastos del proceso de producción e identificar las situaciones en que sea necesario acudir al financiamiento externo a la unidad de producción.

A continuación, en página adjunta, se presenta a modo de ejemplo un presupuesto para los recursos financieros de la unidad de producción (*).

Las diferencias positivas o negativas entre las entradas y salidas en efectivo están expresadas como superávit o déficit; los saldos acumulados señalan los montos de efectivo acumulado desde el principio del año o del período en cuestión. Un saldo acumulado negativo indicará la necesidad de crédito o de financiamiento adicional para cubrir los requerimientos de efectivo de la unidad de producción.

El presupuesto para los recursos financieros puede ser mensual, trimestral, semestral, etc., conforme al tipo de



PRESUPUESTO ANUAL DE RECURSOS FINANCIEROS

(*)

CONCEPTO	Ener.	Febr.	Marz.Dic.	TOTAL
Entradas en efectivo					
Ingreso productos agrícolas					
Ingreso prod. ganaderos					
Ingreso otras ventas					
Arrendamiento de tierras					
Préstamos					
Otras entradas efectivo					
TOTAL					
Salidas en efectivo					
Sueldos y salarios					
Compra de insumos					
Compra de ganado					
compra maquinaria					
compra herramientas y equipo					
Arrendamiento tierras					
Impuestos pagados					
Intereses prestamos					
Amortizaciones prestamos					
Otros gastos efectivo					
TOTAL					
SUPERAVIT					
DEFICIT					
Saldo acumulado positivo					
Saldo acumulado negativo					



unidad de producción y los rubros que se desarrollen en ella.

5.- Año - meta y período de transición

Una vez definido el plan de explotación para el año-meta, es decir el ejercicio en el cual se van a desarrollar todas las actividades programadas y se encuentren estabilizadas, es preciso analizar el período de transición para llegar al año-meta.

Hay situaciones en que el ejercicio siguiente al que realizó la planificación es el Año-Meta, en esos casos no se presentan problemas. El período de transición surge fundamentalmente del análisis de las posibilidades que tenga el productor de realizar las inversiones necesarias para ejecutar el nuevo plan, y de la duración de los ciclos biológicos de los rubros de producción involucrados. De esa forma, el período de transición puede abarcar un período de dos a 10 años, considerando rubros agrícolas, ganaderos, frutales y cultivos permanentes.

Se deben realizar las proyecciones de rendimientos y coeficientes técnicos para cada año de este período y estimación de resultados físicos y económicos, considerando las inversiones a realizar.

Así mismo, se deben elaborar los planes de utilización de recursos, insumos y servicios para cada año.

Se debe analizar cuidadosamente desde el punto de vista técnico, de los resultados físicos y económicos cada año de este período, pues este período tiene influencia directa en el logro de los objetivos y metas propuestos para el año meta. Muchos proyectos fracasan porque no se desarrolló y analizó en forma precisa y adecuada el período de transición. Estas situaciones se observan corrientemente en proyectos de unidades ganaderas, en los que no se han analizado en forma

adecuada la proyección del rebaño, de sus coeficientes técnicos y de producción para cada año; algo similar ocurre con proyectos que consideran plantaciones permanentes.

6.- Ejecución del proyecto

Una vez finalizada la elaboración del plan de explotación para el año meta y el período de transición, ya se estaría en condiciones de iniciar la ejecución del proyecto. Durante ésta será necesario revisar y reformular algunos aspectos del proyecto, ya que las condiciones pueden variar debido a los factores externos sobre los que el productor no tiene control.

El plan de explotación debe tener la suficiente flexibilidad, como para poder sustituir algunas actividades productivas por otras más adecuadas a las condiciones vigentes, sin la necesidad de realizar grandes cambios en la estructura de la finca.

Esta actividad de análisis, revisión, evaluación y reformación es permanente durante la ejecución, basándose en la comparación de los resultados obtenidos con los previstos en el proyecto, teniendo presente el nuevo comportamiento de los factores que afectan a la unidad de producción. O sea que durante la etapa de ejecución del proyecto se superponen todas las etapas de la planificación.



B I B L I O G R A F I A

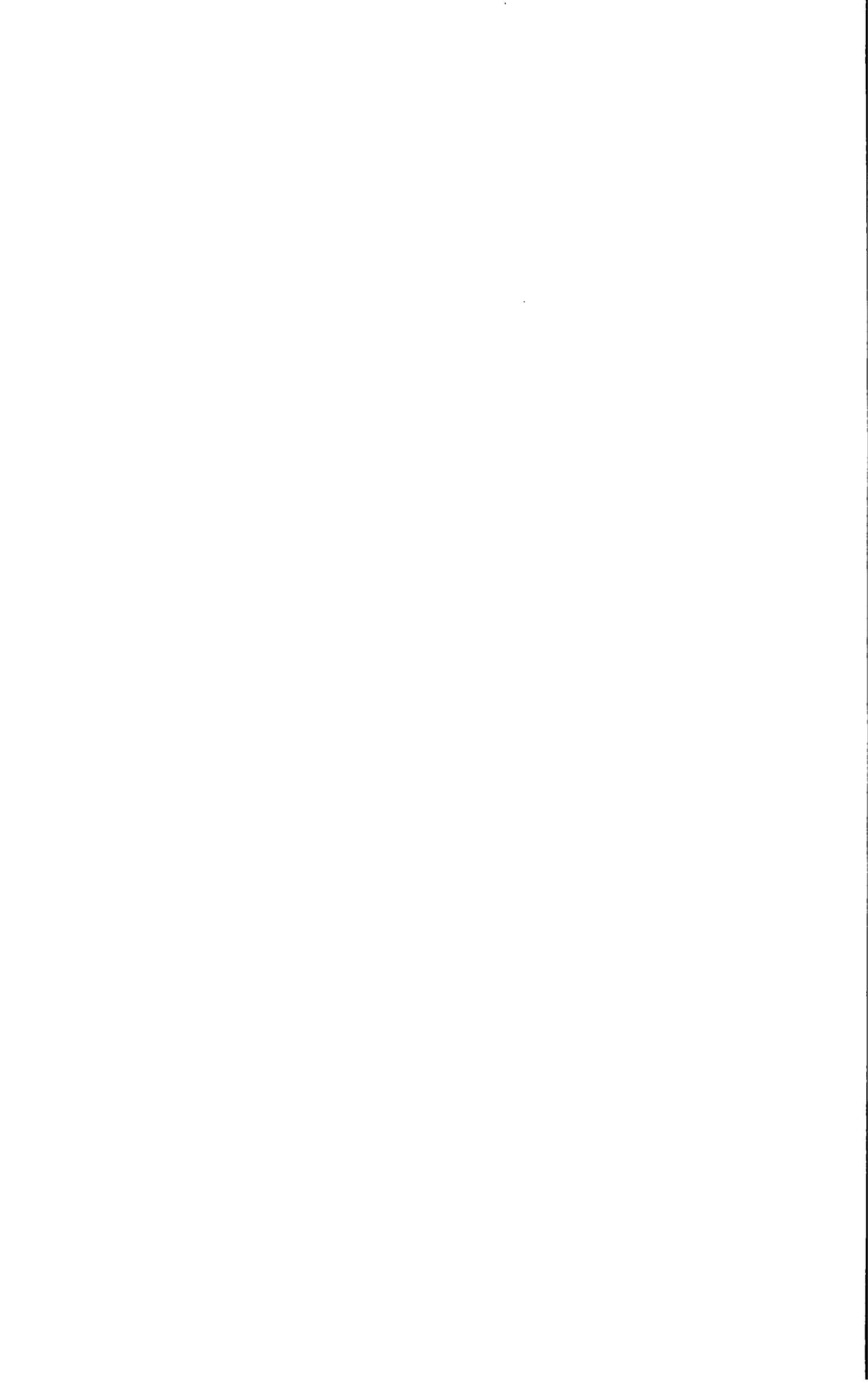
- 1.- CASAS BERNADA, Roberto; "Aspectos económicos en la generación, difusión y adopción de Tecnología Agropecuaria"; en: Enfoque de Sistemas en la Investigación ganadera; Mario Silva G. y Alberto Mansilla M. Editores; Programa cooperativo de Investigación Agrícola; convenio IICA-CONO SUR/BID, Santiago, - Chile, 1980.
- 2.- COHAN, Hugo E.; Instrumental para la toma de decisiones en Sistemas. Curso sobre Sistemas de Producción Agrícola y Metodología de Investigación, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, OEA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Piracicaba, Brasil, Junio 1976, 30 p. (Mimeo).
- 3.- BROWN MAXWELL, L.; Presupuestos de Fincas; Banco Mundial, Ed. Tecnos, 1981. 142 p.
- 4.- DONALDSON, G. F. y WEBSTER, J. P. G. An operating procedure for simulation farm planning, Monte Carlo Method. London, Wye College, 1968, 30 p.
- 5.- FERGUSON, C. E. Teoría Microeconómica. Traducción de Eduardo L. Suárez. Editorial Fondo de Cultura - Económica, México, 1971. 456 p.
- 6.- GASTAL, Edmundo. Programación de la unidad de producción agropecuaria. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas OEA. Montevideo, Uruguay, 1971, 62 p. (Mimeo).
- 7.- GITTINGER, J. PRICE; Análisis Económico de Proyectos Agrícolas, IDE, Ed. Tecnos, 1983. 532 p.

.../...



.../...

- 8.- GUERRA, Guillermo. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. Editorial Instituto - Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica, 1976, 352 p.
- 9.- MONTERO, Emilio. Plan de explotación para predios remolacheros. Departamento de Agricultura, Corporación de Fomento de la Producción, Santiago, Chile, 1960 (Mimeo).
- 10.- TONINA, Teodoro A. Método Simple de Planeamiento Programado Predial. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, OEA, Chillán, Chile, 1977, 15 p. (Mimeo).



ANEXO N° 1

FORMULARIOS PARA ORDENAR LA INFORMACION SOBRE LA
SITUACION ACTUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCION.

ANEXO I

Incluir plano o croquis del predio indicando superficie y aptitud de la tierra por potrero.

Nombre del Productor _____

Nombre del Predio _____

USO DE LA TIERRA

Ultimo Año Agrícola 19 / _____

SUPERFICIE

TOPOGRAFIA

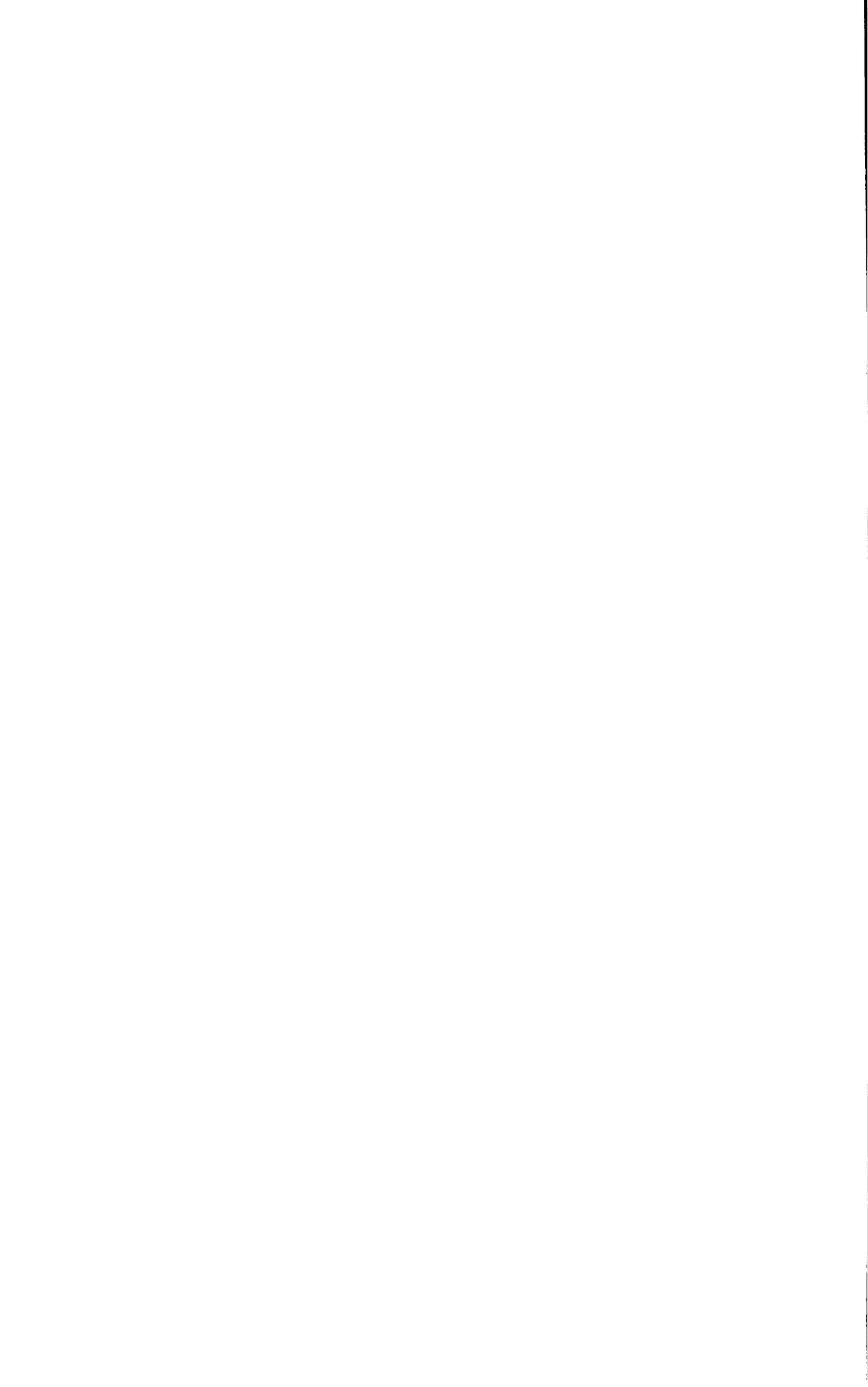
	SUPERFICIE		
	Riego Ha.	Secano Ha.	
Cultivos Anuales			Sup. Plana Has.
Praderas artificiales			Sup. Lomajes Has.
Praderas naturales			Sup. Cerros Has.
Plantaciones frutales			Sup. Total Has.
Viñas			<u>OBSERVACIONES</u> ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
Plantaciones forestales			
Indirect. Productivas (1)			
Montes			
Sin uso agrícola			
Otros usos			
Superficie total			

(1) Superficie indirectamente productiva es aquella ocupada por casas, bodegas, y otras construcciones, patios, parques, caminos, canales, etc.



Rendimientos promedios (o "normales") de cultivos realizados en el predio:

Trigo	_____	qq./Ha.	Alfalfa	_____	Tn.Heno/Ha.
Remolacha azuc.	_____	Tn./Ha.	Trébol	_____	Tn.Heno/Ha.
Fréjoles	_____	qq./Ha.	Pasto	_____	Tn.Heno/Ha.
Papas	_____	qq./Ha.		_____	_____
Maíz grano	_____	qq./Ha.		_____	_____
Maíz silo	_____	Tn./Ha.		_____	_____
	_____			_____	_____
	_____			_____	_____
	_____			_____	_____



MAQUINARIAS E IMPLEMENTOS AGRICOLAS

Existentes en el predio en el último Año Agrícola 19 __/____

CLASE	N°	AÑOS	ESTADO	DESCRIPCION Y OBSERVACION
Camión				
Camioneta				
Carretas				
Colosos				
Tractor				
Arados				
Rastras				
Cultivadoras				
Sembradoras				
Cosechadoras				
Trilladoras estacionarias				
Segadora pasto				
Desgranadora				
Rastrillo pasto				
Picadora				
Pulverizadora				
Abonadora				
Sembradora abonadora				
Ensiladora				
Ordeñadora				
Enfriadora de leche				
Equipo mantequillería				
Motores				
Bombas				

- (1) Años que tiene la maquinaria principal.
- (2) Buen, regular o mal estado de uso.
- (3) Indicar marca, modelo, capacidad.

Valor aproximado de las reparaciones y neumáticos de la maquinaria en el año.



CONSTRUCCIONES Y MEJORAS

Existentes en el predio en el último Año Agrícola 19 __/__/

CLASE	N° ESTADO B-N-R	CAPACIDAD DE c/u	OBSERVACIONES
Casa patronal		m ²	
Casa administración		m ²	
Casa empleados		m ²	
		m ²	
Bodegas		m ³	
Galpones		m ³	
Establos)	vacas	
Silos		Tons.	
Alambrada perimetral			
Alambrada interna			

Valor aproximado de los gastos anuales en materiales comprados para las reparaciones (maderas, cemento, clavos, pinturas, etc.) de las construcciones y alambradas. _____

MANO DE OBRA

Personal que trabajó en el predio en el último Año Agrícola 19 __/__/

N° EMPLEADO	TOTAL PAGADO ANUAL DINERO Y LEYES SS.	N° TRABAJADOR	TOTAL PAGADO ANUAL DINERO Y LEYES SS.
— Administrador	_____	—	_____
— Contador	_____	—	_____
— Mayordomo	_____	—	_____
— Capataz	_____	—	_____
— Tractorista	_____	—	_____
— _____	_____	—	_____
— _____	_____	—	_____
TOTAL	_____ a)	TOTAL	_____ b)

Indicar trabajos pagados a trato _____

Total pagado a trato _____ c)

Valor de alimentos comprados para empleados y otros trabajadores en último Año Agrícola _____ d)

Total pagado en Mano de Obra _____ (a+b+c+d)

Valor aproximado de la producción entregada a los medieros _____

Tiempo que el productor dedica a la administración del predio _____ meses

OBSERVACIONES _____



COMPOSICION DEL GANADO Y SUS NECESIDADES ALIMENTICIASUltimo Año Agrícola 19 /

GANADO	(1)	(2)	(3) 1x2
	N° de cabezas	Necesidades de alimentación p/cab.	Necesidades alimenticias totales.
Vacas			
Vaquillonas 2-3 años			
Vaquillas 1-2 años			
Novillos 3-4 años			
Novillos 2-3 años			
Ternereras			
Terneros			
Toros			
Bueyes			
Caballos			
Cerdos más de 1 año			
Cerdos menos de 1 año			
Carneros			
Ovejas			
Corderos/as			
Capones			

(a)

ESTIMACION DE FORRAJES PRODUCIDOSUltimo Año Agrícola 19 /

Forrajes y concentrados producidos en el predio	(1)	(2)	(3) 1x2
	Producción Total	Unidades Nutritivas	Produc. Total de Un. Nutritivas
Trébol			
Alfalfa			
Avena verde			
Pastos ovillo			
Pastos naturales (x)			
Concentrado			

(x) Si se desconoce la producción aproximada de pastos, indíquese la cantidad de animales y número de días que pueden mantenerse, sin disminución de peso en la superficie considerada.



Total Unidades Alimenticias producidas	_____	(b)
Más Unidades Alimenticias compradas	_____	(c)
Total Unid. Alimenticias disponibles	_____	(d)

UNIDADES NUTRITIVAS

Total Necesidades	_____	(a)
Total disponibilidad	_____	(b)
Diferencia (a - b)	_____	(c)

ANIMALES RECIBIDOS A PASTOREO

N° de animales recibidos	_____
N° de meses promedio	_____
Valor recibido por pastoreo	_____



PRODUCCION GANADERA DEL PREDIO

Ultimo Año Agrícola 19__ / ____

VENTA DE GANADO

a) Lechería y Crianza

GANADO	(1)	(2)	(3) 1+2
	Número animales vendidos	Precio promedio c/u	Valor Total venta
Vacas			
Vaquillas 2-3			
Vaquillas 1-2			
Terneras			
Terneros			
Novillos 2-3			
Novillos 1-2			
Toros y Toritos			
TOTAL (a)			

b) Engorda

GANADO	(1)	(2)	(3)	(4) 1+3
	Nº de animales peso inicial	Aumento peso Kg. c/u -1-	Ganancia bruta \$ c/u -2-	Total Ganancia bruta \$
Vacas				
Novillos 2-3				
Novillos +3				
TOTAL (b)				

-1- ¿En cuántos meses los animales aumentan en promedio la cantidad de kilos indicada? _____

-2- Anotar como "Ganancia Bruta" la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta por animal, en promedio.

OBSERVACIONES: _____

c) OVINOS

	Cabezas vendidas	Precio c/u \$	Valor Total \$
Ovejas			
Corderos/as			
Capones			
TOTAL (c)			



d) Venta Anual de Productos Lácteos

PRODUCTO	Cantidad vendida	Precio x Unidad \$	Valor Total venta \$
Leche	_____	lts.	_____
Queso	_____	kgs.	_____
Mantequilla	_____	kgs.	_____
TOTAL (d)	_____		_____

Nº de vacas masa de lechería _____
 Nº promedio de vacas de ordeño _____
 Total anual de leche dada a terneros _____ lts

e) Venta anual de Otros Animales y Productos de origen animal

PRODUCTO	Cantidad vendida	Precio unidad \$	Valor Total venta \$
Cerdos	_____		_____
Aves	_____		_____
Huevos	_____		_____
Lana	_____		_____

Valor consumos Ganadería
 De la familia \$ _____
 De los trabajadores \$ _____

Total Entradas Ganadería _____ (e)
 en Efectivo _____ (a+b+c+d+e)

OTRAS ENTRADAS

Anotar las entradas provenientes de otros productos o sub-productos no incluidos en las páginas anteriores: leña, miel, trabajo realizado fuera del predio con maquinaria del mismo, etc.

RUBRO	MONTO	OBSERVACIONES
Animales recibidos a pastoreos (pág. 6)	_____	_____
Maquinaria dada en arriendo	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____



GASTOS DEL PREDIO - Ultimo Año Agrícola 19__/___

SEMILLA EMPLEADA

	1	2	3	4	5 (3x4)
Cultivos Anuales o Prad. Artific.	Superficie Sembrada Has.	Dosis de Semilla /Ha.	Total semilla comprada	Valor Unita rio semilla \$	VALOR TOTAL \$
			TOTAL	_____	

GASTOS EN ABONOS

	1	2	3	4 (2x3)	5	6 (4x5)
CULTIVOS	Tipo de abono	Superf. abonada Ha.	Dosis de abono por Ha.	Total abono usado	Valor abo no \$/qq	VALOR TOTAL \$
			TOTAL	_____		

GASTOS DE PESTICIDAS Y HERBICIDAS

	1	2	3	4 (2 x 3)	5	6 (4 x 5)
ESPECIFICA CIONES	Tipo de prod.	Superf. aplicada Ha.	Dosis pro duc. por Ha.	TOTAL pro ducto usa do..	Valor produc. \$/Un.	VALOR TOTAL \$
			TOTAL	_____		



COMPRA DE INSUMOS PARA EL GANADO

	1	2	3(1+2)	4	5 (1x4)
INSUMOS GANADEROS	Cantidad comprada	Precio unitario	Valor TOTAL	Unidades nutritivas	Total unidades nutritivas

TOTAL _____

GASTOS DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

	1	2	3 (1x2)
COMBUSTIBLES Y LUBRICANT.	Cantidad anual	Valor Unitario	Valor TOTAL \$

PAGO DE PASTOREO

Nº de animales enviados a
pastoreo _____

Nº de meses promedios _____

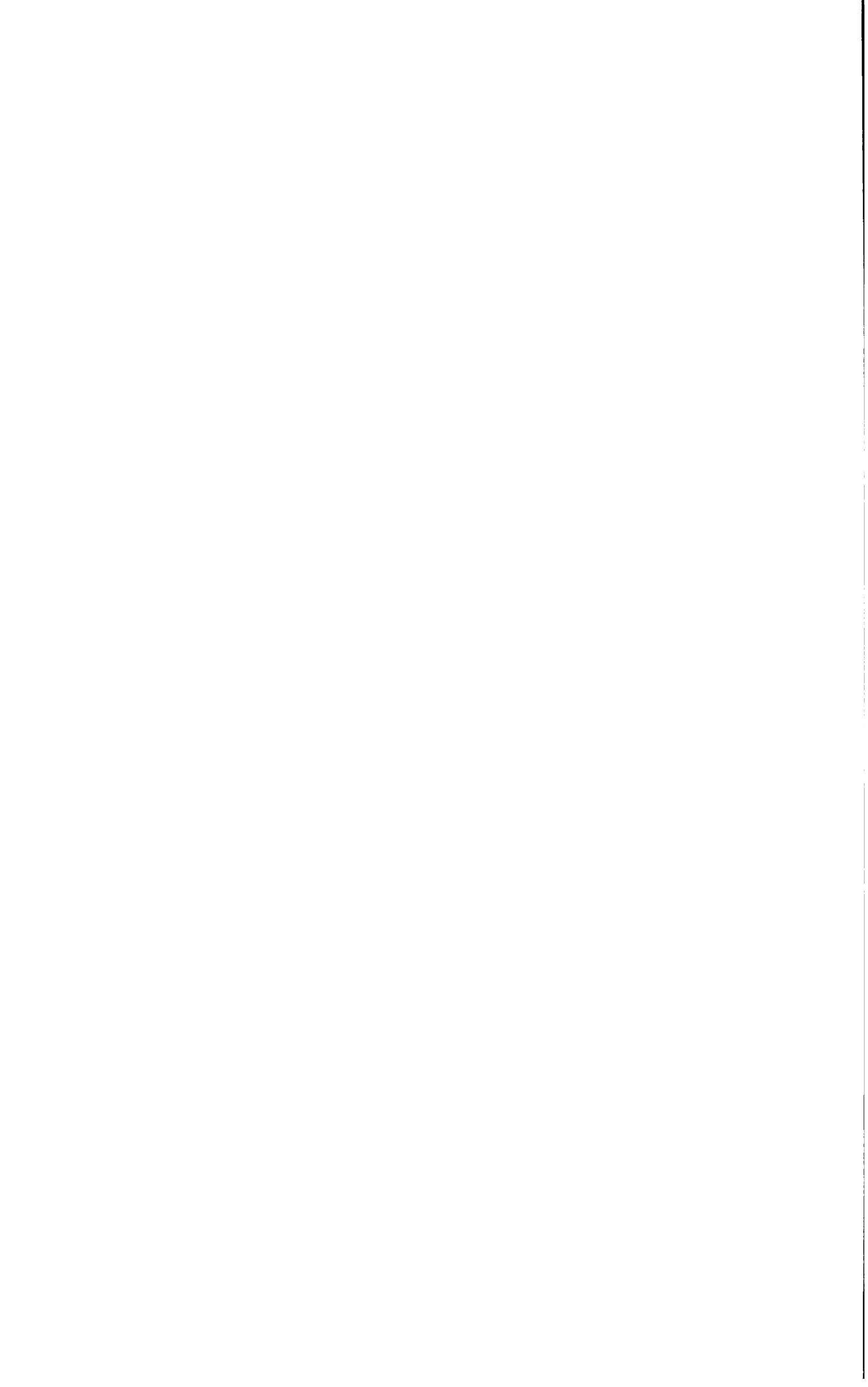
Valor Pastoreo mes _____ c/u

Total pagado en pastoreo _____ (x)

TOTAL \$ _____

GASTOS VARIOS

Pagado en Pastoreo	_____
Derechos de agua	_____
Atención sanitaria del ganado	_____
Honorar. profesionales	_____
Maquinaria tomada en arriendo	_____
Fletes pagados	_____
Gastos bancarios y comisiones	_____
Impuestos y contribuciones	_____
Reparaciones maquinaria agrícola (F-2)	_____
Reparaciones de construcciones (F-3)	_____
Otros gastos (sacos, alambre para fardos, seguros, electricidad, gastos de oficina, etc)	_____
.	_____
.	_____
.	_____
	\$ _____



RESULTADO ECONOMICO

Ultimo Año Agrícola 19__ / ____

Capitales

Tierra (*)	\$ _____	
Construcciones	\$ _____	
Maquinaria	\$ _____	
Ganado	\$ _____	
Circulante	\$ _____	
TOTAL	\$ _____	
% de interés	\$ _____	(A)

(*) Si el predio es arrendado, no se incluirán la tierra y construcciones como "Capital", sino que el valor de arrendamiento se sumará directamente a los intereses (A).

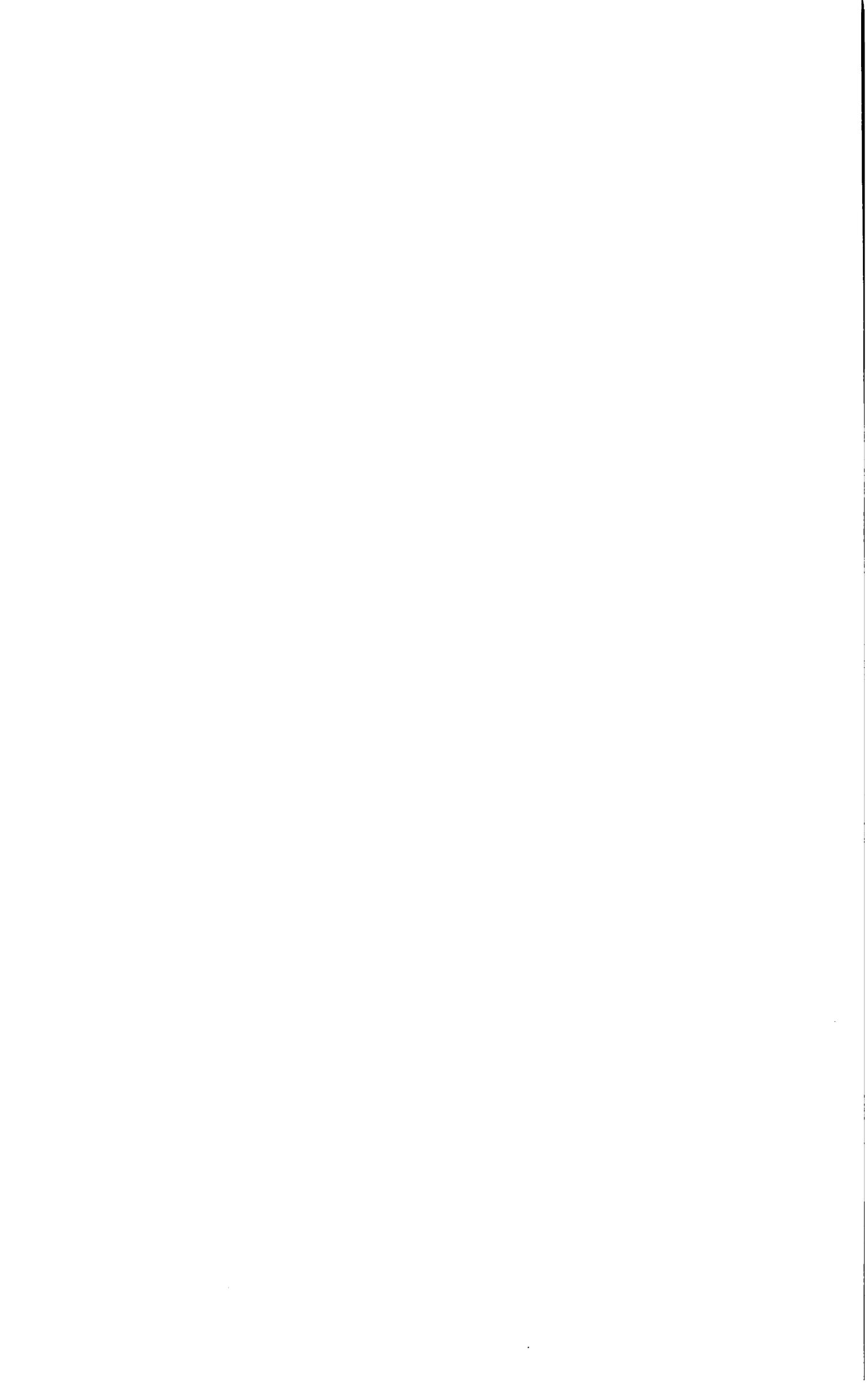
Trabajo familiar no remunerado estimado	\$ _____	(B)
Trabajo físico del agricultor estimado en	\$ _____	(C)

Entradas en Efectivo

Venta de cultivos	\$ _____	
Venta de frutales y viñas	\$ _____	
Venta de ganado	\$ _____	
Otras entradas en efectivo	\$ _____	
TOTAL	\$ _____	(D)

Gastos en Efectivo

Salarios	\$ _____	
Semillas compradas	\$ _____	
Abonos	\$ _____	
Pesticidas y Herbicidas	\$ _____	
Combustibles y Lubricantes	\$ _____	
Compra alimento para el ganado	\$ _____	
Vacunas y Remedios	\$ _____	
Reparación Maquinarias	\$ _____	
Otros gastos en efectivo	\$ _____	
TOTAL	\$ _____	(E)



Entrada Bruta

Entrada en efectivo (D)\$	_____	
Autoconsumo de la familia\$	_____	
Regalías de los trabajadores\$	_____	
Productos entregados al aparcero\$	_____	
Semillas dejadas\$	_____	
Diferencia de Inventario\$	_____	
TOTAL\$	_____	(F)

Total Gastos Directos

Gastos en efectivo (E)\$	_____	
Regalías de los trabajadores\$	_____	
Productos entregados al aparcero\$	_____	
Semillas usadas provenientes del predio\$	_____	
TOTAL\$	_____	(G)

Ingreso Total del Predio

Entrada Bruta (F)\$	_____	
Menos total Gastos Directos (G)\$	_____	
TOTAL\$	_____	(H)

Ingreso Familiar Efectivo

Entrada en Efectivo (D)\$	_____	
Menos Gastos en Efectivo (E)\$	_____	
TOTAL\$	_____	(I)

Producción Líquida

Entrada Bruta (F)\$	_____	
Menos Gastos sin incluir salarios (G-salarios)	.\$	_____	
TOTAL\$	_____	(J)

Ingreso del Trabajo

Producción líquida (J)\$	_____	
Menos ____% interés sobre capitales (A)\$	_____	
TOTAL\$	_____	(K)



Ingreso del Capital

Producción líquida (J) \$ _____
 Menos mano de obra (incluyendo regalías, tra
 bajo familiar y trabajo del agricultor) . . . \$ _____
 TOTAL \$ _____ (L)

Beneficio % _____

Ingreso Familiar

Ingreso del trabajo (K) \$ _____
 Menos salarios (incluyendo regalías) . . . \$ _____
 TOTAL \$ _____ (M)

Ingreso del Agricultor

Ingreso Familiar (M) \$ _____
 Menos trabajo familiar no remunerado (B) . . . \$ _____

Utilidad Líquida TOTAL \$ _____ (N)

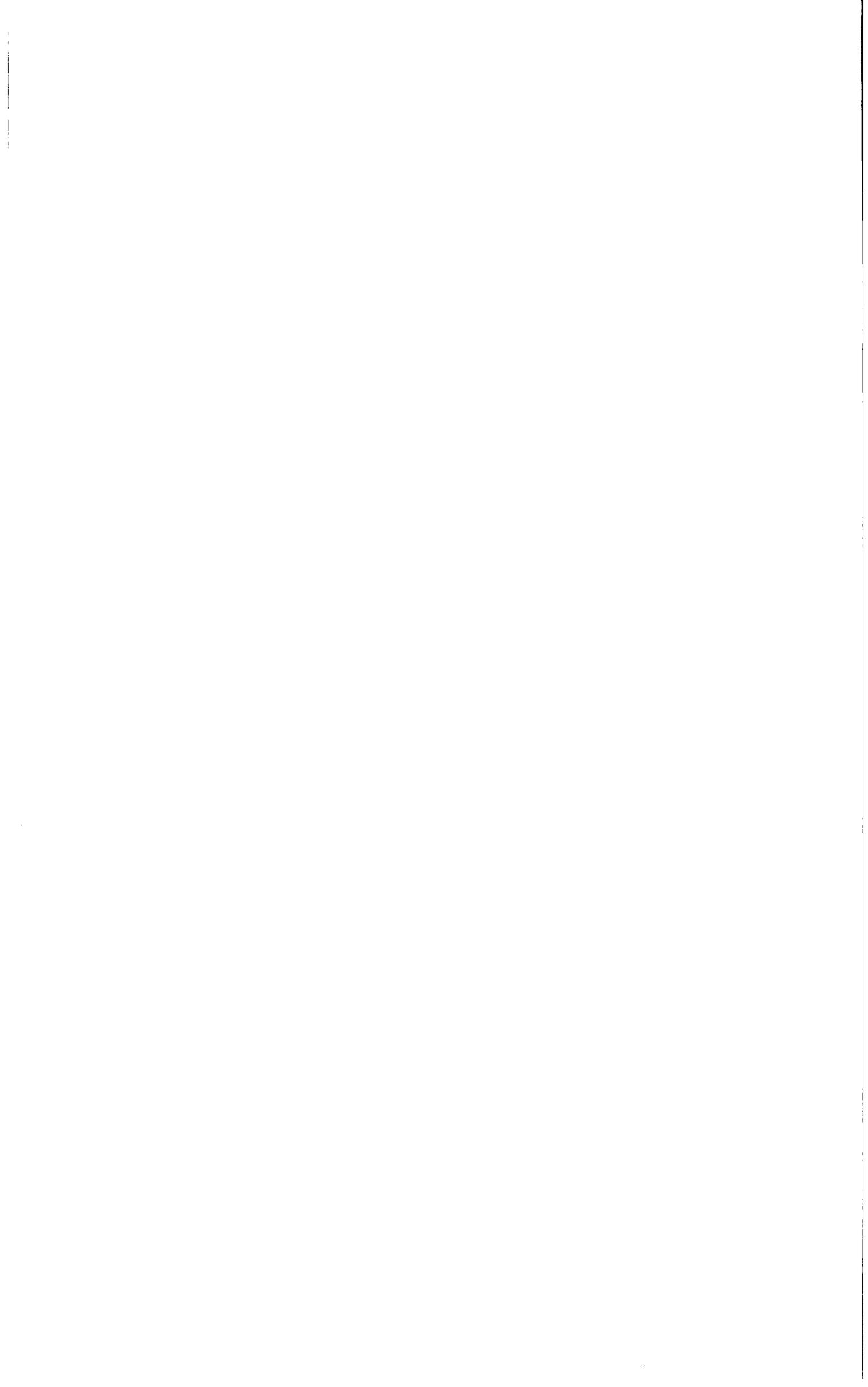
Ingreso del agricultor (N) \$ _____
 Menos trabajo físico del agricultor(C) . . . \$ _____
 TOTAL \$ _____ (O)



NECESIDADES Y DISTRIBUCION DE CREDITOS

a)	CONSTRUCCIONES Y MEJORAS	N°	(1)		(2)		(3)						
			Valor Total \$	Valor a pagar o/fondos propio	Cantid. Créditos necesaria \$	1er. año \$	2do. año \$	3er. año \$	4to. año \$	5to. año \$			
	Sala de ordeño												
	Alambrados												
	T O T A L												

b)	MAQUINARIA Y EQUIPOS	N°	(1)		(2)		(3)						
			Valor Total \$	Valor a pagar o/fondos propio	Cantid. Créditos necesaria \$	1er. año \$	2do. año \$	3er. año \$	4to. año \$	5to. año \$			
	Ordeñadora mecánica												
	Tractor												
	Sembradora-abonadora												
	T O T A L												



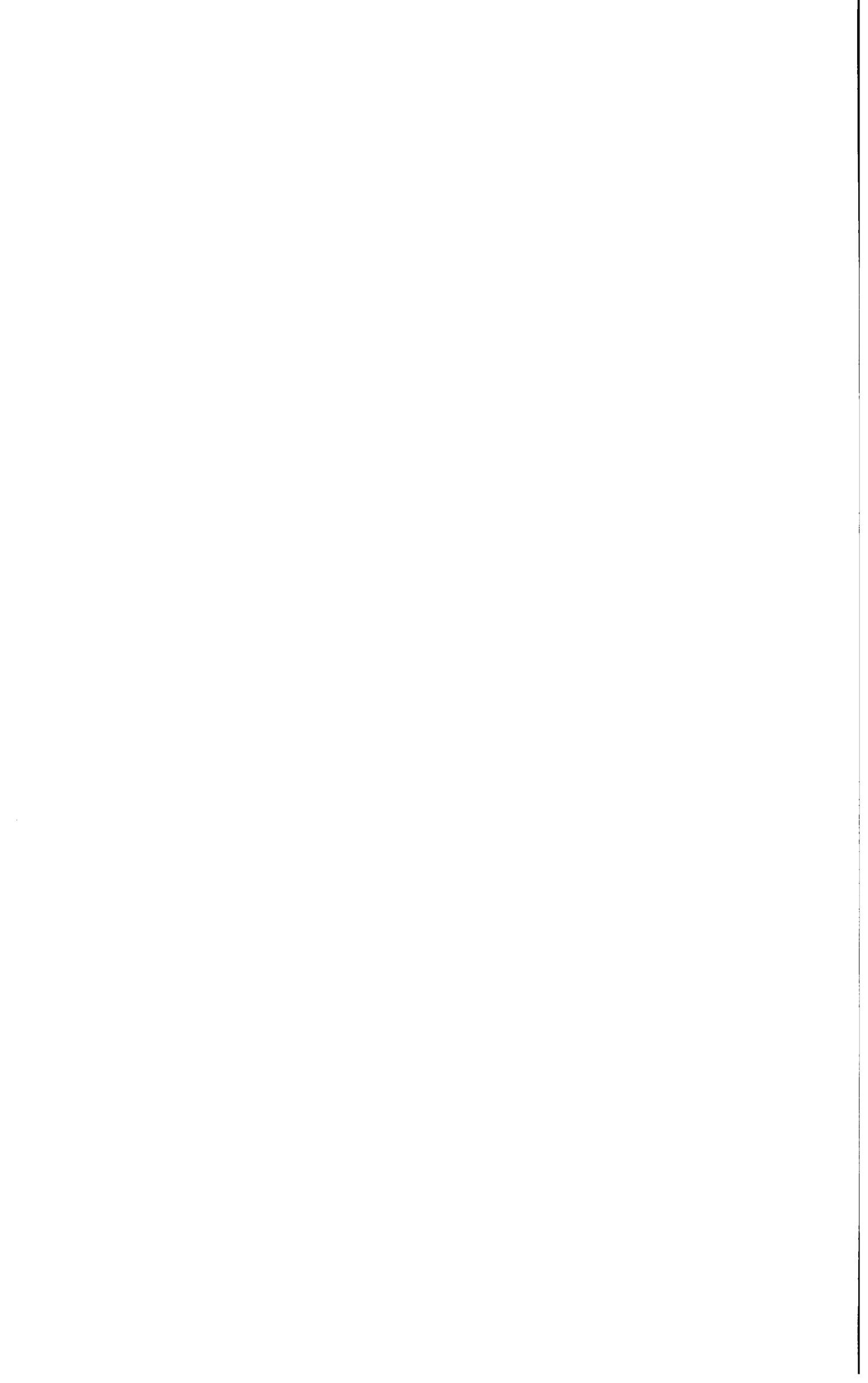
NECESIDADES Y DISTRIBUCION DE CREDITOS

c)

G A N A D O	Nº	Valor Total \$	Valor a pagar o/fondos propio	Cantid.Créditos necesaria \$	DISTRIBUCION DE LOS CREDITOS(Columna 3)				
					1er.año \$	2do.año \$	3er.año \$	4to.año \$	5to.año \$
Toros									
Vacas									
T O T A L									

d)

OTROS ITEMS	Nº	Valor Total \$	Valor a pagar o/fondos propio	Cantid.Créditos necesaria \$	DISTRIBUCION DE LOS CREDITOS(Columna 3)				
					1er.año \$	2do.año \$	3er.año \$	4to.año \$	5to.año \$
T O T A L									
TOTAL \$									
(a + b + c + d)									



SERVICIO DE LOS CREDITOS QUE SE SOLICITAN

(Para cada año se indican las amortizaciones de los créditos que se tomarán)

I T E M	TOTAL DEL CREDITO \$	1 ^{er}	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o
		19 /	19 /	19 /	19 /	19 /	19 /	19 /	19 /
a) Construcciones									
b) Maquinarias									
c) Ganaderías									
d) Otros Items									
TOTAL CREDITOS									
1) Ingreso en Efectivo									
2) (-) Gastos de subsistencia en efectivo.									
3) (-) Gastos de operación en efectivo.									
4) (-) Servicio de créditos									
5) SALDO EN EFECTIVO									

(1) Ingreso en Efectivo que se espera alcanzar en cada año.

Si el saldo en efectivo es negativo o cercano a cero se deberá analizar alternativas más rentables del Plan de Explotación





MATERIALES DIDACTICOS CEPI

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Subdirección General Adjunta de Operaciones
Centro de Proyectos de Inversión

NOTA DE CURSO

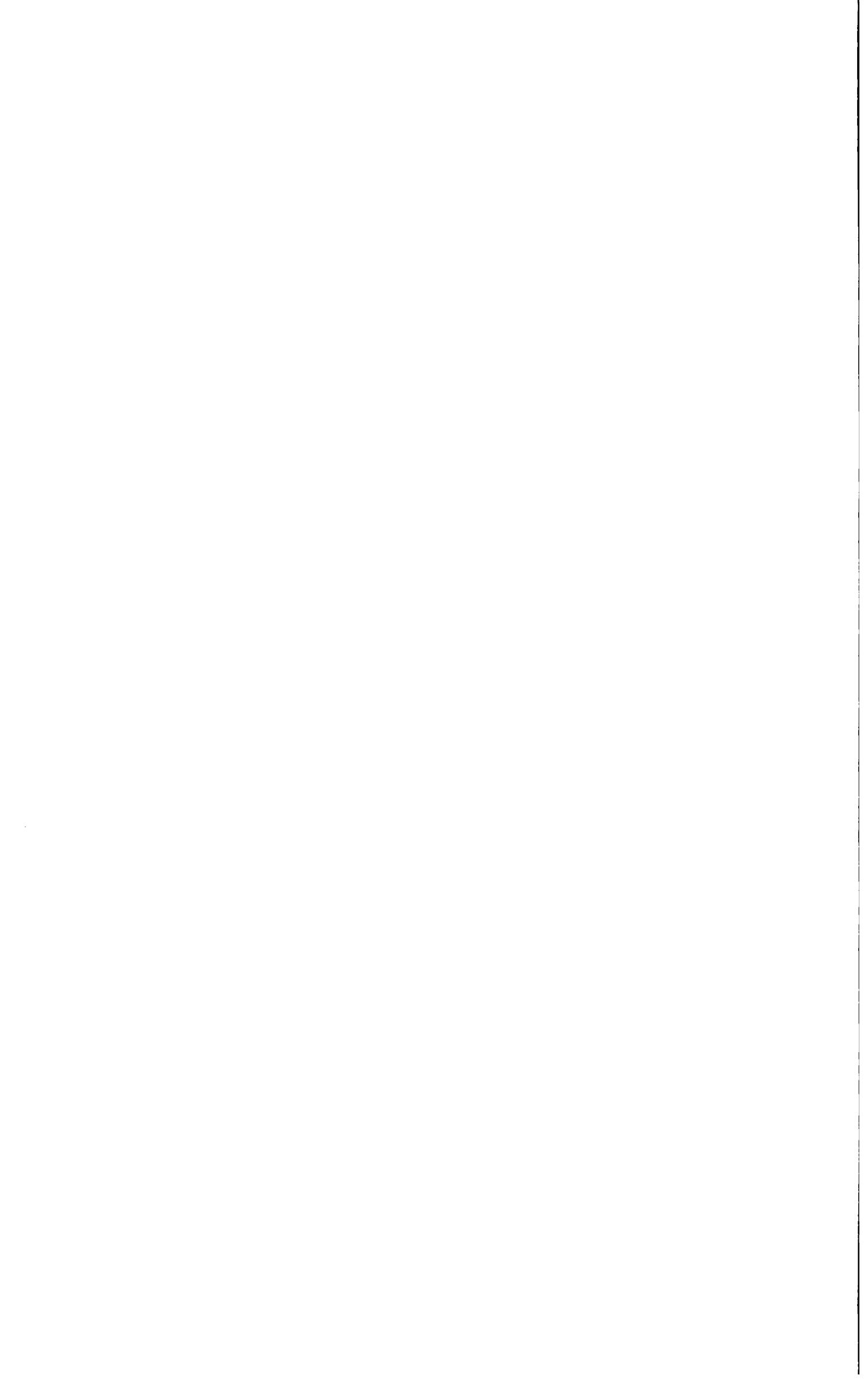
ET-10-1

EL ESTUDIO TECNICO EN LA FORMULACION DE PROYECTOS
DE DESARROLLO AGROPECUARIO

Nelson Espinoza

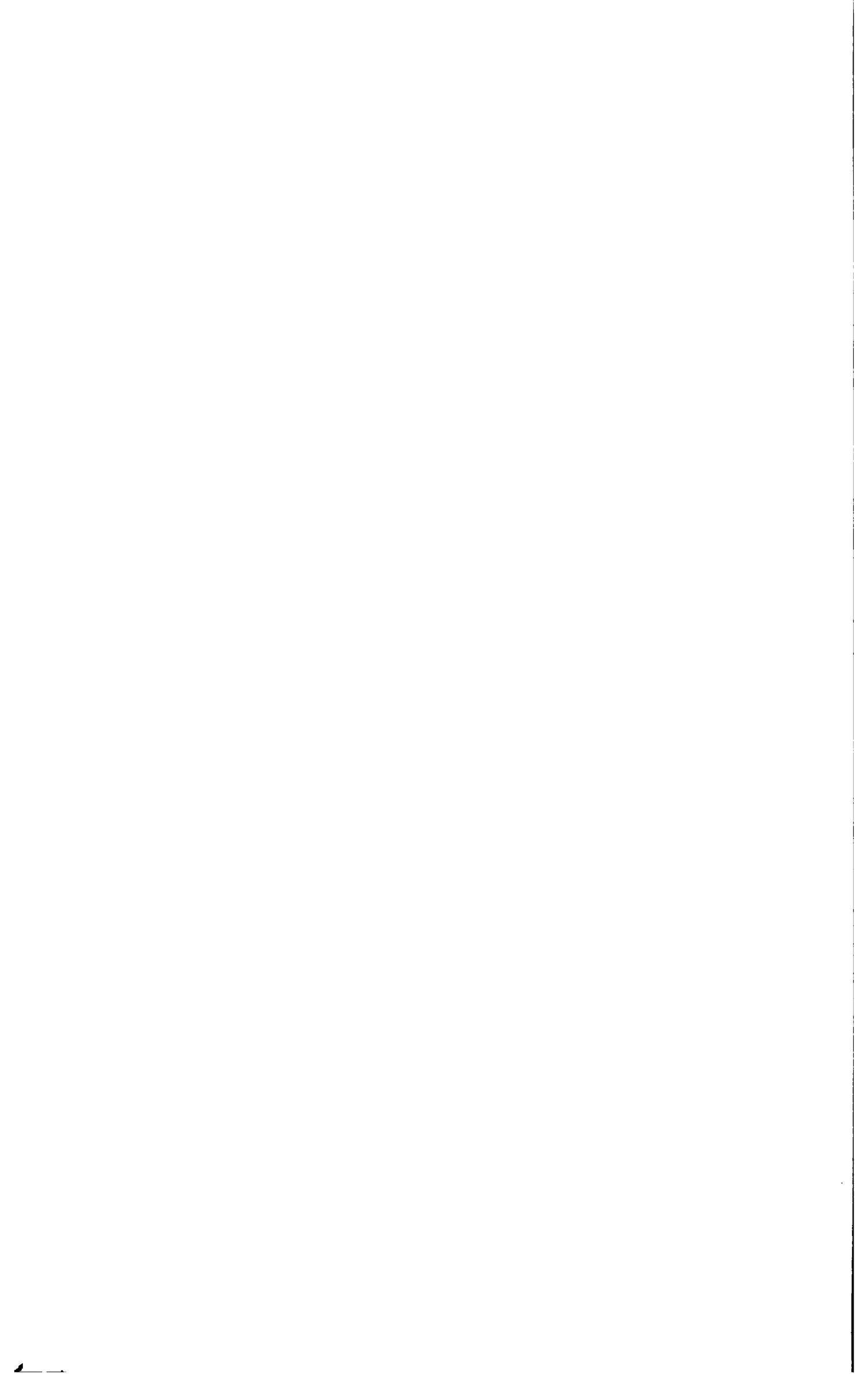
En esta nota de curso se describen los principales aspectos relacionados con el estudio técnico, y la forma en que deben ser enfocados en la formulación de proyectos de desarrollo agropecuario. Asimismo, son discutidas las dificultades con que se encuentra el analista de proyectos en la evaluación de alternativas tecnológicas y las posibilidades de adopción por parte de los productores.

Agosto 1986



INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. UBICACION DEL ESTUDIO TECNICO EN LOS ESTUDIOS DE PROYECTOS	3
2.1 Las fases de preinversión e inversión	3
2.2 La ubicación del estudio técnico en los componentes de los estudios de proyectos	6
3. LA DEFINICION DEL ESTUDIO TECNICO EN PROYECTOS DE INVERSION AGROPECUARIOS	6
4. POR QUE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS SUELEN DISCREPAR DE LAS PREVISIONES	10
4.1 Mala preparación	11
5. ALGUNAS ORIENTACIONES SOBRE COMO ENFOCAR EL ESTUDIO TECNICO EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION AGROPECUARIOS	17
5.1 Comentario preliminar	17
5.2 El Estudio Técnico	17
ANEXO 1	
ANEXO 2	
BIBLIOGRAFIA	



I. INTRODUCCION

En el estudio técnico son determinadas las bases técnicas del proyecto; esto implica analizar la tecnología existente, identificar la disponible y determinar la que se va a utilizar en el proyecto.

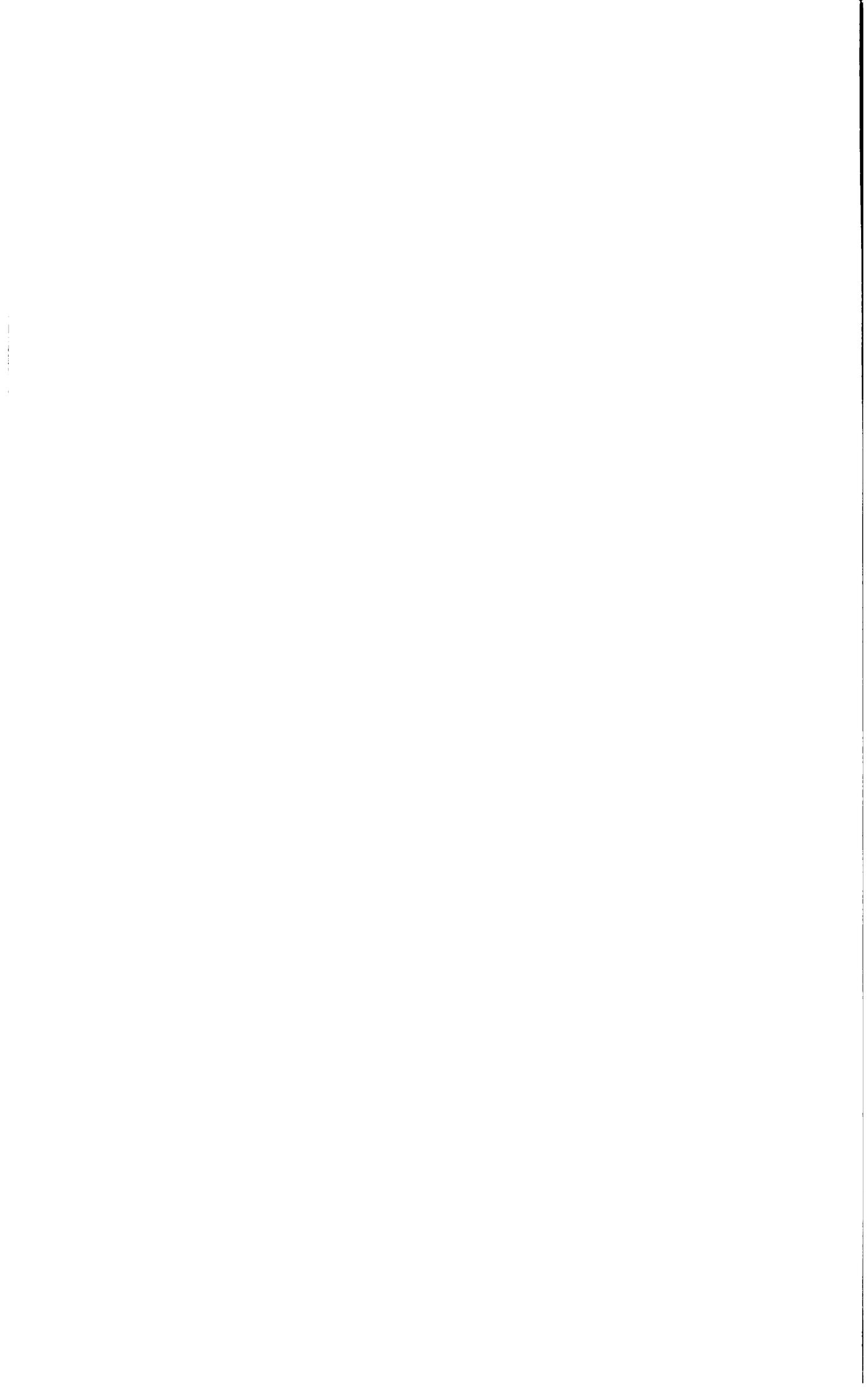
A partir del estudio técnico se formula y arma toda la estructura de un proyecto; es, por lo tanto, su componente más importante.

A pesar de ello, al revisar la literatura especializada se encuentra abundante material referido a este tema en cuanto se refiere a proyectos industriales, pero no a proyectos agropecuarios; en estos últimos casos algunas veces no se trata, y si se hace, no es analizado con el detalle y la profundidad adecuados.

No se puede atribuir esta carencia a la gran diversidad de proyectos que habría que abarcar en el área agropecuaria, pues el sector industrial también presenta numerosas ramas y subramas que implican una gran variedad de proyectos ^{1/}.

Es probable que la falta de material instructivo sobre el estudio técnico en proyectos agrícolas se deba básicamente a tres causas. En primer término, se puede atribuir a que el proceso productivo se realiza con organismos vivientes (plantas y animales), lo que implica que no se pueden establecer indicadores o coeficientes tan precisos y de alto grado de confiabilidad como en procesos industriales, en los cuales se trabaja generalmente con insumos y materiales no vivientes. Pese a los grandes avances

^{1/} En relación con este tema, se encuentra mayor información en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de Naciones Unidas.



en la investigación y producción agropecuaria, no es posible predecir las reacciones de esos organismos ante tantos factores que afectan su desarrollo e inciden en variaciones significativas de su volumen de producción y rendimiento.

Una segunda causa -en estrecha relación con la primera- consiste en que el medio ambiente en que se desarrolla el proceso productivo impide también predecir los fenómenos que lo afectan (fundamentalmente provenientes del clima y el suelo).

La tercera causa -válida en especial cuando se trata de proyectos de desarrollo agropecuario vinculados con pequeños agricultores- se relaciona con las características socioeconómicas de los beneficiarios. Uno de los objetivos básicos del estudio técnico es lograr el más completo conocimiento de los beneficiarios con el propósito de identificar la tecnología más apropiada que pueda ser adoptada por ellos; muchas veces, debido a errores de apreciación en este aspecto y a que no se calibra adecuadamente la capacidad de adopción, son propuestos incrementos espectaculares en los rendimientos en un corto período de tiempo y, cuando se ejecuta el proyecto, los beneficiarios logran en realidad incrementos muy pequeños.

Esta situación, normalmente interpretada como un fracaso del proyecto, surge de un error que cometió el proyectista en la fase de formulación del estudio, al no calibrar adecuadamente la capacidad de adopción de la tecnología por parte de los beneficiarios.

Las tres causas descritas son las que principalmente dificultan que en las guías o manuales de elaboración de proyectos agropecuarios no se haga un tratamiento profundo y detallado del estudio técnico. Cabe mencionar aquí lo que dice Miragem et al (1982): "a pesar de que el análisis y selección de alternativas técnicas se constituye en el verdadero núcleo del proyecto, es el capítulo que menos se adecúa a una guía, ya que sería imposible contemplar todas las situaciones problemáticas que se pueden presentar a los proyectistas".



Es difícil establecer indicadores o coeficientes técnicos en situaciones en que muchas variables dependen del azar y no pueden ser controladas. En síntesis, en la elaboración del estudio técnico se trabaja con muchos supuestos, razón por la cual es recomendable prudencia para definir y proyectar los indicadores o coeficientes técnicos; se debe recurrir siempre a la opinión de especialistas. Asimismo, es preciso analizar experiencias pasadas y escuchar, respetar y tomar en cuenta la opinión de los beneficiarios del proyecto.

Este documento presenta, en primer lugar, breves consideraciones sobre la ubicación del estudio técnico en los estudios de proyectos de inversión; se intenta luego su definición, y posteriormente se realiza un análisis de las causas por las cuales los resultados de los proyectos suelen discrepar de las previsiones; finalmente son brindadas algunas orientaciones sobre cómo enfocar el estudio técnico en la formulación de proyectos de inversión agropecuarios.

II. UBICACION DEL ESTUDIO TECNICO EN LOS ESTUDIOS DE PROYECTOS

2.1 Las fases de preinversión e inversión ^{1/}

La toma de decisión para invertir divide el desarrollo de un proyecto en dos grandes fases: la preinversión y la inversión. La preinversión puede ser concebida como una lucha contra la incertidumbre en la asignación de recursos. Si se ha detectado una necesidad o deficiencia (problema actual), es necesario utilizar algunos recursos para realizar estudios que permitan configurar con más precisión el problema existente (problema identificado). Luego habrá que destinar nuevos recursos para determinar la mejor solución entre la gama de alternativas posibles y proseguir el estudio de la solución elegida con un grado creciente de profundidad y detalle, hasta alcanzar un mínimo aceptable de incertidumbre que permita tomar con cierta confianza la decisión de realizar la inversión.

^{1/} Los principales conceptos aquí presentados son de ILPES (1977).



Los recursos utilizados al preparar la decisión de invertir -fundamentalmente, el costo de la información y el personal especializado- permiten determinar con exactitud las características y el grado de certidumbre de las inversiones, dentro de un marco de orientación previamente establecido.

La decisión de invertir puede ser positiva, negativa o bien significar la postergación de la posibilidad de inversión estudiada. Con mucha frecuencia, el rechazo y la postergación pueden ser detectados en etapas muy tempranas de la formulación;^{1/} por ello, es recomendable organizar esos estudios de tal manera que sea posible evitar su continuación tan pronto se compruebe la inviabilidad del proyecto.

Como se trata de "comprar certidumbre" y de hacerlo al mínimo costo, es conveniente subdividir los estudios requeridos en varias etapas -progresivamente más costosas- lo que permitirá asignar volúmenes adicionales de recursos sobre la base del cumplimiento previo de los requisitos de las etapas anteriores.

Las etapas en que se subdivide la fase de preinversión de un proyecto individual son las siguientes: idea, perfil, prefactibilidad y factibilidad^{2/} (ver Fig. 1).

En la medida en que se avance la formulación de un proyecto desde el nivel de idea hacia la factibilidad, disminuye la "incertidumbre" y aumentan los recursos asignados en la preinversión.

1/ Factores tales como el tamaño del mercado, el monto de la inversión, el nivel tecnológico del medio, etc., pueden conducir al rechazo en etapas muy preliminares del estudio.

2/ La prefactibilidad también se define como anteproyecto preliminar y la factibilidad como anteproyecto definitivo.

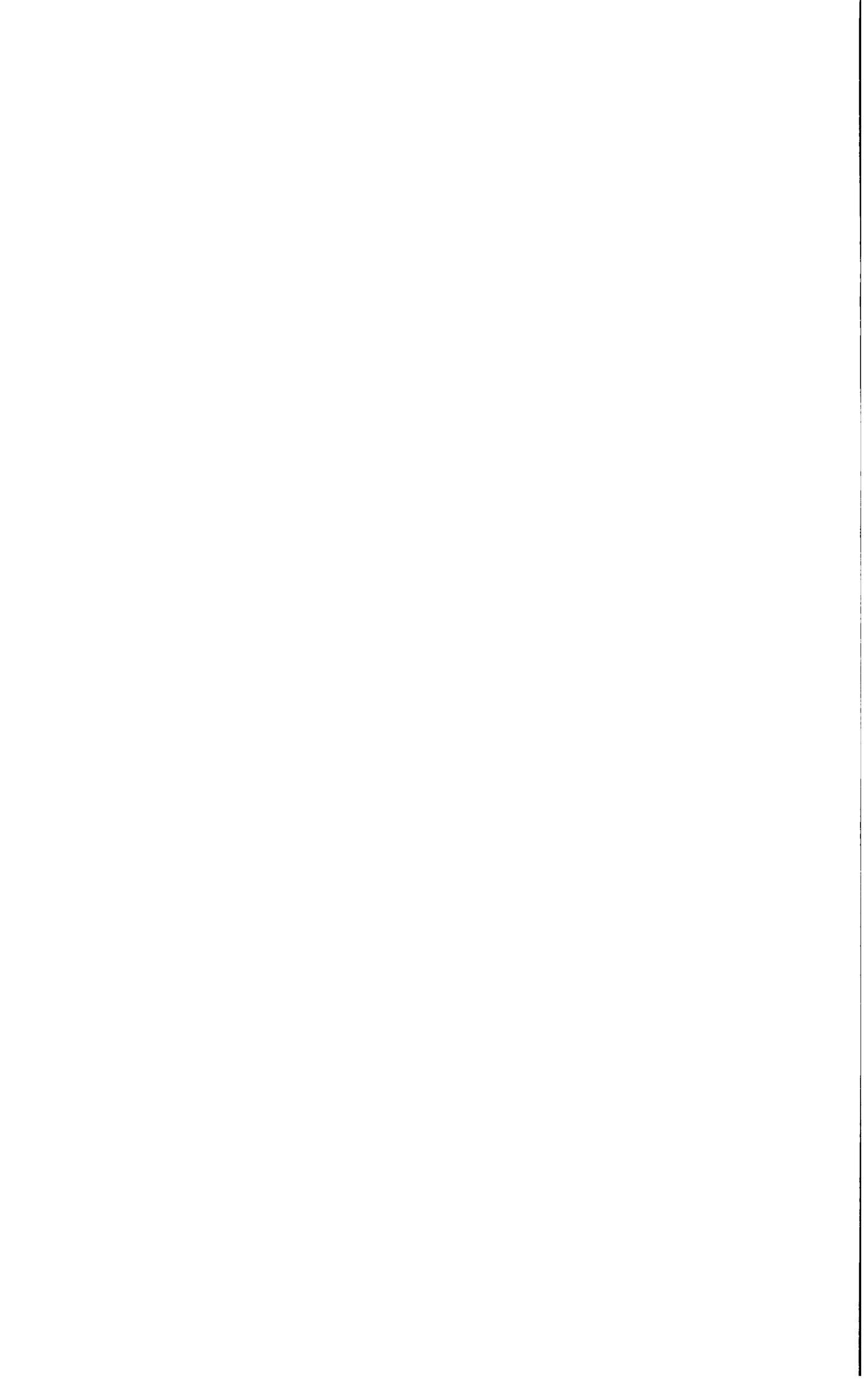
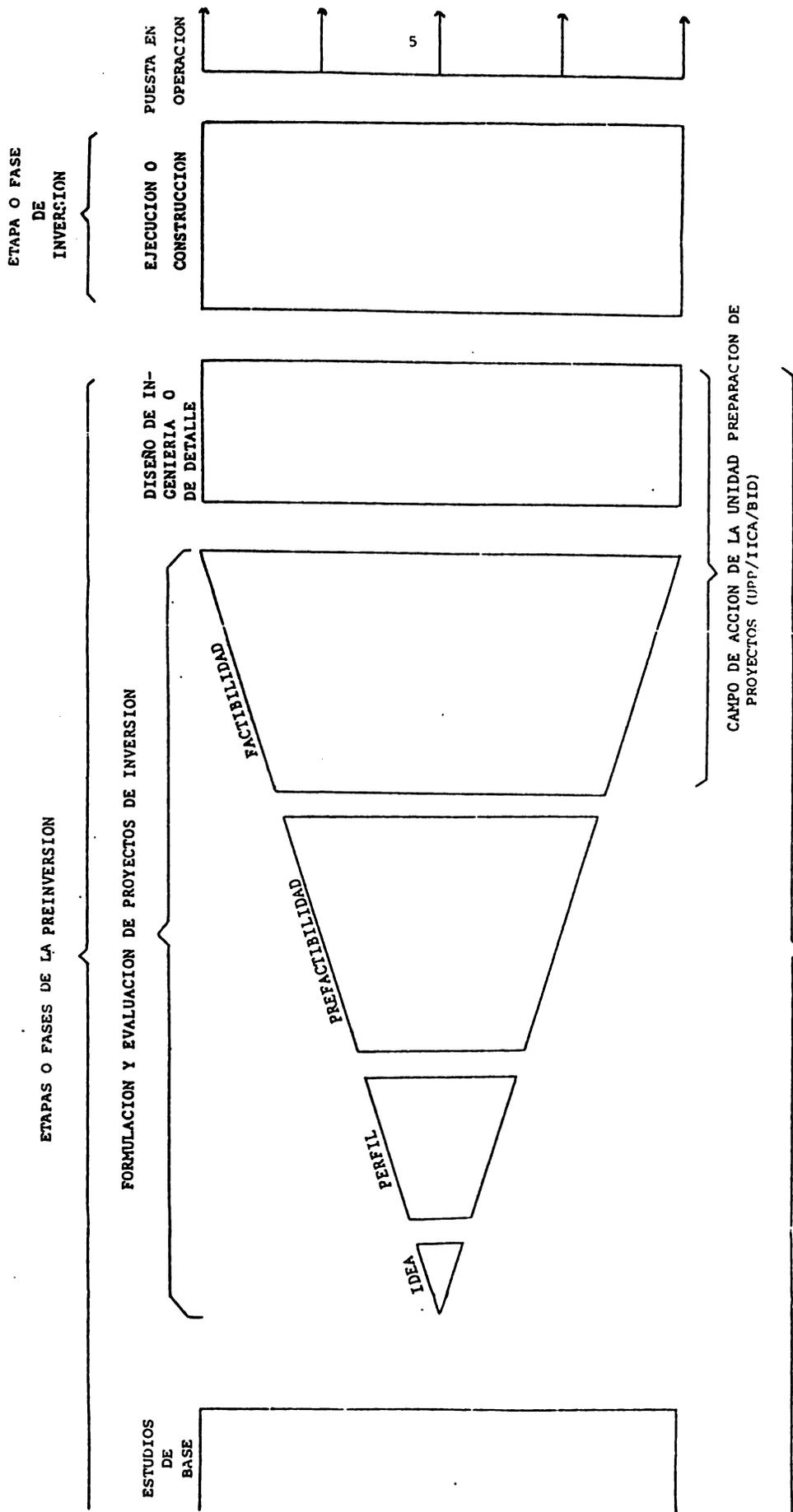


GRAFICO Nº 1
CAMPO QUE CUBRE LA PREINVERSION E INVERSION *



*Elaboración propia

CAMPO DE ACCION DEL CEPI



2.2 La ubicación del estudio técnico en los componentes de los estudios de proyectos

Con respecto a la formulación y evaluación de proyectos de inversión existe una abundante literatura publicada por bancos y organismos internacionales, entidades nacionales, universidades, etc.

Normalmente los componentes de los estudios sobre proyectos de inversión son seis:

- Estudio de mercado y comercialización
- Análisis institucional
- Estudio técnico
- Aspectos económicos y financieros (costos, ingresos, proyecciones financieras)
- Organización para la ejecución (unidad ejecutora)
- Evaluación o justificación técnica, institucional, financiera económica y social.

La Fig. 2 ilustra cómo se desarrollan esos componentes. Ellos se ordenan de manera diferente en los formatos que exigen tanto el BID como el BM para la presentación de los estudios de factibilidad que respaldan solicitudes de financiamiento de los países (Anexos 1 y 2).

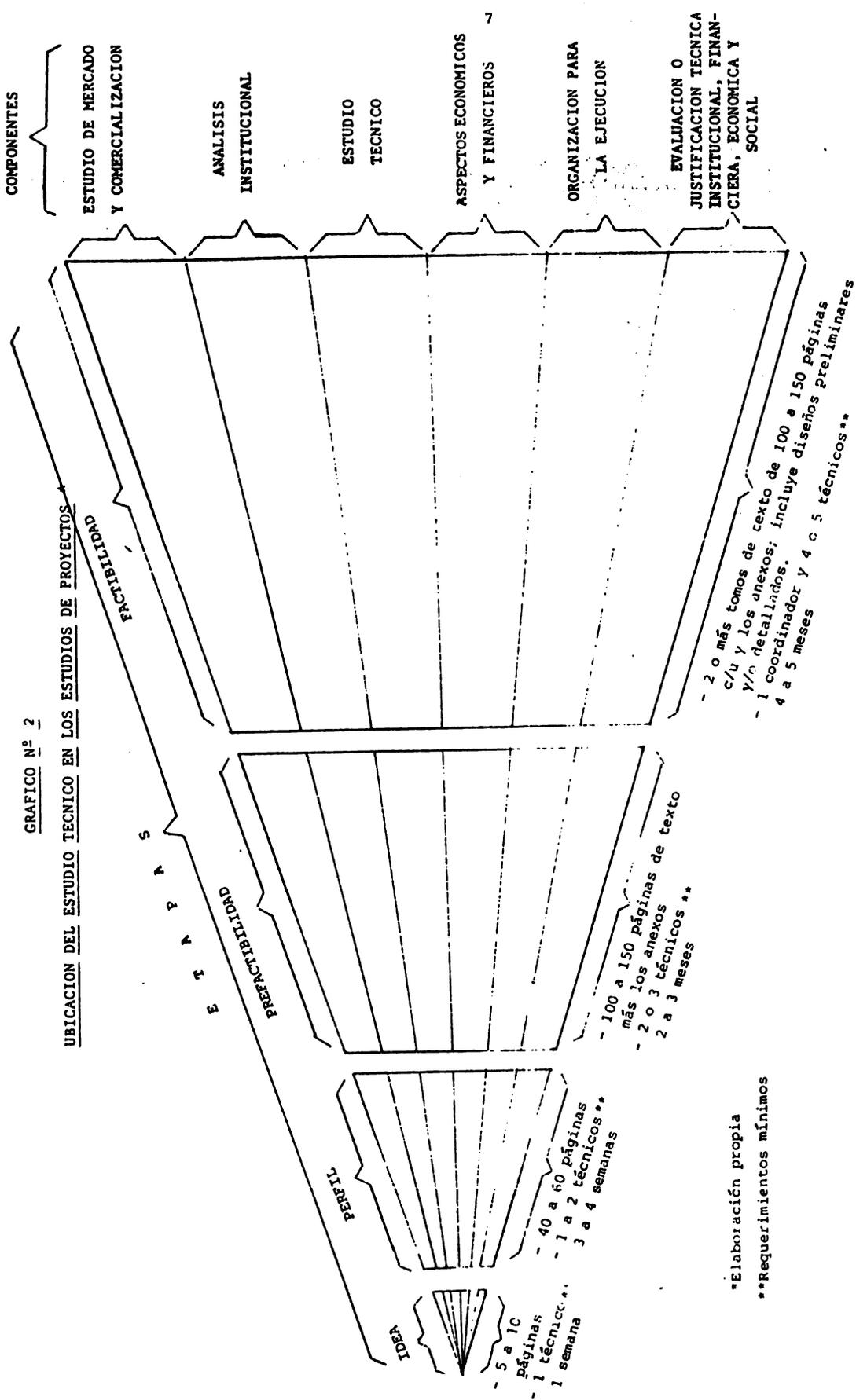
III. DEFINICIÓN DEL ESTUDIO TECNICO EN PROYECTOS DE INVERSION AGROPECUARIOS

Según Gittinger (1983), el análisis técnico se ocupa de los insumos (suministros) del proyecto y de los productos (producción) de bienes y servicios reales. Su importancia es extrema; el marco del proyecto debe estar definido con la suficiente claridad para que ese análisis sea concienzudo y preciso. Los demás aspectos del análisis del proyecto sólo pueden llevarse adelante a la luz del análisis técnico, aunque muy probablemente necesiten revisarse los supuestos del plan de un proyecto a medida que se examinan en detalle los demás aspectos.



GRAFICO Nº 2

UBICACION DEL ESTUDIO TECNICO EN LOS ESTUDIOS DE PROYECTOS



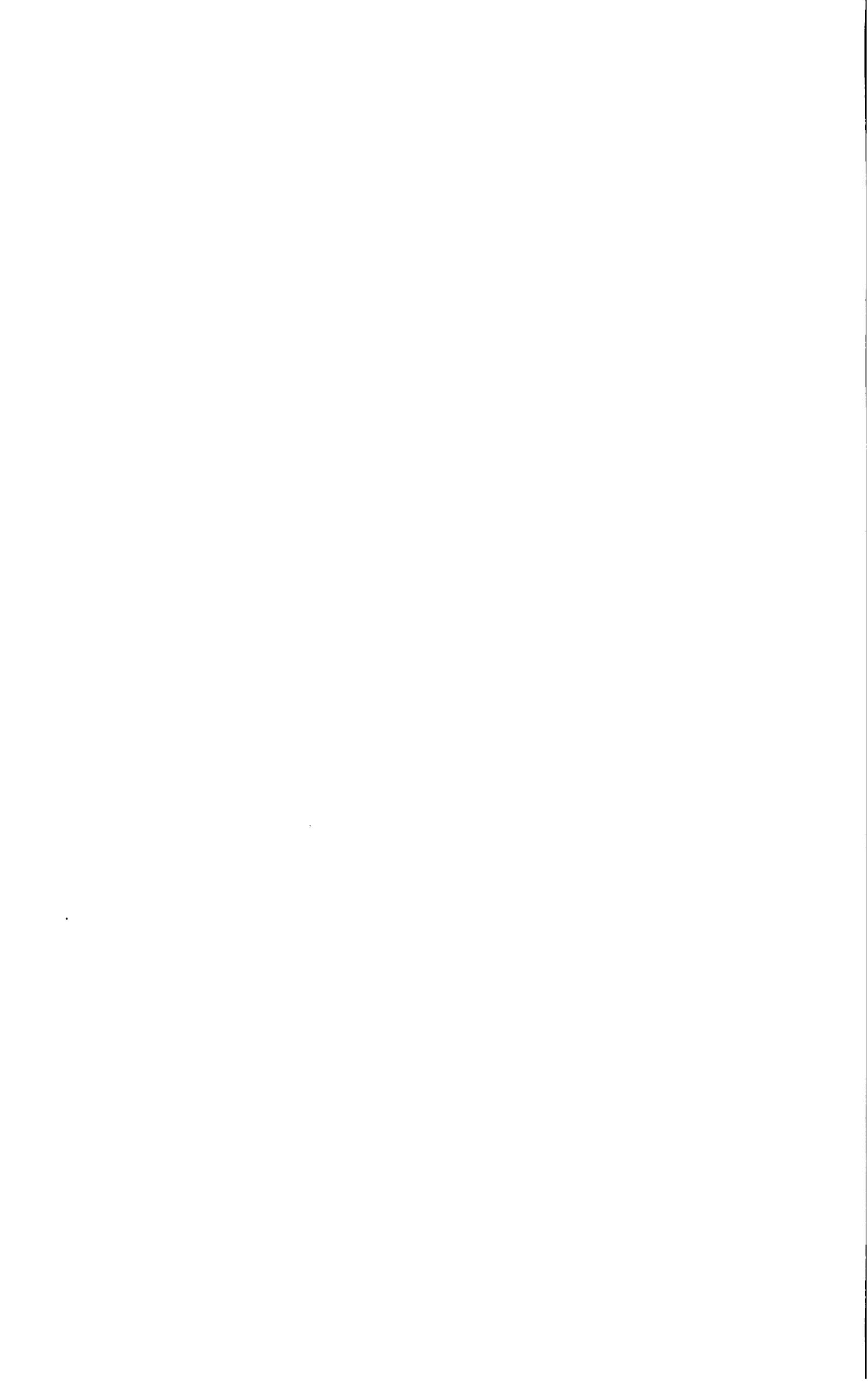
*Elaboración propia
 **Requerimientos mínimos



Gittinger agrega que el análisis técnico examinará las posibles relaciones técnicas en un proyecto agrícola propuesto: los suelos de la región del proyecto y sus posibilidades de desarrollo agrícola; la disponibilidad de agua, tanto natural (de lluvia y su distribución) como abastecida (las posibilidades de desarrollar un sistema de riego, con sus obras asociadas de drenaje); las variedades de cultivo y especies ganaderas apropiadas para la zona; los suministros de producción y sus disponibilidad; las posibilidades y conveniencia de la mecanización; las plagas endémicas de la zona y los tipos de control que será menester aplicar. Con base en consideraciones similares a las enunciadas, el análisis técnico determinará los rendimientos potenciales que pueden obtenerse en la zona del proyecto, los coeficientes de producción, las posibles secuencias del cultivo y las posibilidades de dedicar las tierras a cultivos múltiples. También examinará los tipos de instalaciones de comercialización y almacenamiento que se precisan para el éxito de la operación del proyecto y los sistemas de elaboración de productos agrícolas que se necesitarán.

El análisis técnico puede identificar lagunas en la información, las que deberán llenarse antes de la planificación del proyecto o bien en las fases iniciales de su ejecución (si se tiene en cuenta la conveniencia de que el proyecto vaya modificándose a medida que se disponga de información más completa).

Tal vez sea necesario hacer estudios de suelos, de fuentes de agua subterránea o recopilar datos hidrológicos. Quizá sea preciso tener un conocimiento más amplio de los agricultores que participarán en el proyecto, sus sistemas corrientes de cultivo y sus valores sociales, con el objeto de que las decisiones relativas a la elección de tecnología se apeguen a la realidad. Posiblemente también sea preciso hacer pruebas sobre el terreno para verificar rendimientos y lograr otro tipo de información a nivel local.



Si se pretende que agricultores cuya experiencia anterior se limita a la producción agrícola se conviertan en criadores de ganado lechero, deberá dárseles tiempo suficiente para que adquieran sus nuevos conocimientos; en el diseño del proyecto no deberá darse por supuesto que puedan hacer el cambio de la noche a la mañana. Deberá contarse con agentes de extensión que ayuden a los agricultores a aprender las nuevas aptitudes; esos agentes deberán tenerse en cuenta en el diseño de la organización y en los costos administrativos del proyecto.

Una de las observaciones más importantes que plantea Gittinger es que a medida que se avance en el análisis técnico, el analista del proyecto deberá cerciorarse en todo momento de que el trabajo técnico se realiza de manera concienzuda y apropiada, que las estimaciones y proyecciones técnicas están vinculadas con las condiciones reales y que los agricultores que están utilizando la tecnología propuesta en sus propios campos pueden obtener los resultados proyectados.

Hay que tener presente, asimismo, que por razones sociales muchos gobiernos quieren impulsar el crecimiento en determinadas regiones y desean que en ellas sean ejecutados proyectos. El analista gubernamental tendrá que considerar con detenimiento los efectos desfavorables que puede ejercer un proyecto en grupos o regiones particulares. En el pasado, la introducción de semillas de alto rendimiento y de fertilizantes, sumada a la fácil disponibilidad de tractores, dio lugar al desplazamiento de agricultores arrendatarios y forzó a éstos a engrosar las filas de los desempleados urbanos. ¿Se puede diseñar el proyecto de tal suerte que minimice esos efectos, o puede ir acompañado de cambios de política que así lo hagan? Los cambios de tecnología o de métodos de cultivo pueden modificar el tipo de trabajo que realizan tanto hombres como mujeres. En algunas zonas, la introducción de equipo mecánico o de cultivos comerciales privó a la mujer del trabajo que necesitaba para mantener a sus hijos. ¿Tendrán los proyectos propuestos efectos semejantes en el ingreso de la mujer que trabaja y en su familia?



En el diseño de cualquier proyecto también deben tenerse presentes las consideraciones relativas a la calidad de la vida. Puede muy bien darse la posibilidad de que en un proyecto de desarrollo rural se incluyan medidas para el mejoramiento de los servicios de salud rural, del abastecimiento de agua a domicilio, o al aumento de las oportunidades educacionales de los niños rurales.

Quienes diseñan o examinan proyectos, también deben analizar su posible efecto perjudicial para el ambiente. Es mucho mejor asegurar la conservación del ambiente mediante el diseño apropiado de un proyecto, que efectuar gastos en tecnología de reacondicionamiento o en bonificación de tierras después de haberse ejecutado un proyecto mal concebido desde el punto de vista ambiental.

IV. POR QUE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS SUELEN DISCREPAR DE LAS PREVISIONES

Según Olivares (1982), los resultados de la evaluación retrospectiva de un conjunto de proyectos son fácilmente previsibles: en muchos casos los resultados obtenidos se asemejan mucho a las metas establecidas originalmente; en otros casos los resultados son igualmente satisfactorios, pero fueron logrados de una manera distinta a la esperada (p. ej.: aparición de un nuevo cultivo o variedad, cambio en los precios relativos, énfasis en regiones o tipos de agricultores distintos a los programados, etc.). En algunos casos las metas fueron notoriamente superadas; en otros, algunas de las metas o todas ellas en lo productivo, en lo institucional, en lo financiero, etc. no fueron alcanzadas; en algún caso, serios problemas impidieron que el proyecto fuese ejecutado y se terminó cancelándolo.

Resulta realmente interesante preguntarse por qué se produjeron esas discrepancias entre lo programado y lo que realmente se pudo lograr. El mismo autor plantea que los factores que las explican han sido encontrados en cada una de las diversas etapas de la vida de un proyecto: identificación, preparación, ejecución. Se verá en detalle lo relacionado con el estudio técnico en la preparación de proyectos.

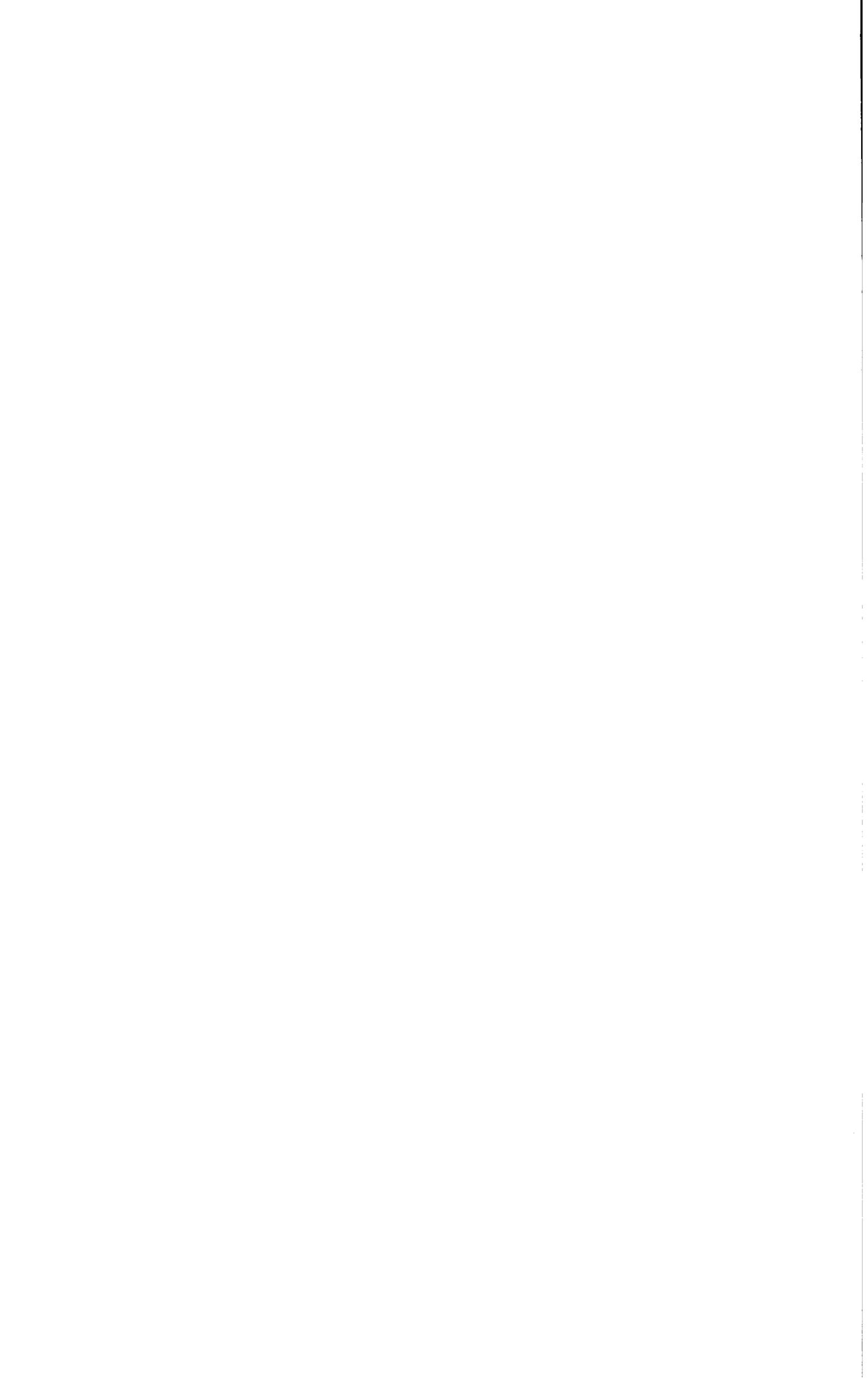


4.1 Mala preparación

Una mala preparación del proyecto parece ser la causa principal de los fracasos de proyectos al no lograrse las metas proyectadas; en algunos casos, la preparación del proyecto no estaba terminada o era deficiente. Por ejemplo, en un proyecto de riego en América Latina los estudios de las fundaciones del embalse a construir no estaban terminados cuando el proyecto fue evaluado y aprobado. Durante la construcción se descubrió que la fundación era deficiente y hubo que desplazar el embalse aguas arriba y alterar el alineamiento del canal alimentador que lo servía. En otro proyecto ganadero en Africa, algunos de los ranchos propuestos no habían sido visitados; luego se descubrió que no servían para el tipo de producción bovina propuesta. En otros casos, algún componente importante para la adecuada ejecución o funcionamiento del proyecto no fue identificado (como la asistencia técnica para que los productores pudieran utilizar rápida y adecuadamente el agua entregada por un cierto proyecto de riego), o no fue evaluado separadamente (como el revestimiento de los canales principales y secundarios en un proyecto de riego, componente que comprometía la mitad de los recursos a invertir y que era responsable de todas las deseconomías generadas por el proyecto).

El caso más corriente de mala preparación es aquel en que las proyecciones hechas durante la preparación o evaluación del proyecto fueron excesivamente optimistas o pesimistas.

Para Olivares (1982), el pronóstico de la evolución de la tecnología y de los mercados internacionales, de los cambios políticos y de las reacciones de los productores, es un arte en el cual el juicio profesional y la intuición de quienes preparan o evalúan un proyecto son más importantes que cualquier serie de información o modelo de pronosis.



Aquí se presentan aquellos casos en que las proyecciones originales son evidentemente inapropiadas a la luz de la información disponible para los preparadores o evaluadores del proyecto. Generalmente, tales errores suelen hacer aparecer el proyecto como más rentable de lo que realmente correspondería. Algunos de los casos que el mismo autor citado ha detectado incluyen:

a. Excesivo optimismo en las proyecciones de áreas, rendimientos, masas ganaderas o producción

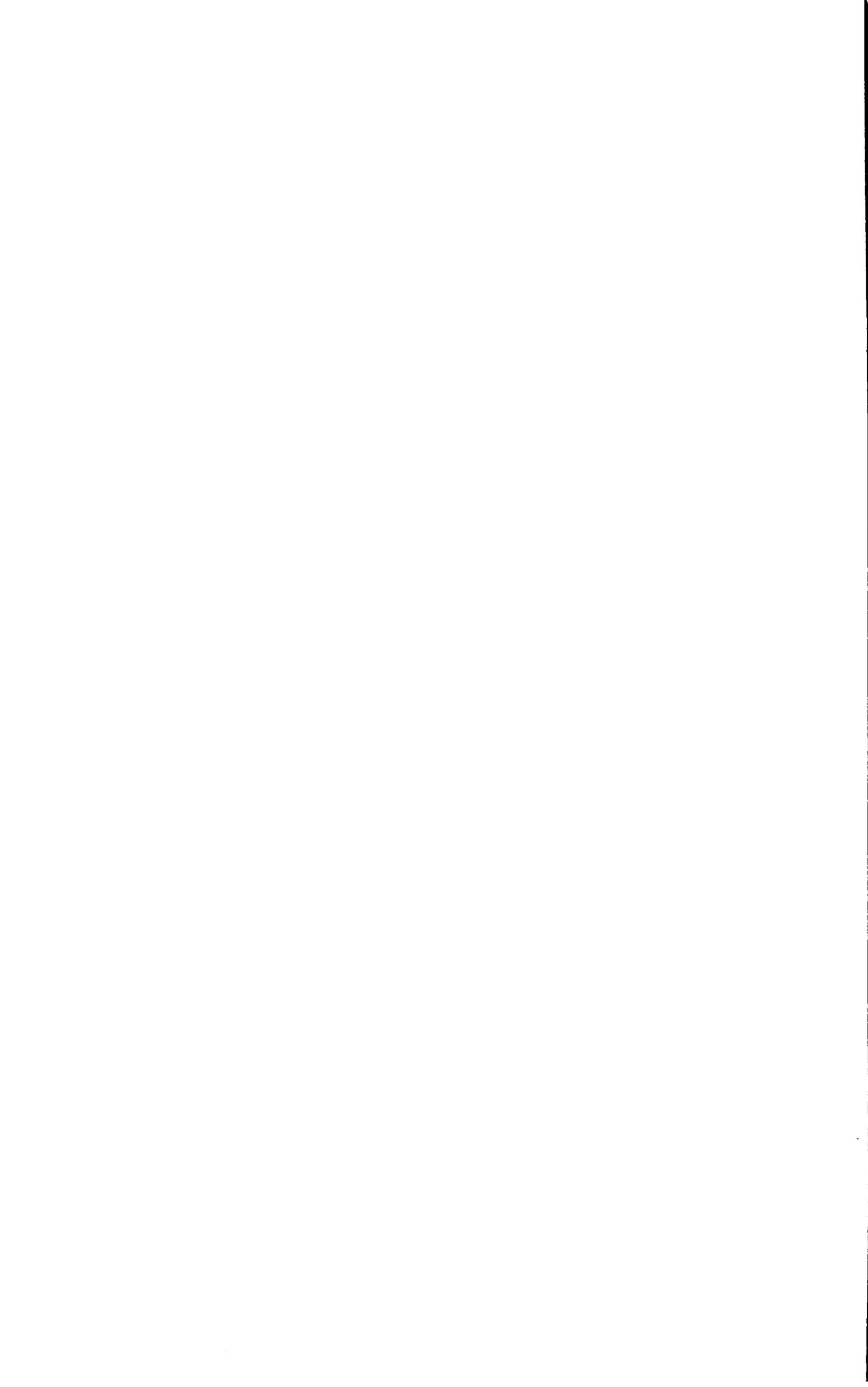
Estructura productiva excesivamente intensiva, parámetros técnicos muy optimistas (rendimientos de los cultivos y parámetros ganaderos; los casos más corrientes son la sobrestimación de la tasa de natalidad en vacunos y de la intensidad de cultivo en los proyectos de riego); calendario muy optimista para la puesta en riego, la expansión de las áreas o el logro de los mejoramientos en los parámetros técnicos, etc.

b. Excesivo pesimismo en la estimación de las condiciones existentes del proyecto

Es posible que las metas del proyecto sean adecuadas en términos absolutos; sin embargo, si las condiciones iniciales han sido subestimadas las tasas relativas de crecimiento que representan son exageradas.

c. Un error bastante difundido es haber supuesto que sin el proyecto no habría ningún mejoramiento en la zona o grupo de productores que el proyecto va a servir.

Este error resulta de comparar los incrementos de área, rendimiento o producción que se esperan del proyecto con la situación antes del proyecto, en vez de compararla con la evolución que habría tenido la realidad sin el proyecto, suponiendo implícitamente que la situación sin el proyecto habría sido igual a la situación anterior.

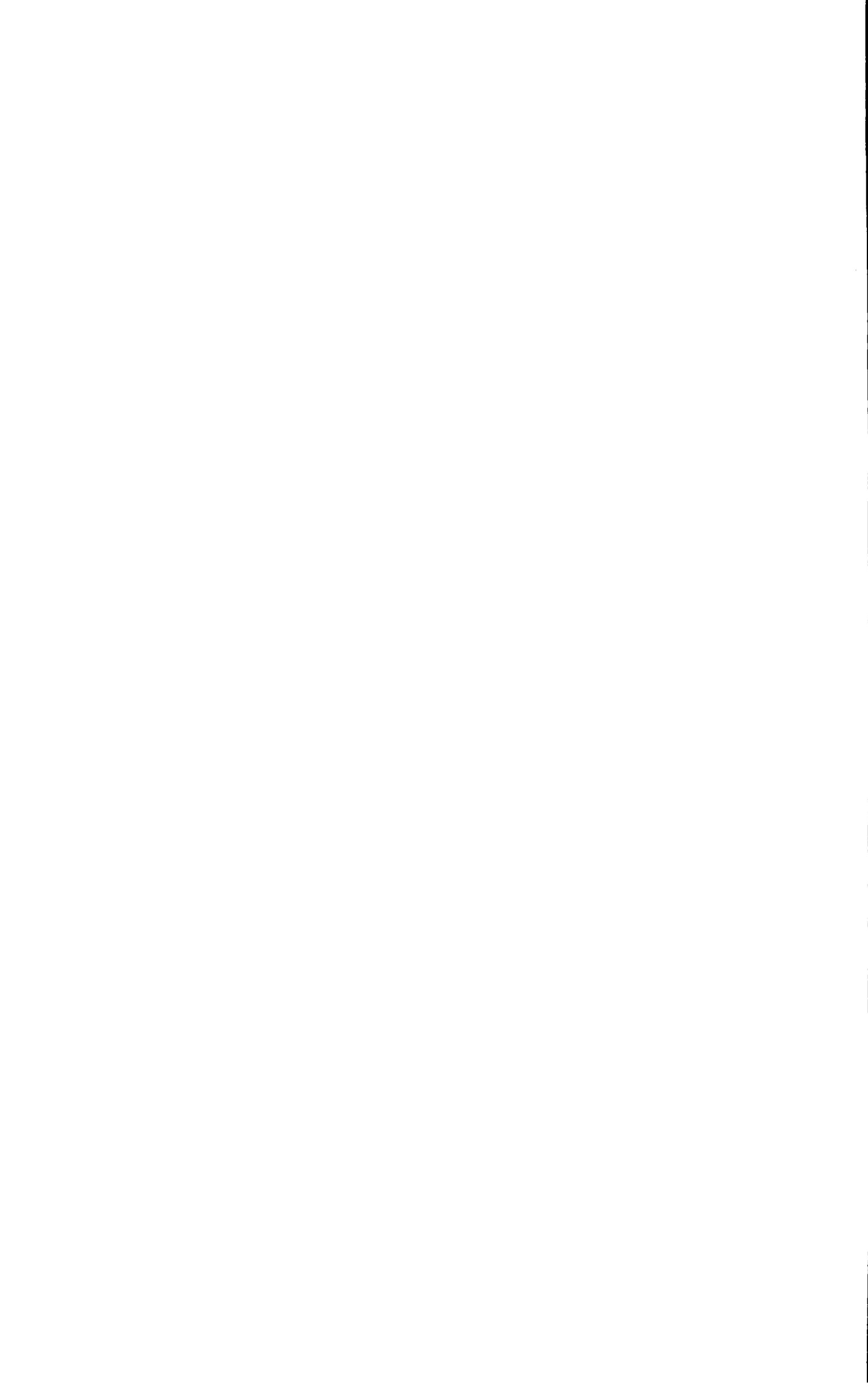


d. En general, los proyectos de cultivos o ganadería en secano no consideran explícitamente la variabilidad del clima

En un caso, un proyecto de cultivos en un área de secano no hizo ninguna referencia a la variabilidad climática ni la incluyó en las proyecciones físicas y financieras, a pesar de que el mismo informe de evaluación expresaba que se sabía que se presentaban situaciones de sequía en esa zona en ciclos de cinco a siete años; la sequía de 1973-75 paralizó el proyecto y obligó a rediseñarlo y reevaluarlo. En otro caso, un proyecto de desarrollo ganadero en un país del Mediterráneo supuso que a lo largo de todos los años del proyecto el clima sería normal, a pesar de que en un clima mediterráneo típico difícilmente algún año puede ser considerado como "normal": todo año en particular es más seco o más lluvioso, o las lluvias caen muy temprano o muy tarde, o no hay heladas muy tempranas o muy tardías, etc.

e. Subestimación de las demoras

Muchos proyectos pronostican un calendario de ejecución excesivamente optimista. No es analizada la sensibilidad de la tasa de retorno o de la efectividad del proyecto frente a posibles -en realidad, casi normales- demoras en iniciar la ejecución o en alcanzar el ritmo normal de ejecución. Este problema es particularmente grave en cuanto se refiere a los períodos de puesta en marcha de los proyectos; las demoras en establecer los organismos o unidades administrativas que ejecutarán el proyecto, en encontrar ejecutivos y personal técnico satisfactorio y contratarlo, en instalar las faenas en el terreno, en dar a conocer el proyecto a los productores agropecuarios que participarán en él, etc., son habitualmente subestimadas o totalmente ignoradas.



f. Subestimación de los costos

Se incurre en este error en forma sistemática (para todos los componentes) o para algunos componentes particulares. En ciertos casos, alguna actividad importante (como la asistencia técnica a los productores, la capacitación de los técnicos del proyecto, la investigación agronómica o zootécnica, la infraestructura complementaria o la expansión del volumen de crédito) y sus costos no son incluidos en el proyecto, a pesar de que se los considera esenciales para lograr los resultados programados.

g. Subestimación o no consideración de las deseconomías o reducciones de producción que el proyecto genera en la misma zona o en otras

Ciertos proyectos de riego en Asia han afectado las áreas de desove de algunas especies importantes, reduciendo la producción pesquera del país y el ingreso de miles de pescadores. En el caso mencionado anteriormente, el revestimiento de los canales de riego reducirá la recarga del acuífero; la reducción en la producción de la zona regada con aguas subterráneas que ello generaría fue inadecuadamente estimada. También se mencionó el caso de muchos proyectos de desarrollo ganadero, en los cuales la producción que generaba anteriormente el ganado cuya compra sería financiada por el proyecto no fue deducida de los incrementos en producción atribuidos al proyecto.

h. Errores de cálculo

En algunos casos se encuentran errores obvios de cálculo o transcripción; en otros los errores están implícitos. Un espacio muy favorable para detectar errores (que a veces más que de cálculo son conceptuales) es el constituido por los cuadros de



usos y fuentes de fondos: allí pueden encontrarse algunas veces errores de transcripción de unos cuadros a otros, suponiendo que los fondos prestados para financiar gastos anuales se recuperen el mismo año en que son prestados (con lo cual se reduce notablemente la necesidad aparente de capital para operar el proyecto), o que el 100% de los fondos prestados para crédito (especialmente para crédito de corto plazo) sean recuperados cuando vencen, etc. Los cuadros de desarrollo de masas ganaderas también suelen contener errores; en algunos proyectos ha resultado imposible reconstruir ex-post los desarrollos de masa señalados en el informe de factibilidad o en el de evaluación, utilizando los mismos parámetros indicados en dichos informes.

i. En algunos casos los errores son de tipo técnico

En un determinado caso, más del 80% del aumento del área que se esperaba en cierto proyecto aparecía acreditado en el primer año, y el resto a lo largo de los cinco años siguientes. En otro caso, la expansión de las áreas regadas se producía antes de que se complementaran las obras hidráulicas básicas. El caso más curioso incluía árboles "instantáneos", que generaban plena producción a partir del mismo año en que se plantaban.

Una de las observaciones más importantes que formula Olivares^{1/} es que hay un tipo de problema sumamente generalizado: la subestimación o abierta ignorancia de las variables sociológicas del proyecto. En muchos proyectos se trata a los productores que van a participar (o que se espera que van a participar) como simples números o, a lo sumo, como entes económicos; se supone, en esos casos, que van a actuar con la misma mentalidad y racionalidad de quien está preparado para el proyecto. Ignorar variables cruciales conduce siempre a problemas durante la ejecución del proyecto.

^{1/} Op. cit., p. 11



Por el contrario, habitualmente se culpa al productor en forma peyorativa: se dice que es ausentista, que es retrógrado, que no acepta la nueva tecnología, que no desea aumentar su ingreso, etc. Lo que realmente sucede es que quienes preparan el proyecto nunca se preocupan de entender cuáles son sus motivaciones e intereses, y las restricciones que las reglas particulares de ese sector de la sociedad rural imponen al proyecto. Hay diversos ejemplos de esta clase de proyectos ganaderos en América Latina en que los productores no intensificaron su explotación como se esperaba, sino que la expandieron (lo mismo ha sucedido en Asia del Sur con los proyectos que financiaron tractores); casos de pequeños productores que expandieron su propio consumo en lugar de incrementar sus ventas al mercado; asimismo, medianos productores que utilizan fondos provistos por el proyecto para sustituir fondos propios y liberarlos para otros usos. En Africa del Oeste han sido enfrentados problemas cuando la división del trabajo dentro de la familia ha sido totalmente ignorada o sea, no se ha tomado en cuenta las situaciones en que el hombre (o la mujer) es quien cultiva para el consumo y la mujer (o el hombre) para la venta, o en que el jefe de la familia extendida asigna tierras y bienes de capital a las familias nucleares que la componen. El comportamiento real de los productores ha demostrado ser siempre más racional dentro de los parámetros ecológicos, tecnológicos, económicos y sociales de la sociedad a la que pertenecen, que el que los proyectistas les habían atribuido o supuesto. En algunos casos ha resultado ser más racional incluso dentro de los parámetros y valores de los propios proyectistas. En el proyecto de riego que ya ha sido mencionado, en que el revestimiento de canales reduciría la disponibilidad de aguas subterráneas, los productores continuaron explotando éstas a la misma tasa anterior, acelerando el agotamiento, en lugar de llevar a cabo una reducción progresiva en la tasa de explotación, como equivocadamente habían supuesto los proyectistas.



V. ALGUNAS ORIENTACIONES SOBRE COMO ENFOCAR EL ESTUDIO TECNICO EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION AGROPECUARIOS

5.1 Comentario preliminar

Debe quedar suficientemente claro que una vez identificado el proyecto y haberse tomado la decisión de formular el correspondiente estudio de factibilidad (técnica, institucional, financiera, económica y social), sigue un proceso de avance y profundización paulatina en los diferentes componentes del proyecto; es también un proceso iterativo de aproximaciones sucesivas y de interrelación entre sus componentes.

El proyecto debe conformar un verdadero sistema, en el cual cada parte esté relacionada y en interacción con las otras. Debe ser un conjunto coherente de componentes.

5.2 El Estudio Técnico

El Estudio Técnico se inicia desde el mismo momento en que el proyecto se inserta en los lineamientos del desarrollo nacional, en general, y del desarrollo del sector agropecuario en particular; toma en consideración también la variable espacial, es decir la cobertura que tendrá el proyecto (nacional, regional o local).

La determinación de la factibilidad técnica del proyecto requerirá, en general, "un análisis del potencial de recursos físicos, especialmente de los suelos, clima, vegetación, suministro de agua para el perímetro del proyecto, etc., para probar que los sistemas de producción contemplados (producción vegetal y animal ect.) y los rendimientos previstos se podrán realizar y por lo tanto ser mantenidos. Igualmente, será necesario estudiar las poblaciones que probablemente serán asociadas al proyecto, para así demostrar que el desarrollo propuesto cuadra con sus mentalidades y aptitudes" (FAO, 1978).



a. El área del Proyecto

El primer paso es estudiar el área del Proyecto, con el propósito de estimar sus posibilidades y potencial de desarrollo así como los obstáculos existentes en dicha área.

Debe describirse la localización general del área del proyecto dentro del país (ubicación geográfica) y delimitar de la manera más precisa dicha área en el marco de las subdivisiones administrativas que correspondan.

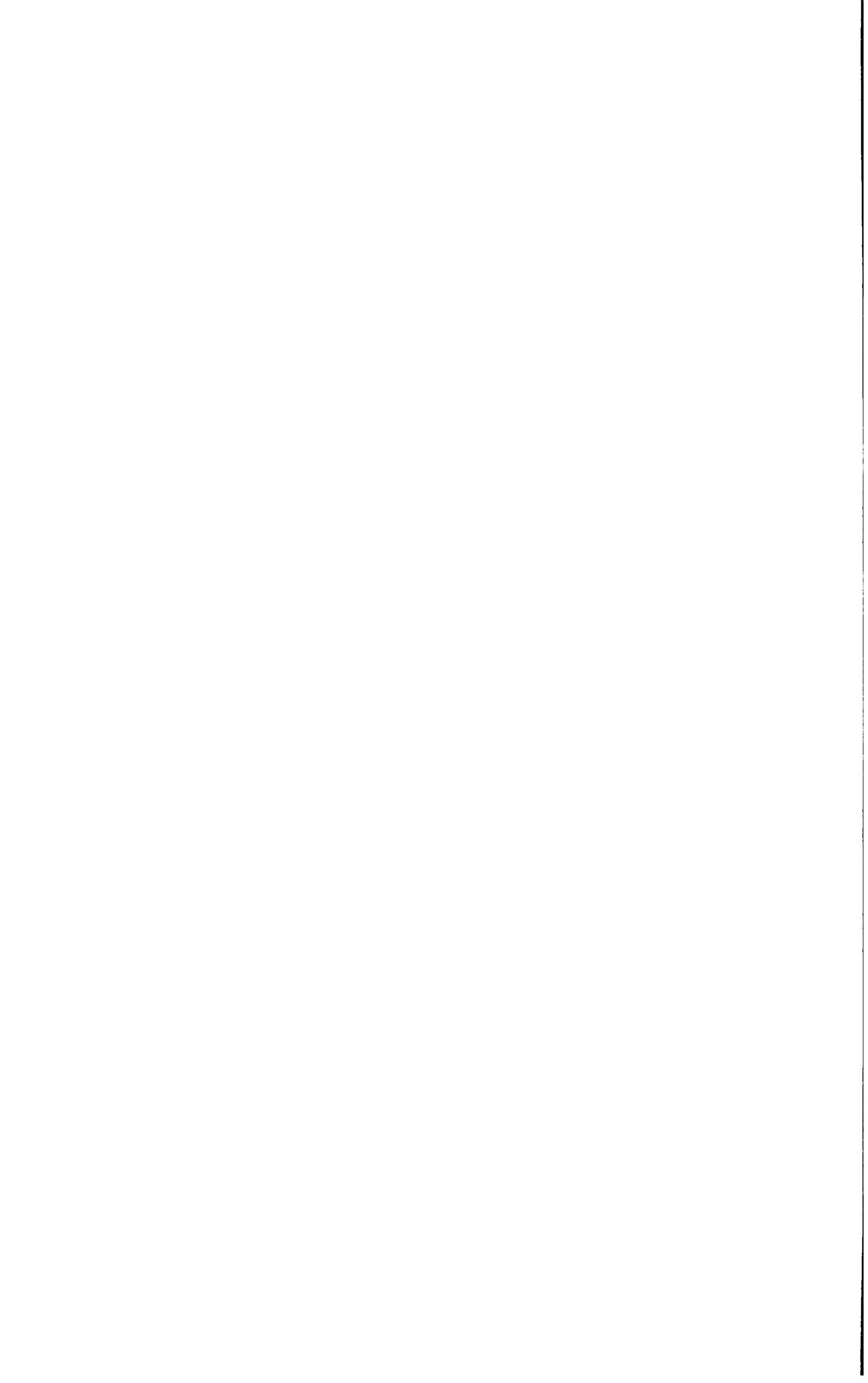
A continuación, resulta recomendable analizar los recursos naturales de que dispone dicha área, sus posibilidades de uso y la identificación de factores que puedan estar contribuyendo a frenar un mejor empleo de ellos; a tales efectos son analizados principalmente el clima, los suelos y los recursos hidrológicos.

En relación al clima^{1/} su estudio coadyuva a determinar las especies y variedades a explotar. Puede demostrar, por ejemplo, que el volumen y la frecuencia de las lluvias son idóneas para una determinada rotación de cultivos de secano (pluviales); o determinar, en un proyecto de regadío, cuándo será necesaria el agua de riego y cuál será el volumen requerido.

En relación con los suelos, existen tres aspectos que deben estudiarse: el levantamiento de suelos, el uso actual de los mismos y su capacidad de uso potencial.^{2/}

1/ En especial las precipitaciones, temperatura, humedad ambiente, etc.

2/ Ver mayores detalles en Miragem et al (1982).



En primer lugar son analizados los estudios de levantamiento de suelos^{1/} efectuados en el área del proyecto y su clasificación de acuerdo con sus propiedades y características más importantes (en los estudios de suelos éste es el paso previo imprescindible para la posterior determinación de su uso potencial y la formulación de las recomendaciones sobre práctica de manejo).

A partir del reconocimiento de los tipos de suelos, correspondería analizar el uso actual; la clasificación más utilizada incluye nueve categorías básicas:^{2/}

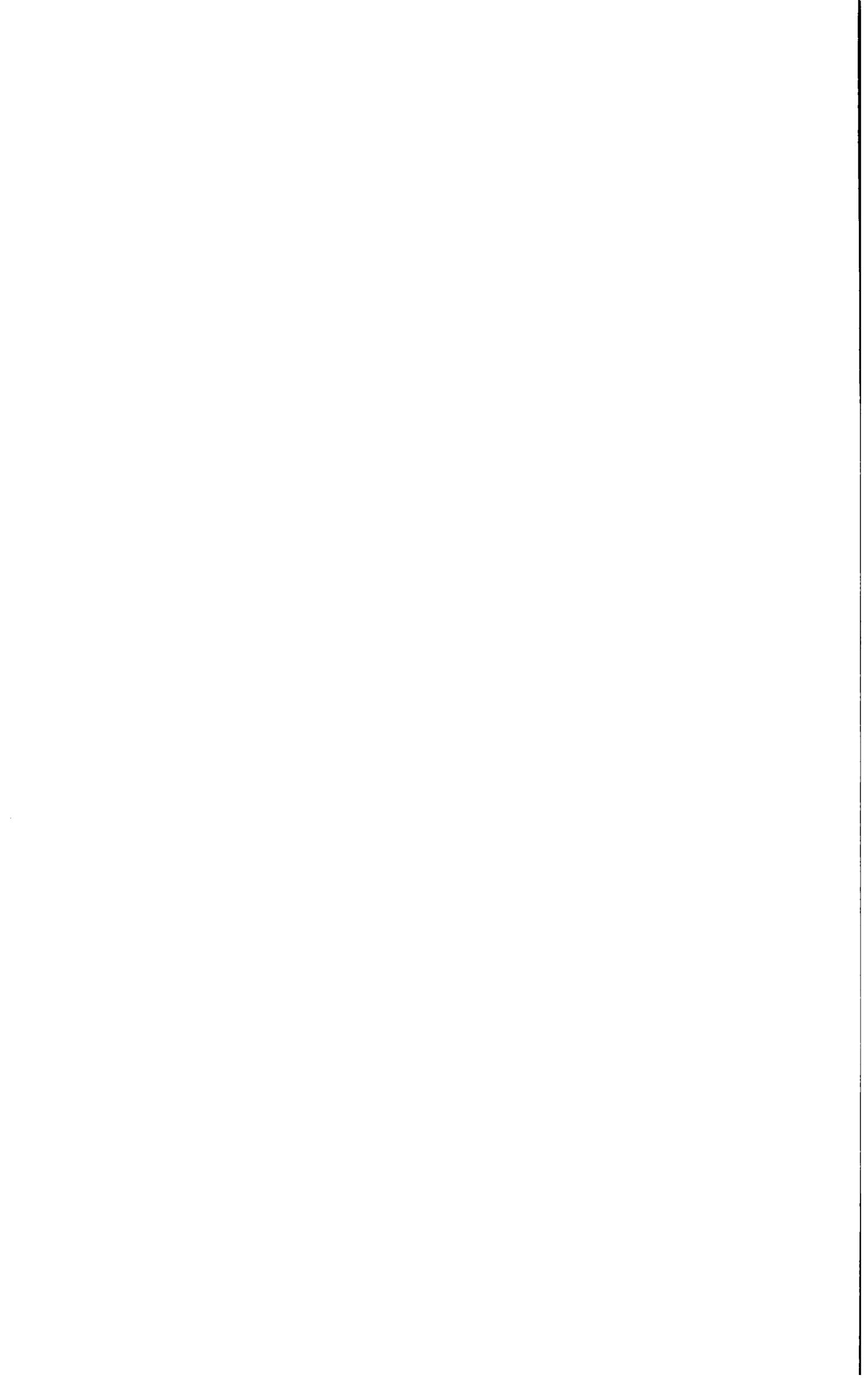
- Asentamientos humanos y áreas asociadas no agrícolas
- Horticultura
- Cultivos forestales y otros cultivos perennes (árboles y arbustos que producen frutas o materia prima industrial)
- Cultivos anuales
- Pasturas permanentes cultivadas o naturales mejoradas
- Pasturas naturales no mejoradas
- Bosques
- Areas
- Tierras improductivas

Posteriormente, corresponde analizar el uso potencial del suelo.^{3/} Cabe destacar que generalmente los proyectos de desarrollo agropecuario tienen entre sus principales objetivos incrementos en la producción y productividad y, por lo general, el uso actual no coincide con el uso potencial.

1/ Existen varios sistemas de clasificación: el sistema FAO, el sistema del Departamento de Agricultura de Estados Unidos y el Sistema de Clasificación Francés son los más importantes y difundidos.

2/ Clasificación de la Comisión de levantamiento de la Utilización de la Tierra en el Mundo de la Unión Ecográfica Internacional.

3/ Uno de los sistemas de clasificación del uso potencial del suelo más difundido es el del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, en el cual los suelos son agrupados en cuatro categorías con ocho clases de capacidad de uso.



Esta situación determina que existen posibilidades de intensificar los niveles de producción y productividad del suelo; de esa forma, pueden ser establecidos los límites máximos de esos niveles y los rangos dentro de los cuales es posible moverse.

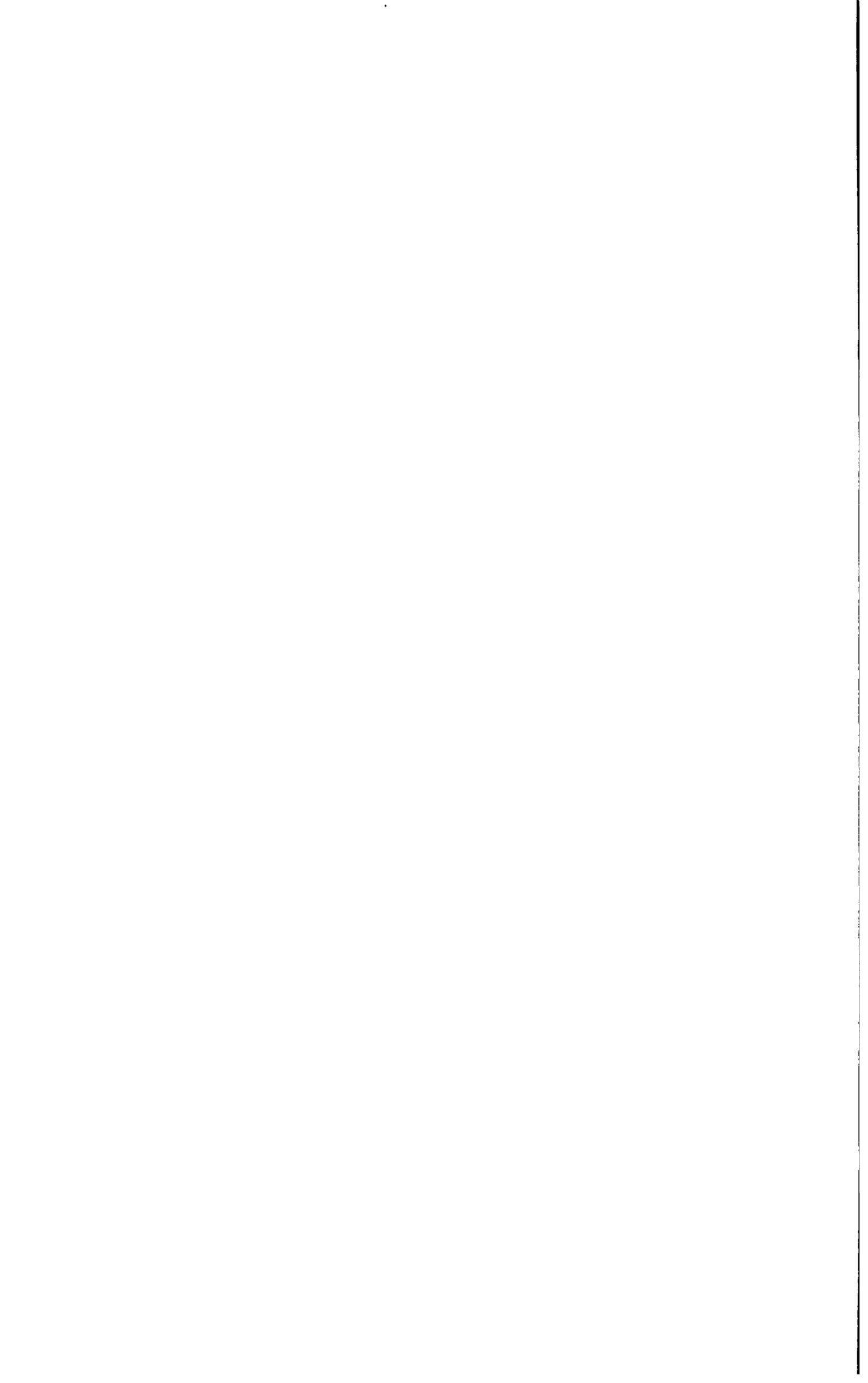
Otro aspecto del análisis de los recursos naturales del área del proyecto son los recursos hídricos; éstos serán analizados en mayor o menor profundidad en la medida en que estén relacionados con las acciones previstas.

Según la FAO^{1/}, normalmente podrán resultar necesarios datos hidrológicos, fidedignos y sobre un largo período, si el proyecto contempla la captación de las aguas superficiales; si se busca la extracción de aguas subterráneas será necesario aportar datos sobre el volumen y caudal de éstas. Cuando las observaciones hidrológicas sean insuficientes, se podrá aceptar una síntesis de datos pluviométricos y otros. También deberá tomarse en consideración la calidad del agua.

b. Estructura agraria y sistemas de explotación

La utilización de las tierras en el área del proyecto deberá analizarse y, si es necesario, se realizarán encuestas, y se procurará lograr muestras por sondeo, para obtener datos relativamente fidedignos sobre el estado de la agricultura y la ganadería en el área. Esto es muy importante para determinar las posibilidades de mejora mediante las acciones que contemplará el proyecto; también para establecer la base de comparación que ulteriormente se realizará entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

^{1/} Op. cit., p. 19



Mediante el análisis de la estructura agraria y los sistemas de explotación se pretende conocer la evolución y situación actual del régimen de tenencia de la tierra: su relación con el número de explotaciones, superficie y tamaño; el grado de concentración de la tierra y su utilización; los sistemas de cultivos o manejo de ganado, variedad, rendimientos, etc.

En detalle, la información de soporte necesaria es la siguiente (Espinoza, 1983):

- Régimen de tenencia de la tierra (propietarios, arrendatarios, aparceros, ocupantes, mixta, otro tipo), en relación con el número de explotaciones y la superficie.
- El régimen de tenencia de la tierra, en relación con el número de explotaciones y su tamaño. Es recomendable establecer no menos de cinco estratos de tamaño, de modo que se cuente con un análisis más detallado, ya que de estos datos se infiere el grado de concentración de la tierra (Se utilizarán los estratos más representativos del último censo agropecuario).
- El régimen de tenencia de la tierra, número de explotaciones y superficie, en relación con el uso de la tierra.
- El régimen de tenencia de la tierra, número de explotaciones y tamaño, en relación con la producción de los rubros seleccionados y que serán objeto de atención por parte del proyecto.
- Los sistemas de cultivos (y/o sistemas de manejo del ganado).
- Las variedades cultivadas (o razas de animales).



- Los rendimientos de cultivos y del ganado.
- Los insumos de explotación.
- Otros.

El análisis de esa información permitirá caracterizar los potenciales beneficiarios del proyecto, al establecer relaciones de tenencia, tamaño y producción.

c. Análisis de la situación tecnológica agropecuaria^{1/}

El desarrollo tecnológico permite hacer un uso más eficiente de los recursos. La introducción de una nueva tecnología en la producción puede provocar que:

- Se obtenga el mismo volumen de producción con menos recursos aplicados al proceso productivo.
- Se aumente la producción con la misma cantidad de recursos, pero haciendo una combinación adecuada de ellos.
- Se obtenga un gran volumen de producción con una mayor cantidad de recursos aplicados y combinados adecuadamente.

Debe efectuarse un análisis lo más detallado posible de la evolución de los rendimientos en especial, para lograr identificar las causas de las tendencias de la producción en términos del factor tecnológico.

^{1/} Ver Espinoza, op.cit., p. 23



El examen debe efectuarse con la profundidad debida, ya que este aspecto está íntimamente relacionado con la investigación y la transferencia de tecnología agropecuaria y los beneficiarios del proyecto. El análisis debe hacerse para cada uno de los rubros, confrontando éstos con los diversos estratos de productores; todo ello conduce a establecer el nivel tecnológico por tipo de productor o la tecnología según tamaño de explotaciones y las principales limitaciones tecnológicas de los cultivos y rubros pecuarios.

Este proceso debe estar dirigido a tipificar las empresas pertenecientes al área del proyecto.

Según Miragem,^{1/} en primer lugar habrá que cuantificar y clasificar la producción obtenida, considerando la superficie destinada a cada rubro, el volumen físico de la producción resultante y los rendimientos unitarios; en segundo lugar, deben ser considerados algunos indicadores de la tecnología utilizada en el proceso de producción. Los más comúnmente utilizados se refieren al uso de fertilizantes y semillas certificadas, disponibilidad de mejoras fundiarias y utilización de maquinaria agrícola.

En tercer lugar, habrá que analizar la estructura de la mano de obra utilizada, distinguiéndose la fuerza de trabajo familiar y asalariada, el personal permanente, y otros.

Como resultado de este análisis podrán ser identificadas, por ejemplo, empresas ganaderas o agrícolas, mecanizadas o de tecnología tradicional, con mano de obra familiar o asalariadas, grandes o pequeñas y en propiedad o en arrendamiento; también

^{1/} Op. cit., p. 3



se podrán superponer los distintos criterios mencionados para clasificar a las empresas en forma más detallada. De esa manera se podrá definir, por ejemplo, una categoría tradicional, uso primordial de mano de obra asalariada y de un tamaño. Debe tenerse en cuenta que en muchos casos existe una estrecha asociación entre dos o más atributos de una empresa; es probable que las fincas de mayor tamaño concentren la mayor parte de la producción ganadera y deban necesariamente utilizar, en forma predominante, mano de obra asalariada.

d. Las fincas tipo y los modelos de hectáreas

El impacto de un proyecto de desarrollo agropecuario generalmente es medido por el incremento en la producción y productividad que logren los productores beneficiarios atendidos.

A modo de ejemplo: en un determinado proyecto, la población meta de productores a atender en un período de cinco años es de 200 por año -para un total acumulado de 1 000-; de ellos el 50% son ganaderos, distribuidos en cuatro estratos de tamaños de fincas y el otro 50% son productores agrícolas, entre los cuales es posible caracterizar cinco estratos de tamaño (el 75% corresponden a sistemas de producción de varios cultivos y el 25% se dedica al monocultivo).

En relación con todos los beneficiarios del proyecto, sería prácticamente imposible analizar y caracterizar en detalle a cada uno de los 1 000 productores, no sólo desde el punto de vista tecnológico,^{1/} sino además desde la perspectiva de la situación y proyección financiera y de la evaluación respectiva.

^{1/} La tecnología actual, la disponible y la que se va a recomendar para el proyecto.

Fundamentalmente debido a la situación descrita se hace necesario identificar y caracterizar fincas tipo y/o modelos de fincas y modelos de hectáreas, representativas de la población de beneficiarios que se va a atender.

En ese ejemplo anterior, hipotéticamente podrían ser identificados cuatro modelos ganaderos (uno por estrato) si la actividad productiva fuera la producción lechera.^{1/} En el caso de los cultivos, sería recomendable establecer cinco modelos de sistemas de producción (uno por estrato) y un modelo de hectárea para el monocultivo, suponiendo que los productores no tuviesen mayores diferencias tecnológicas en relación con el tamaño de la explotación.

Puede observarse ejemplos de proyección de rendimiento en cultivos en el Cuadro 1. Para la proyección de coeficientes técnicos en ganadería, ver el Cuadro 2.

Según Miragem,^{2/} para caracterizar y diseñar una finca tipo el primer paso será el diagnóstico de cada una de las fincas tipo consideradas. Como sucede en el diagnóstico regional, el diagnóstico a nivel de finca deberá describir y explicar la situación actual. De ese modo será posible:

- i. Determinar el volumen y calidad de los recursos disponibles para la realización del proyecto.
- ii. Detectar la potencialidad y las limitaciones de esos recursos, determinando además las principales deficiencias en el uso actual de los mismos.
- iii. Determinar cuáles son los principales factores limitantes de la situación actual a nivel de finca.

1/ Si hubiera además ganadería de doble propósito deberían aumentarse los modelos.

2/ Op. cit., p. 3.



- iv. Determinar las modificaciones que será necesario efectuar a fin de solucionar los problemas existentes.
- v. Determinar que rubros deben ser incluidos en el proyecto; qué alternativas tecnológicas^{1/} deben ser encaradas para su explotación y qué metas de producción es factible lograr.
- vi. Estimar cuál será la evolución de la situación actual en el supuesto de no realizarse el proyecto (pronóstico).
- vii. Verificar que los objetivos propuestos sean adecuados y posibles de alcanzar o, en caso contrario, modificarlos.

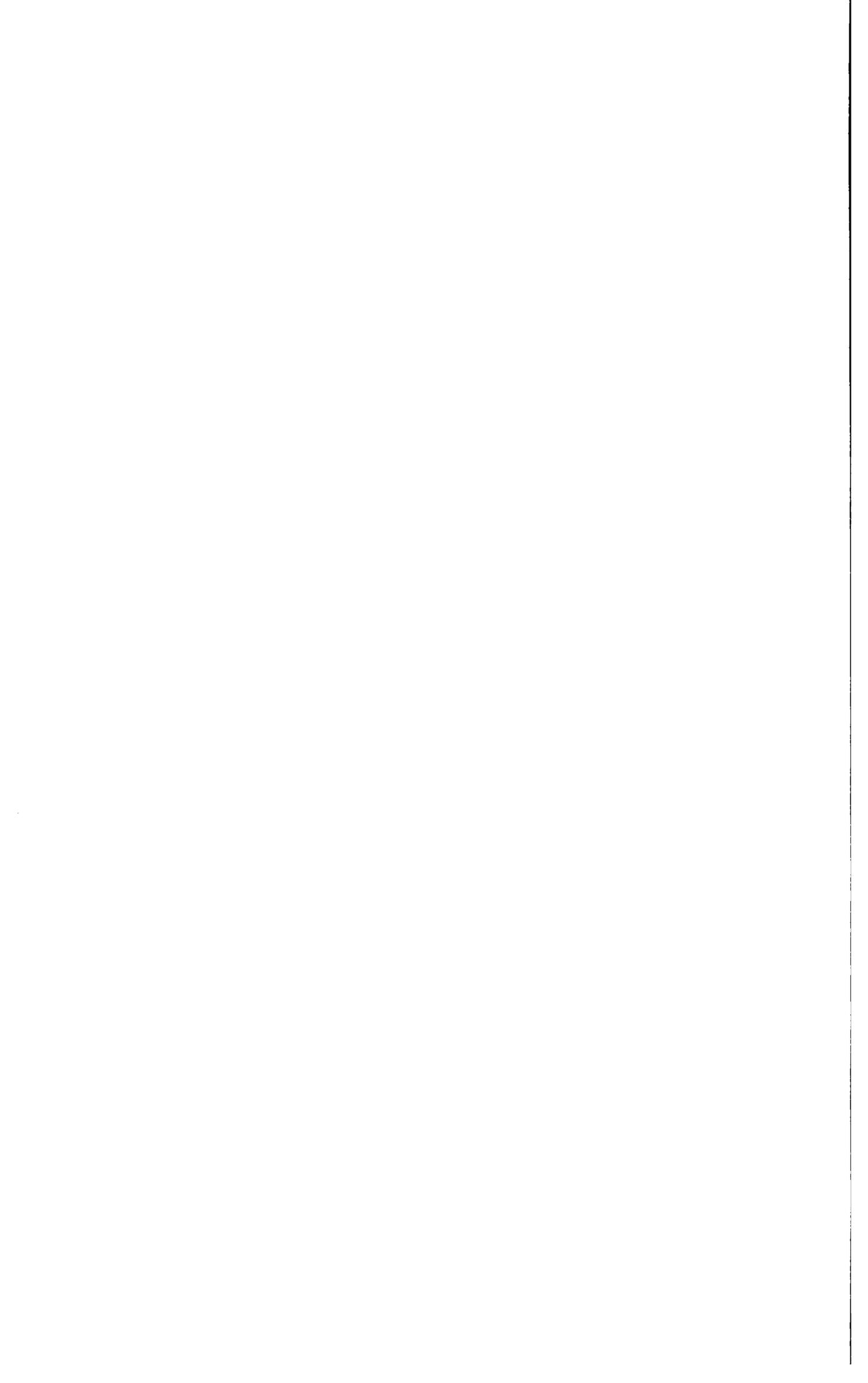
En los cuadros 3 y 4 pueden observarse ejemplos de diseños de un sistema de cultivos en una finca tipo.

1/ Aquí se desarrolla todo el proceso de análisis de la tecnología existente: la disponible y la que se va a utilizar en el proyecto.

CUADRO 1. PROYECCION DE INCREMENTOS DE RENDIMIENTOS EN CULTIVOS
(KG/HA)

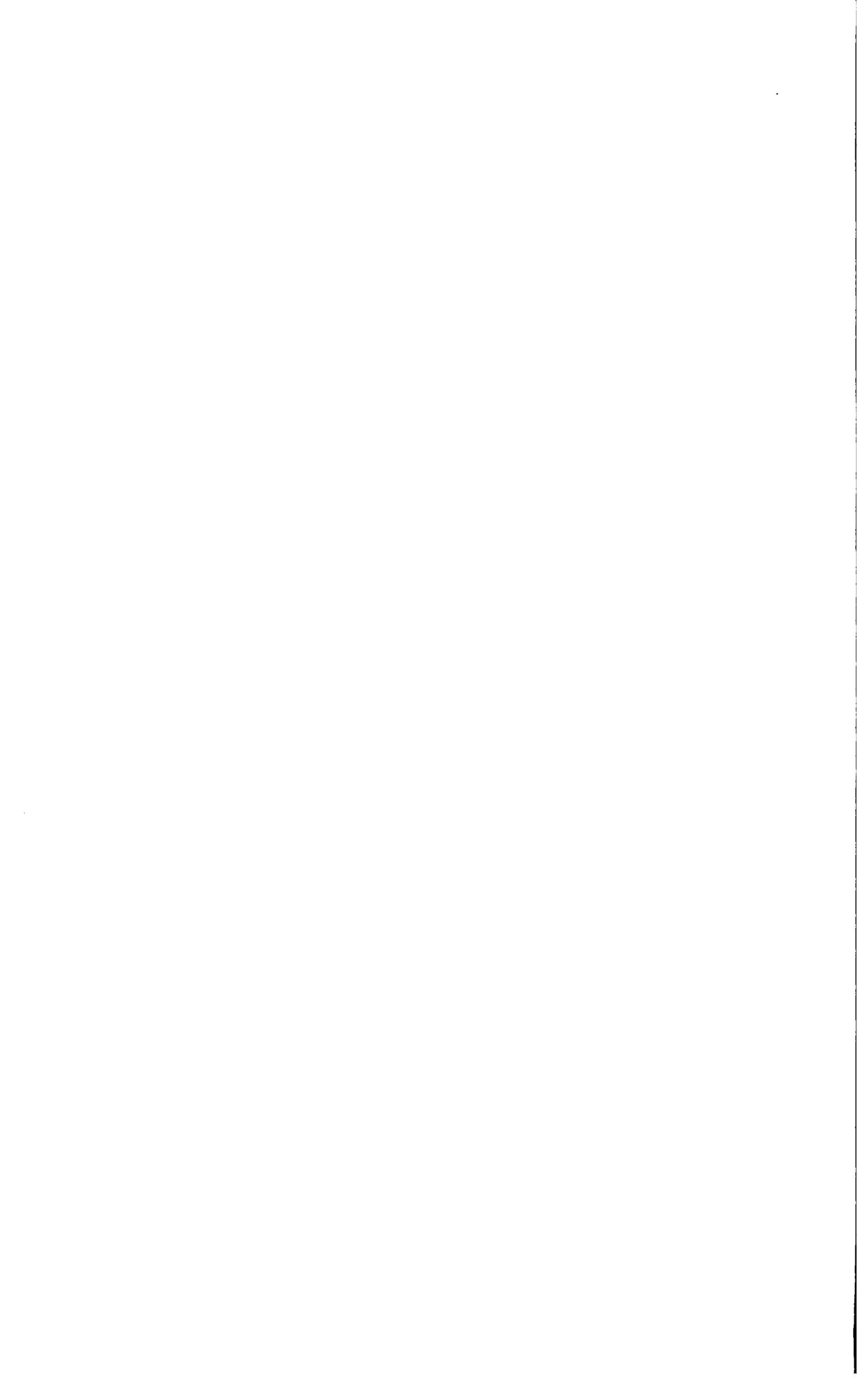
C U L T I V O S	A Ñ O S					%	
	0	1	2	3	4		5
Arroz	3 063	3 160	3 310	3 460	3 610	3 830	25
Maíz duro	1 380	1 480	1 580	1 680	1 780	2 000	45
Maíz suave	825	845	895	965	1 035	1 115	35
Sorgo	2 548	2 600	2 850	3 000	3 270	3 570	40
Trigo	1 069	1 150	1 200	1 300	1 400	1 500	40
Cebada	946	1 050	1 140	1 240	1 300	1 325	40
Frijol	560	580	600	620	650	700	25
Lenteja	591	600	620	650	690	740	25
Palma africana*	1 700	1 750	1 800	1 850	1 900	2 040	20
Soya	1 566	1 600	1 650	1 700	1 750	1 880	20
Papa	11 665	12 000	13 000	14 000	15 000	16 330	40
Algodón	1 465	1 500	1 580	1 650	1 750	1 980	35
Café	259	270	280	295	320	350	35
Cacao	290	295	305	320	350	390	35
Cítricos	6 500	6 800	7 300	7 900	8 500	9 750	50
Banano	30 000	30 500	31 000	32 000	33 000	34 500	15
Plátano	11 186	11 300	11 500	12 000	12 500	13 425	20
Tomate	11 600	12 000	12 500	13 500	15 000	16 240	40

*Aceite



CUADRO 2. PROYECCION DE COEFICIENTES TECNICOS EN GANADERIA EXTENSIVA DE DOBLE PROPOSITO EN ZONA TROPICAL

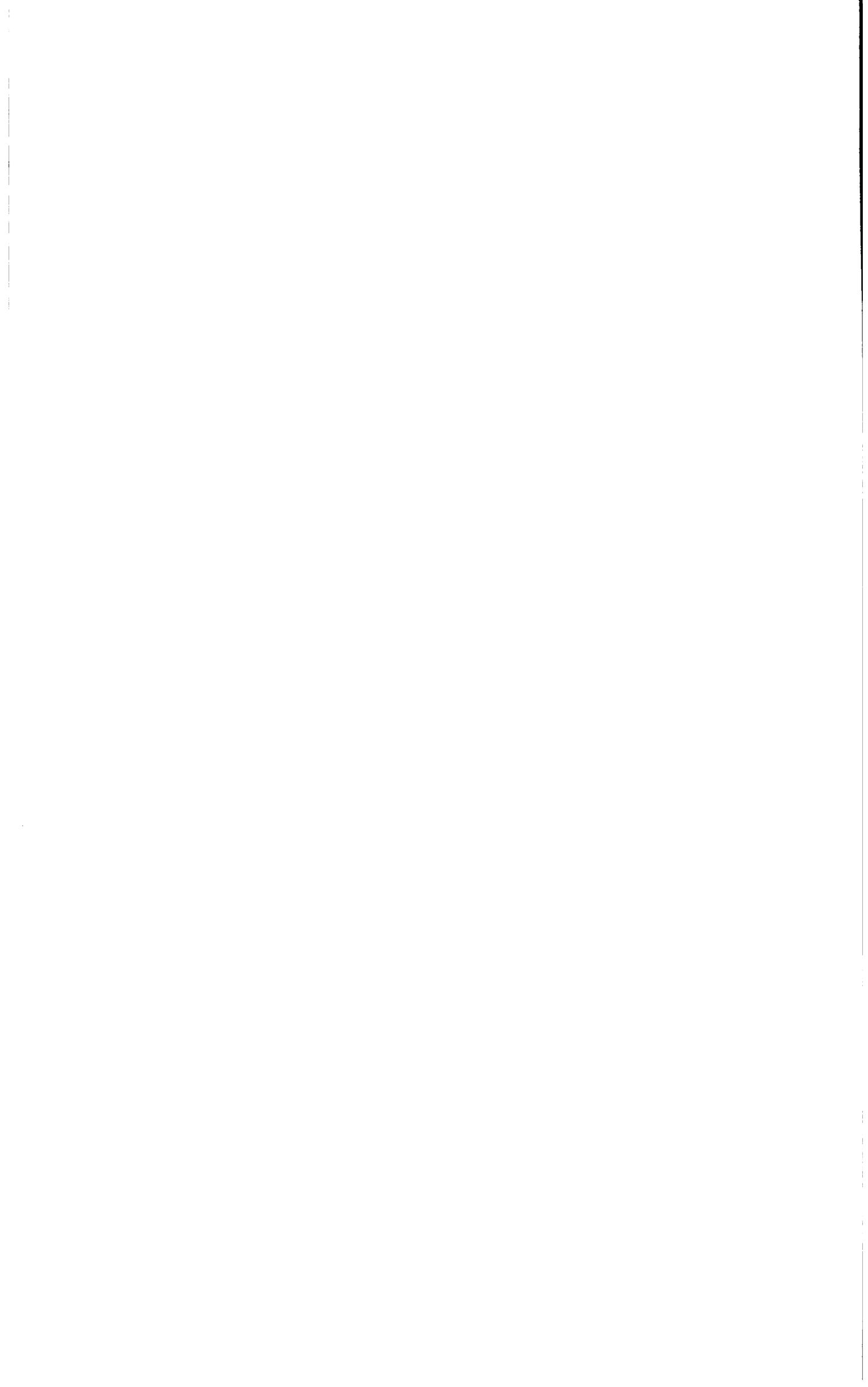
COEFICIENTES TECNICOS	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10-12	
1. Tasa natalidad %	40	40	45	50	55	65	67	69	70	70	70
2. Mortalidad terneros %	15	13	11	10	9	8	8	7	7	6	6
3. Mortalidad adultos %	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	2
4. Producción vaca/día/litros	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
5. Tasa Extracción %	15	15	15	16	18	20	21	22	23	24	25
6. Capacidad carga UBA/ha.	0.3	0.3	0.3	0.5	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
7. Período lactancia (días)	180	180	185	190	200	210	210	210	210	210	210
8. Vacas en ordeño %	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	46
9. Superficie pastos (has.)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
10. Hectáreas renovadas	-	-	-	40	60	40	20	20	20	20	20
11. Mantenimiento (has.)	300	300	300	260	240	260	280	280	280	280	280



CUADRO 3. EJEMPLO DE MODELO DE FINCA. Superficie, rendimiento y producción

AÑO	0	1	2-3	4	5	6	7-20
<u>SUPERFICIE CULTIVADA (HA)</u>							
Café (actual)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Café (nuevo)	0.0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Maíz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Frijoles	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Yuca	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Tierras no utilizadas	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<u>RENDIMIENTOS (KG/HA)</u>							
Café (actual)	400.0	450.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
Café (nuevo)	0.0	0.0	0.0	300.0	500.0	650.0	650.0
Maíz	1000.0	1400.0	1500.0	1500.0	1500.0	1500.0	1500.0
Frijoles	550.0	650.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0
Yuca	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0
<u>PRODUCCION TOTAL (KG)</u>							
Café (actual)	240.0	270.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
Café (nuevo)	0.0	0.0	0.0	60.0	190.0	280.0	325.0
Total café	240.0	270.0	300.0	360.0	490.0	580.0	625.0
Maíz	500.0	700.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0
Frijoles	110.0	130.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
Yuca	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0

FUENTE: FAO, 1985. Pautas para la preparación de proyectos agrícolas. Centro de Inversiones (Roma)
(Versión revisada)

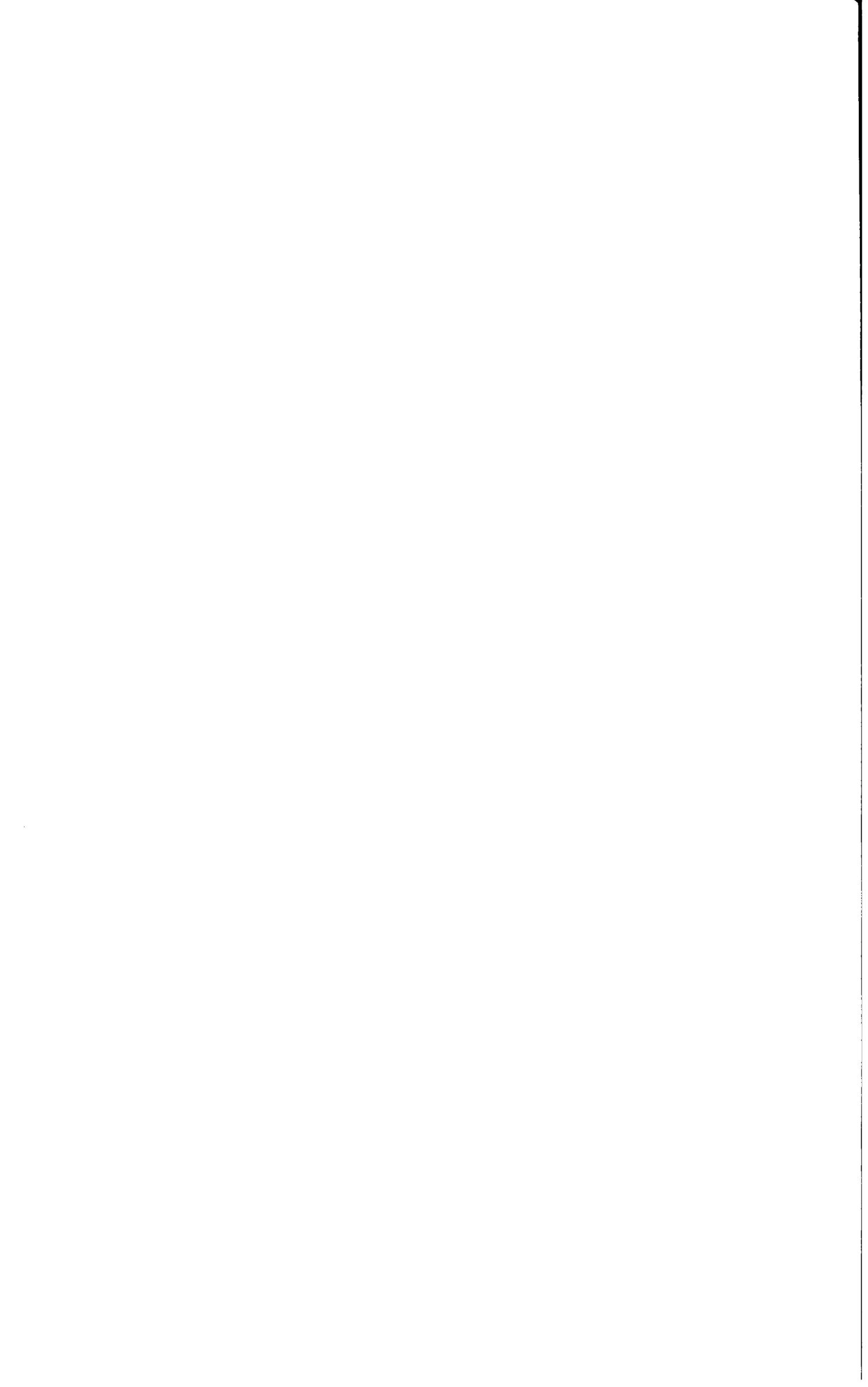


CUADRO 4. EJEMPLO DE PLAN DE CULTIVOS. AEGANISTAN: PROYECTO DE RIEGO EN FARAH RUD

MODELO DE FINCA DE 20 JIRIBS (4 ha) - SECTOR TRADICIONAL AGUAS ABAJO - ROTACION BASICA EN UNA PARCELA DE 0,8 ha

Año	Cultivo	Area ha	Intensidad de cultivo % ^{1/}	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
1º	Trigo	0.8	100												
	Trébol	0.2	$\frac{25}{125}$												
2º	Algodón	0.6	75												
	Legumbres	0.2	$\frac{25}{100}$												
3º	Trigo	0.8	100												
	Trébol	0.2	$\frac{25}{125}$												
4º	Algodón	0.6	75												
	Legumbres	0.2	$\frac{25}{100}$												
5º	Trigo	0.8	100												
	Trébol	0.2	$\frac{25}{125}$												

1/ Intensidad de cultivo del 1º al 5º año = 575 = 115%



ANEXO 1

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO -BID-

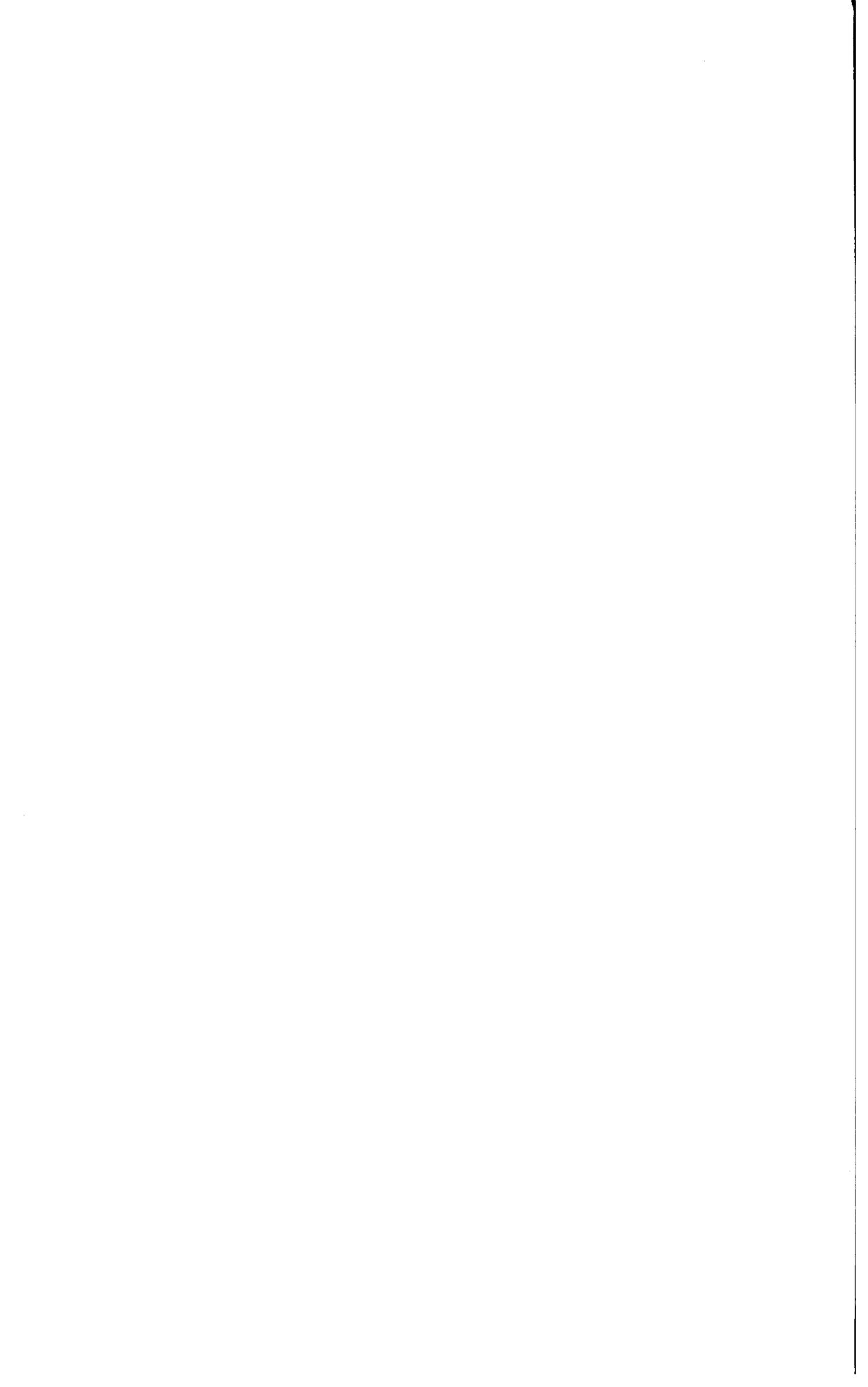
INDICE DE CONTENIDO DE LA GUIA PARA LA FORMULACION DE SOLICITUDES DE
PRESTAMO DE PROYECTOS DE DESARROLLO AGRICOLA Y RURAL INTEGRADO

I. RESUMEN DEL PROYECTO

- A. El prestatario y el ejecutor
- B. El proyecto, sus características y objetivos
- C. Zona de ejecución del proyecto
- D. Beneficiarios
- E. Costo total del proyecto y monto del préstamo solicitado
- F. Condiciones financieras sugeridas para el préstamo solicitado
- G. Ejecución del proyecto
- H. Requerimientos de cooperación técnica

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROYECTO

- A. Principales características del sector agropecuario del país
- B. Principales características físicas del área de ejecución del proyecto
 - 1. Superficie total
 - 2. Clima
 - 3. Suelos
 - 4. Topografía
 - 5. Recursos de agua, drenaje
- C. Actividades económicas de la región
 - 1. Producción agrícola y ganadera
 - 2. Agroindustriales
 - 3. Otras actividades



D. Aspectos sociales de la región

1. Estructura agraria
2. Población
3. Empleo y desempleo
4. Ingreso
5. Otros indicadores sociales

E. Infraestructura social y de servicios en la región

1. Caminos y transporte
2. Agua y electricidad
3. Almacenamiento y comercialización
4. Servicios sociales

F. Entidades oficiales y privadas de servicio

III. EL PRESTATARIO, EL EJECUTOR Y OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

A. Aspectos institucionales

B. Aspectos financieros

IV. EL PROYECTO, SU COSTO Y FINANCIAMIENTO

A. Resumen de los sub-proyectos

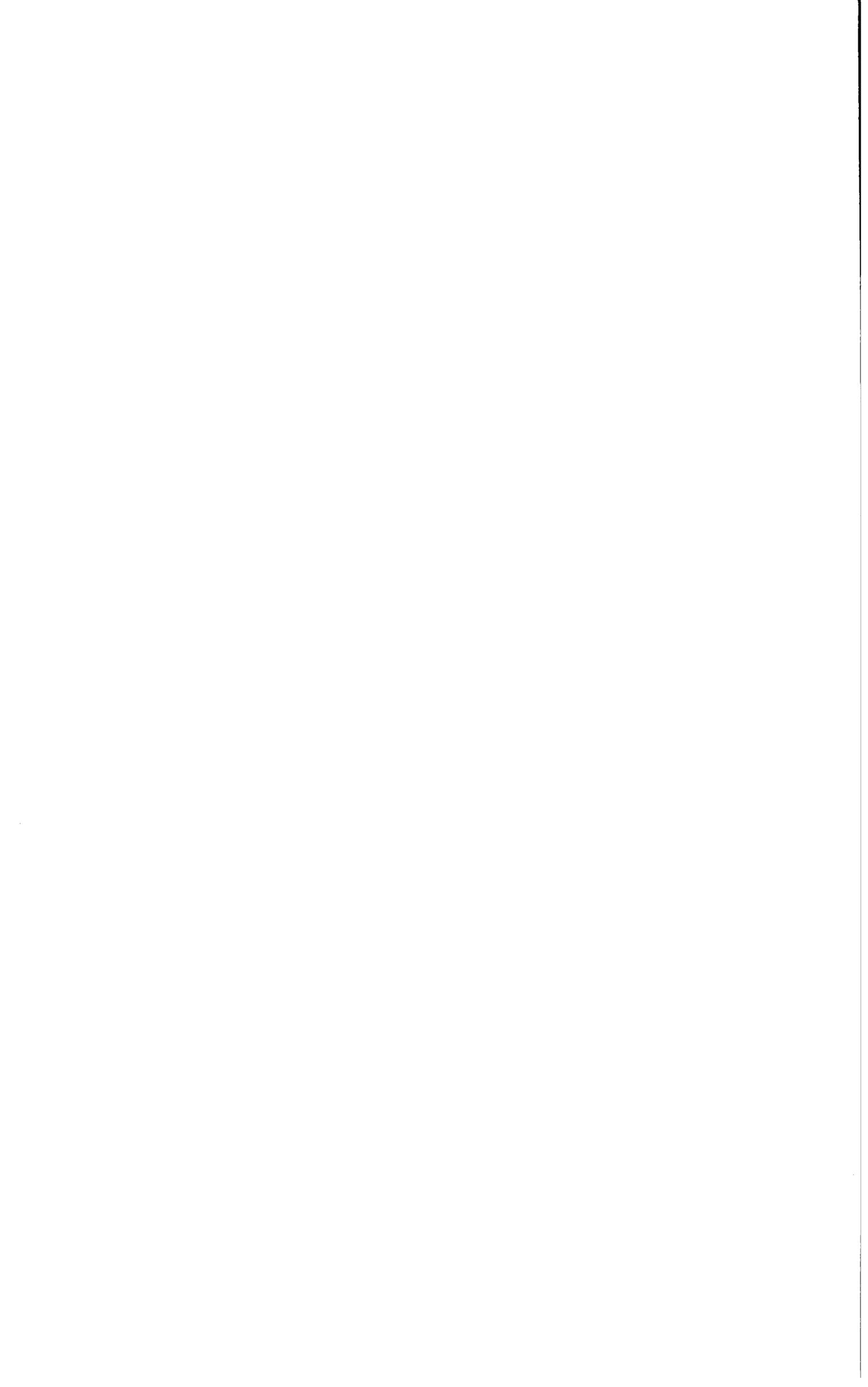
1. Sub-proyectos directamente productivos
2. Sub-proyectos de apoyo a la producción
3. Sub-proyectos sociales

B. Región Seleccionada para el Proyecto

C. Tecnologías intermedias o de menor intensidad de capital

D. Beneficiarios del proyecto

E. Estudio de mercado de la producción que se incrementaría con el proyecto



- F. Capacitación de personal
- G. Costo del proyecto
- H. Financiamiento del proyecto
- I. Cooperación técnica
- J. Aspectos económicos y ambientales

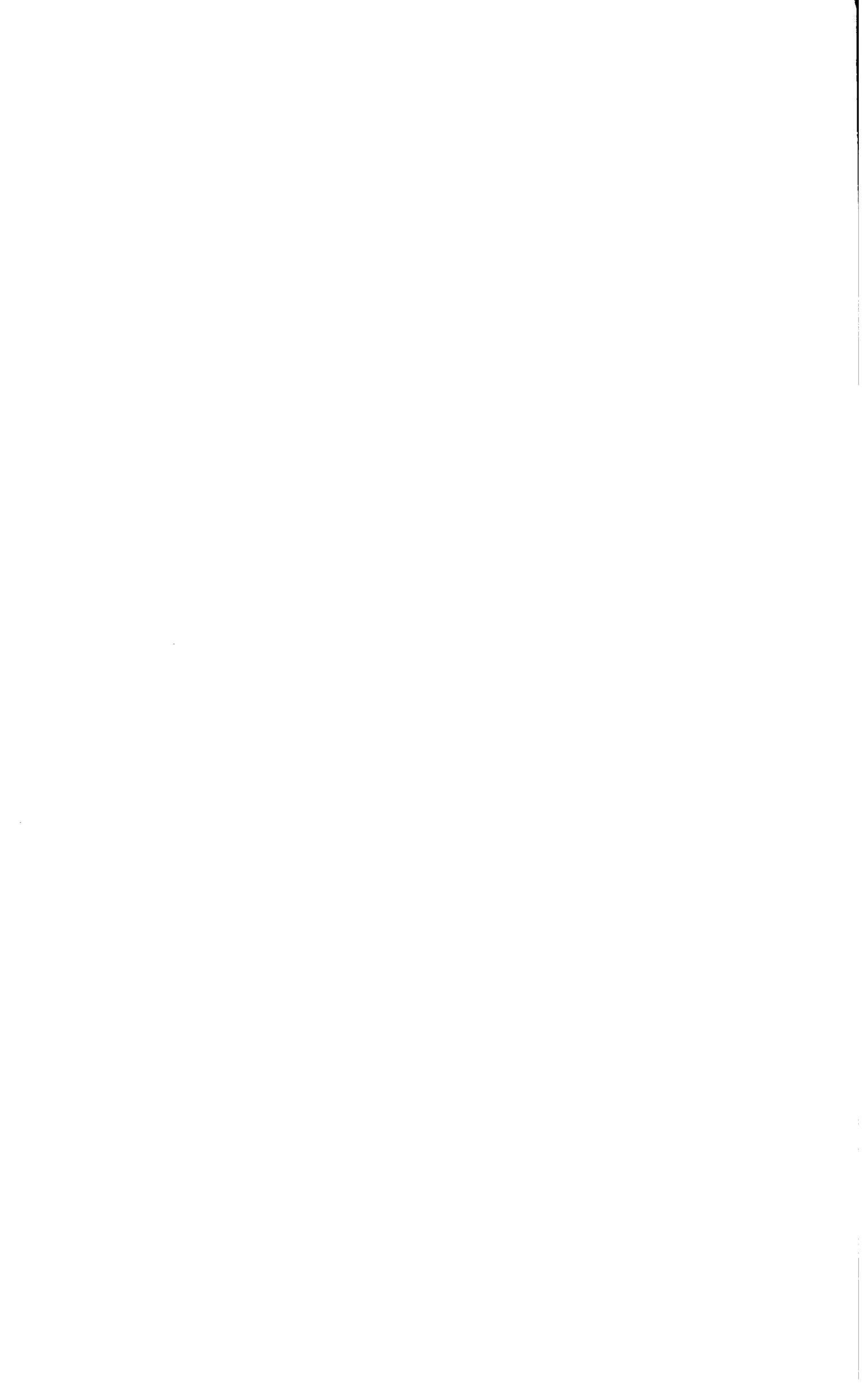
V. EJECUCION DEL PROYECTO

- A. Organización técnico-administrativa para la ejecución del proyecto
- B. Procedimientos para adquisición de bienes y/o contratación de obras
- C. Inversiones anteriores a la eventual aprobación del préstamo
- D. Disponibilidad de proveedores y contratistas de obras

VI. PROYECCIONES FINANCIERAS

VII. EVALUACION SOCIO-ECONOMICA

- A. Análisis general
- B. Justificación socio-económica
- C. Evaluación de impacto y obtención de datos

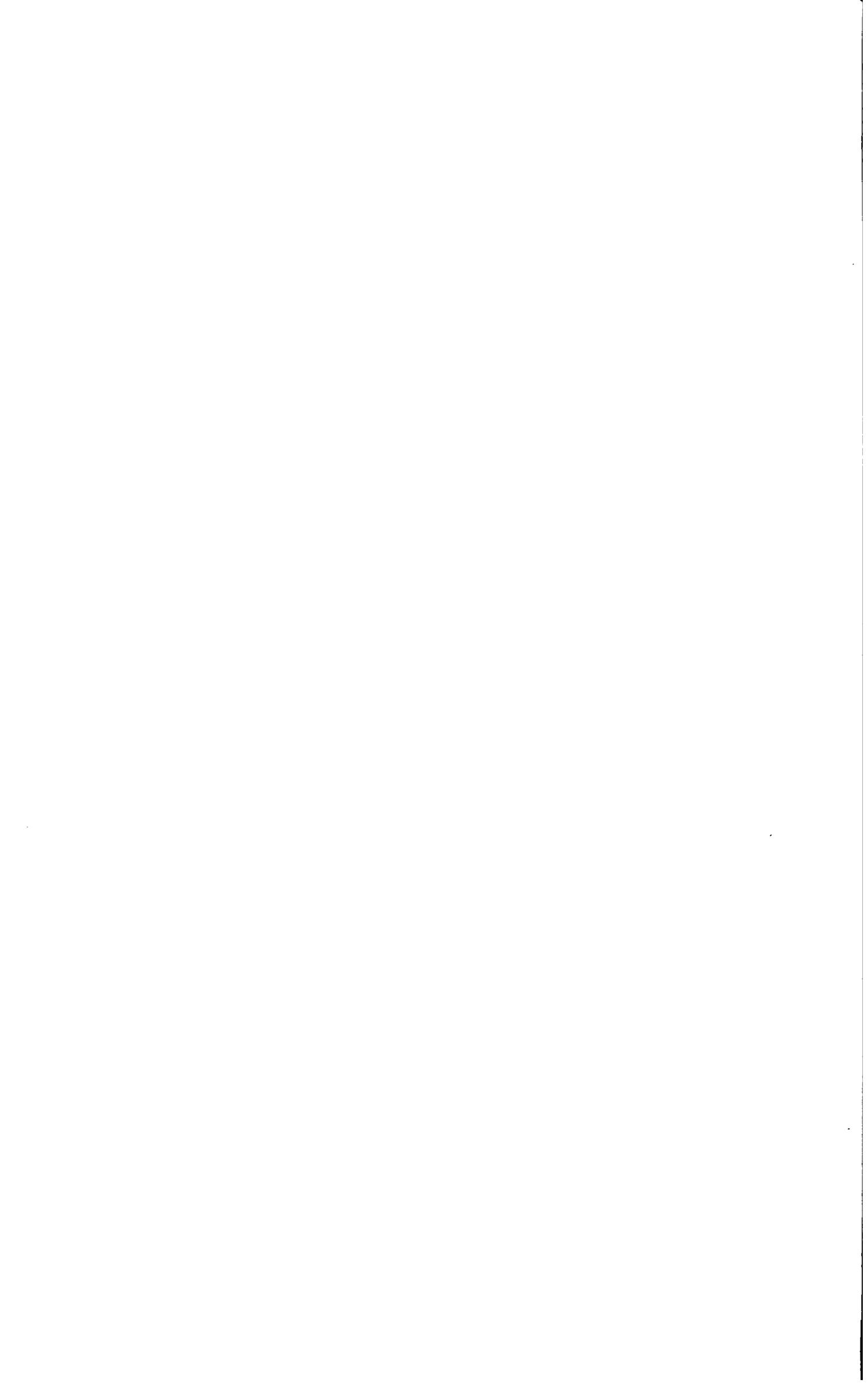


ANEXO 2

BANCO MUNDIAL -FAO- (Centro de Inversiones)

INDICE DE CONTENIDO DE LA GUIA PARA LA FORMULACION DE SOLICITUDES DE PRESTAMOS DE PROYECTOS DE INVERSION

- I. RESUMEN Y CONCLUSIONES
- II. INTRODUCCION
- III. ANTECEDENTES
- IV. BASES CONCEPTUALES DEL PROYECTO Y CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO
- V. ZONA DEL PROYECTO
 - A. Características Físicas
 1. Ubicación
 2. Clima
 3. Geología, suelos, topografía y uso potencial de la tierra
 4. Recursos hídricos
 - B. Agricultura
 1. Subsector agrícola y ganadero
 2. Sistemas de utilización de la tierra y de explotación agrícola
 - i. Tenencia de la tierra y tamaño de las explotaciones
 - ii. Disponibilidad de mano de obra



- iii. Modalidades y prácticas de cultivo
- iv. Variedades y rendimientos de los cultivos
- v. Producción pecuaria
- vi. Insumos agrícolas, fuentes, disponibilidad y utilización
- vii. Mercados y comercialización
- viii. Precios al productor
- ix. Ingresos no agrícolas

C. Aspectos institucionales y sociales

- 1. Suministro de insumos y comercialización y elaboración de productos
- 2. Infraestructura
- 3. Instituciones
- 4. Condiciones socioeconómicas

VI. EL PROYECTO

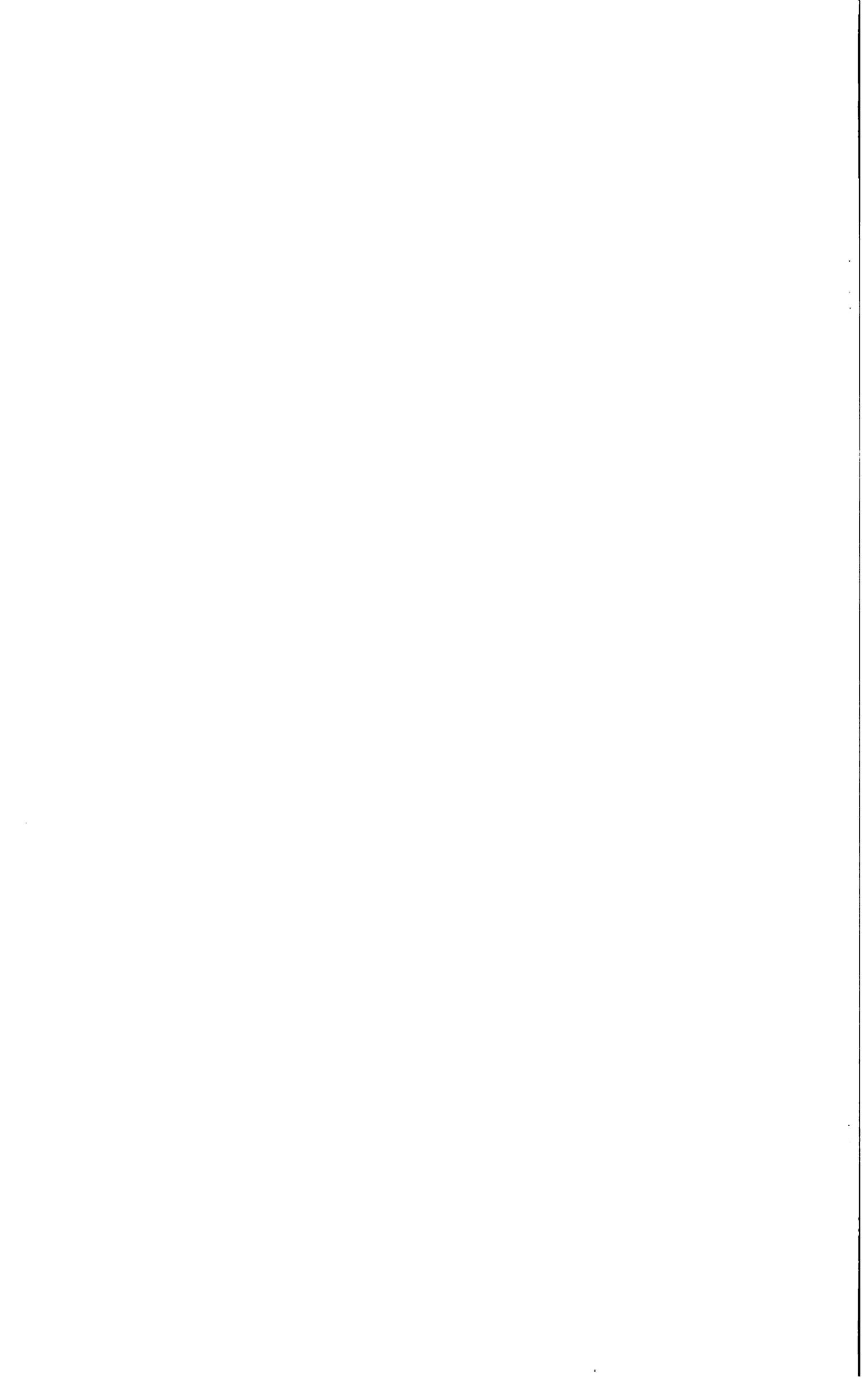
- A. Descripción general
- B. Características detalladas
- C. Período de desembolso y escalonamientos del proyecto
- D. Cálculo de los costos
- E. Financiación
- F. Adquisiciones y contrataciones

VII. ORGANIZACION Y GESTION

- A. Aspectos generales
- B. Aspectos específicos

VIII. DESARROLLO Y PRODUCCION AGROPECUARIA

- A. Desarrollo agrícola



B. Producción

IX. MERCADOS, PRECIOS Y RESULTADOS FINANCIEROS

- A. Mercados y precios
- B. Resultados financieros
- C. Recuperación de gastos
- D. Repercusiones en el presupuesto nacional

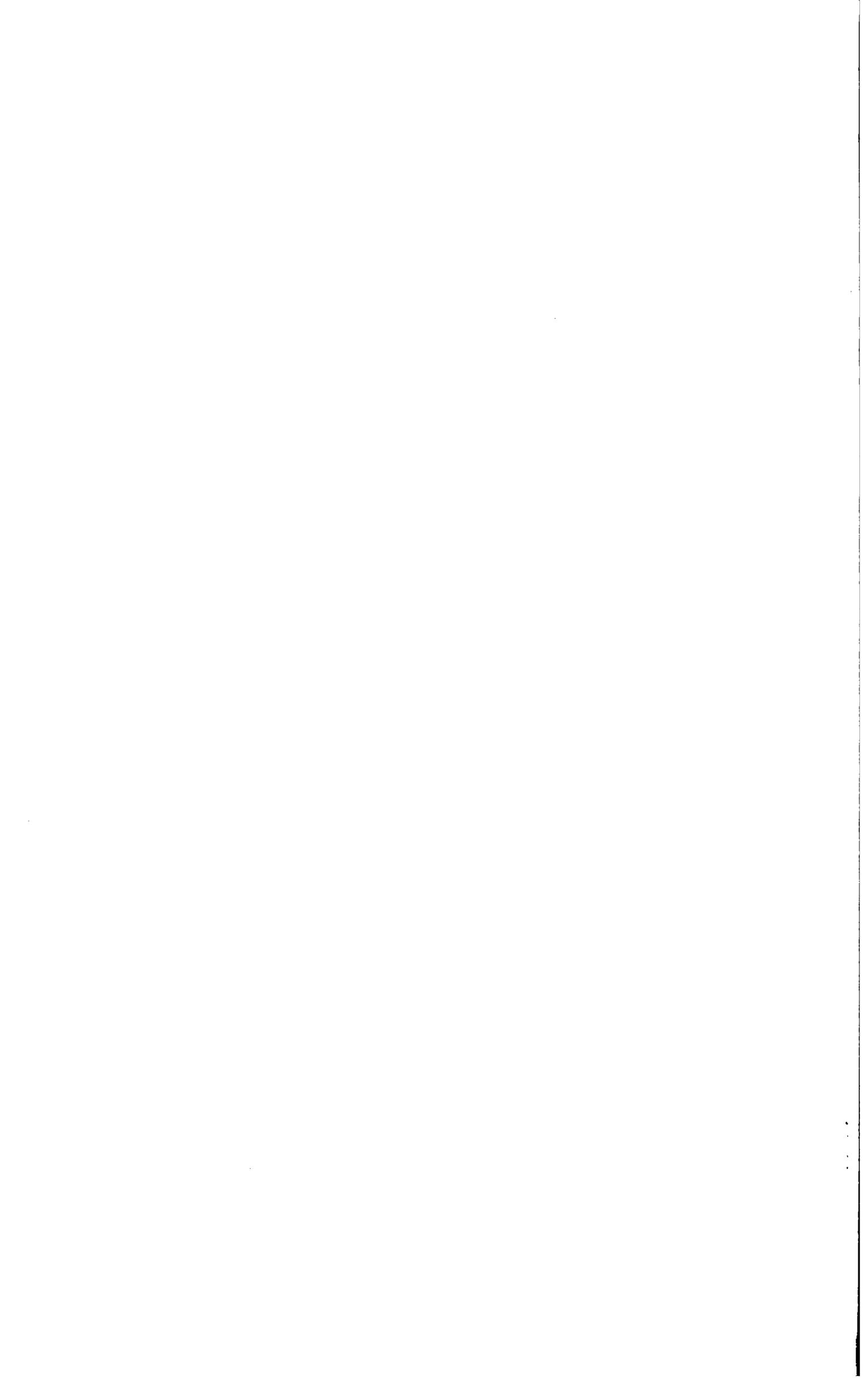
X. BENEFICIOS Y JUSTIFICACION

- A. Beneficios no económicos
- B. Beneficios económicos
- C. Impacto en el medio ambiente

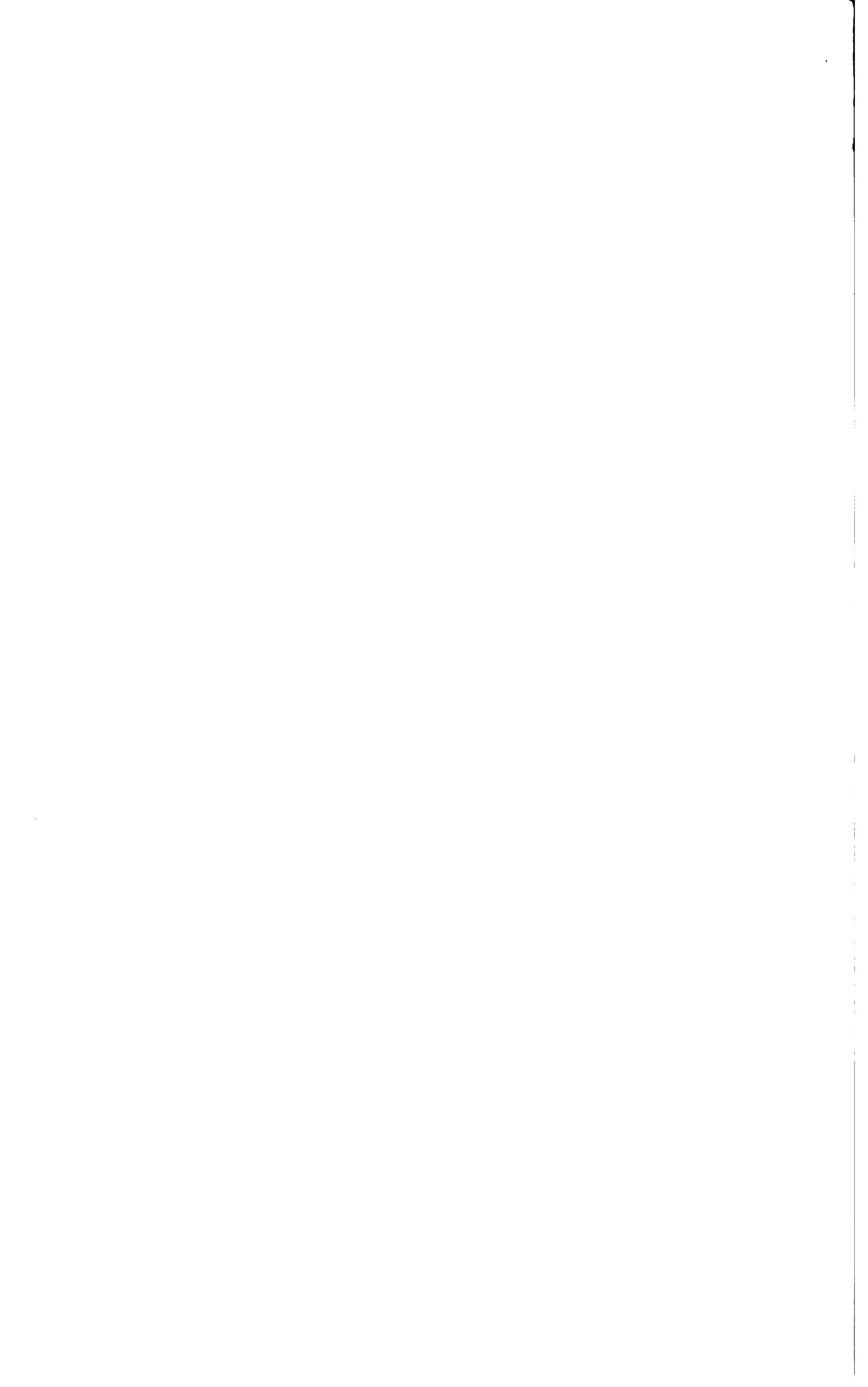
XI. PROBLEMAS PENDIENTES Y SEGUIMIENTO

BIBLIOGRAFIA

1. BID, 1978. Guía para la Formulación de Solicitudes de Préstamo: Proyectos de Desarrollo Agrícola y Rural Integrado. 44 p.
2. ESPINOZA, Nelson, 1982. Las Etapas y Componentes de los Proyectos de Inversión (Preliminar para discusión interna). Centro de Proyectos de Inversión. IICA, San José, Costa Rica. 22p.
3. _____, 1985. Guía detallada para elaborar el Estudio de Factibilidad de Programa de Desarrollo Tecnológico (PROTECA) de Ecuador. IICA, Quito, Ecuador. 70 p.
4. FAO, 1978. Pautas para la Preparación de los Proyectos de Inversión Agropecuarios. Centro de Inversiones, Roma, Italia. 32 p.
5. _____ 1985. Pautas para la Preparación de Proyectos Agrícolas (Versión Revisada). Roma, Italia. 54 p.
6. GITTINGER, Price, 1983. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas IDE, Banco Mundial. Washington. 532 p.
7. ILPES, 1977. La Planificación del Desarrollo Agropecuario , Vol. 1 y 2 México. 923 p.
8. MIRAGEM, Samuel et.al., 1982. Guía para la Elaboración de Proyectos de Desarrollo Agropecuario. IICA San José, Costa Rica. 382 p.
9. OLIVARES, José, 1982. Evaluación Retrospectiva de los Proyectos Agrícolas y de Desarrollo Rural. IDE-Banco Mundial. Notas de Curso, CN-90, Washington. 21 p.



A N E X O S



ANEXO ESTADISTICO

1. Mínimos Cuadrados

Este es el método más común para ajustar tendencias lineales.

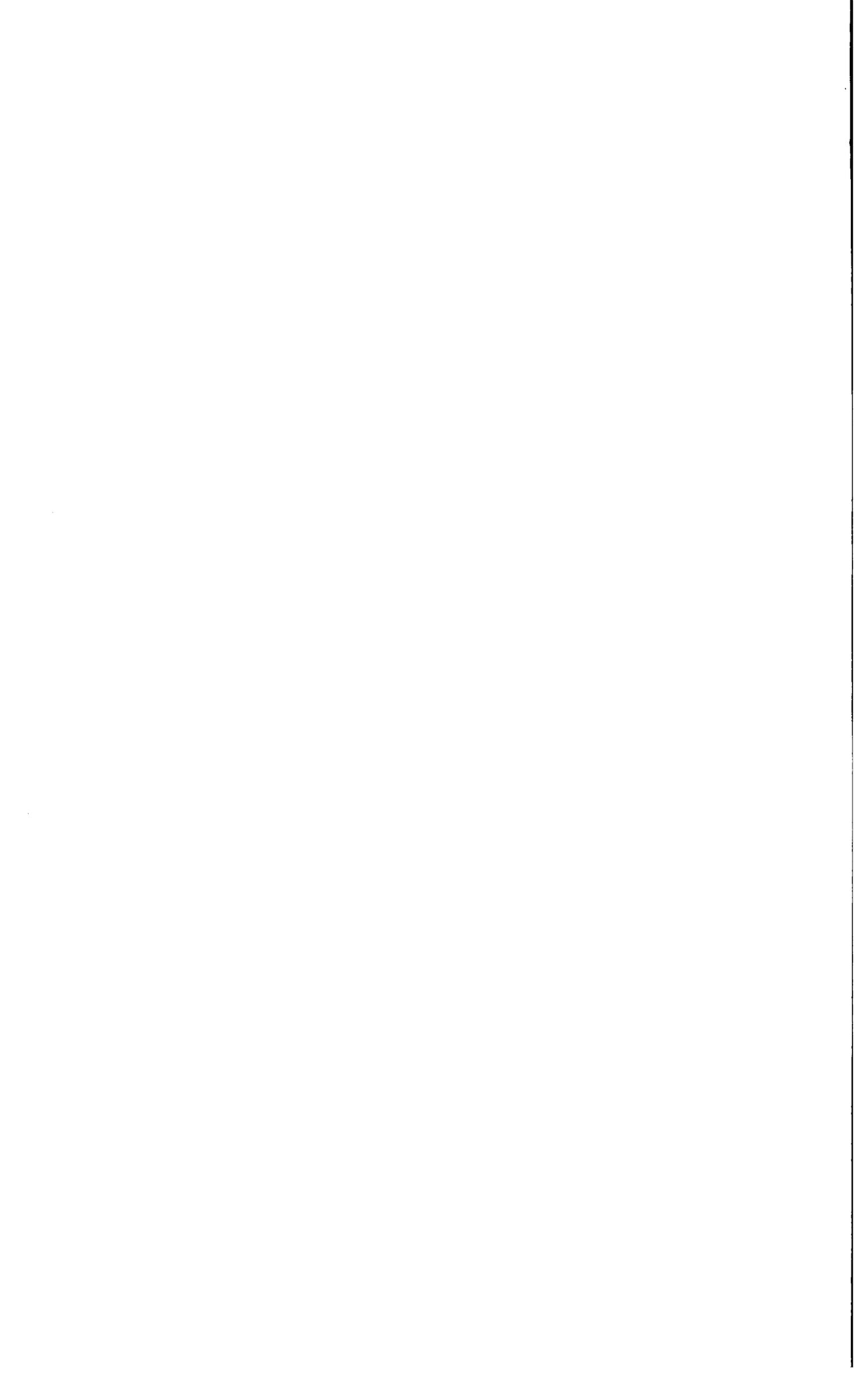
En los casos que se quiere proyectar una serie de tiempo ajustada a la función de la recta, un procedimiento que facilita la computación consiste en seleccionar una escala de tiempo de manera que $X = 0$. Con esto los coeficientes de la línea se calculan resolviendo las ecuaciones:

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Por ejemplo:

<u>Año</u>	<u>X</u>	<u>Producción</u> <u>trigo, Y</u> <u>(1000 ton.)</u>	<u>Valor</u> <u>estimado, \hat{Y}</u>
1970	-4	8.5	8.195
1971	-3	9.3	9.313
1972	-2	10.5	10.431
1973	-1	11.6	11.549
1974	0	12.5	12.667 = \bar{Y}
1975	1	13.3	13.785
1976	2	14.8	14.903
1977	3	15.3	16.021
1978	4	18.2	17.138



$$a = \frac{114}{9} = 12.667$$

$$b = \frac{67.1}{60} = 1.118$$

Entonces la línea de tendencia es:

$$\hat{Y} = 12.667 + 1.118 X$$

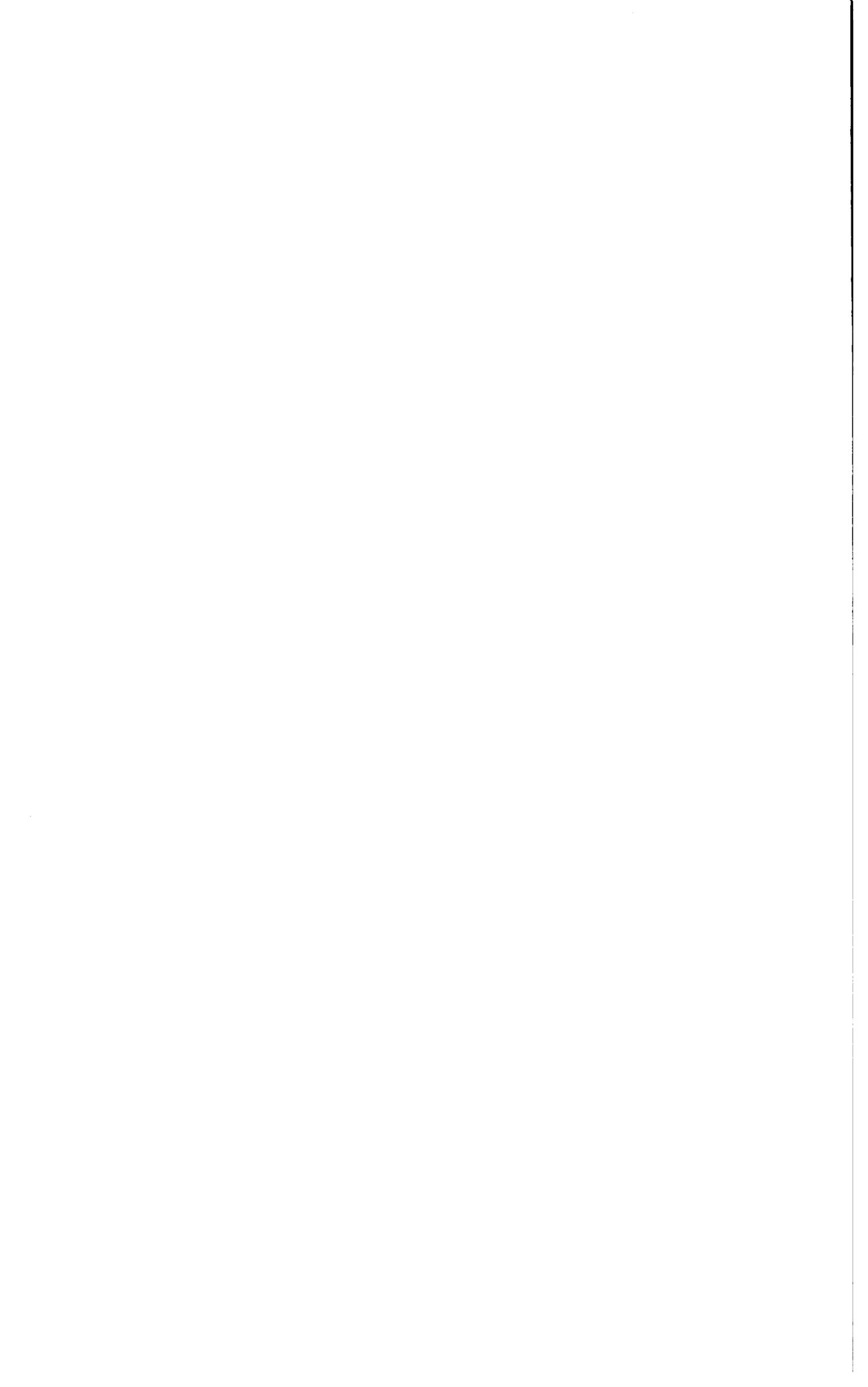
donde X es la variable independiente expresada en unidades de 1 año con origen en 1974.

Para proyectar para 1984:

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= 12.667 + 1.118 (10) \\ &= 23.847 \end{aligned}$$

Cuando la serie tiene un número par de observaciones y no se quiere perder ninguna de ellas, el procedimiento es:

<u>AÑO</u>	<u>X</u>	<u>X*</u>	<u>Y</u>	<u>\hat{Y}</u>
1970	-3.5	-7		
1971	-2.5	-5		
1972	-1.5	-3		
1973	-0.5	-1		
1974	0.5	1		
1975	1.5	3		
1976	2.5	5		
1977	3.5	7		



Y se prosigue como en el caso anterior, sólo que para proyectar hay que considerar que $X^* = 2X$. Entonces para proyectar por ejemplo para 1979

$$\hat{Y} = a + b (11)$$

En otros casos de regresión simple, cuando la variable independiente no varía sistemáticamente en una unidad fija, como es el caso de los años, los coeficientes de la tendencia lineal se calculan por las ecuaciones normales siguientes:

$$\sum Y = an + b\sum X$$

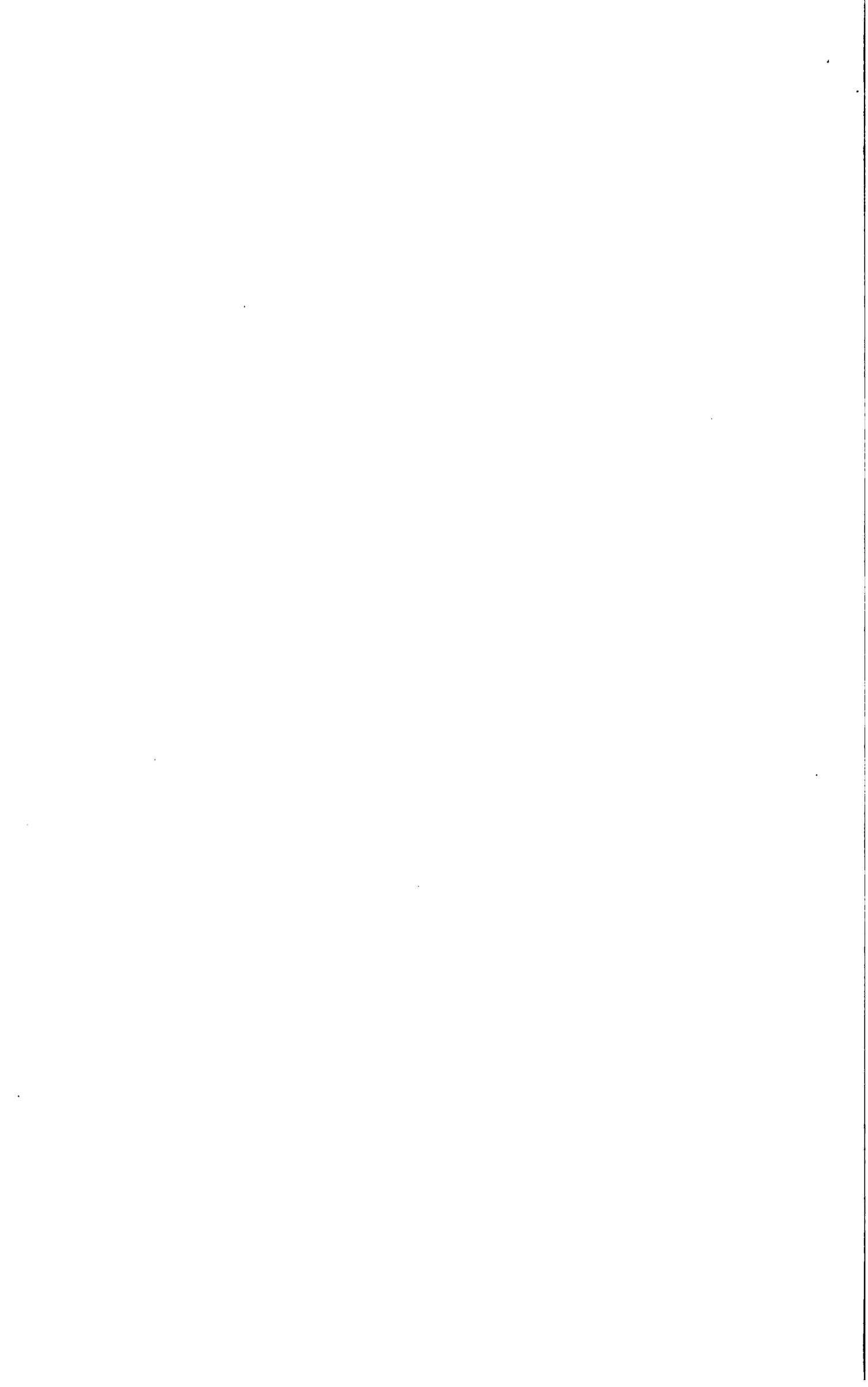
$$\sum YX = a\sum X + b\sum X^2$$

2. Semipromedios

Este es un método de estimación rápida de la línea de tendencia.

La serie de datos se divide en dos subseries de igual tamaño. Si la serie tiene un número impar de observaciones, la observación central puede ser omitida en el cálculo de los semipromedios.

Para cada subserie se calcula su promedio (semipromedio). La línea que une ambos promedios es la línea de tendencia estimada.



Por ejemplo:

<u>Año</u>	X	<u>roducción</u> <u>maíz, Y</u> <u>(1000 ton.)</u>	<u>Valor</u> <u>estimado, \hat{Y}</u>
1968	-2	17.8	16.36
1969	-1	15.6	15.44
1970	0	14.5	14.52 = \hat{Y}_0
1971	1	12.8	13.60
1972	2	11.9	12.68
1973	3	11.0	11.76
1974	4	10.6	10.84
1975	5	10.4	9.92
1976	6	8.8	9.00 = \hat{Y}_6
1977	7	8.2	8.08
1978	8	7.0	7.16

Donde el primer semipromedio es

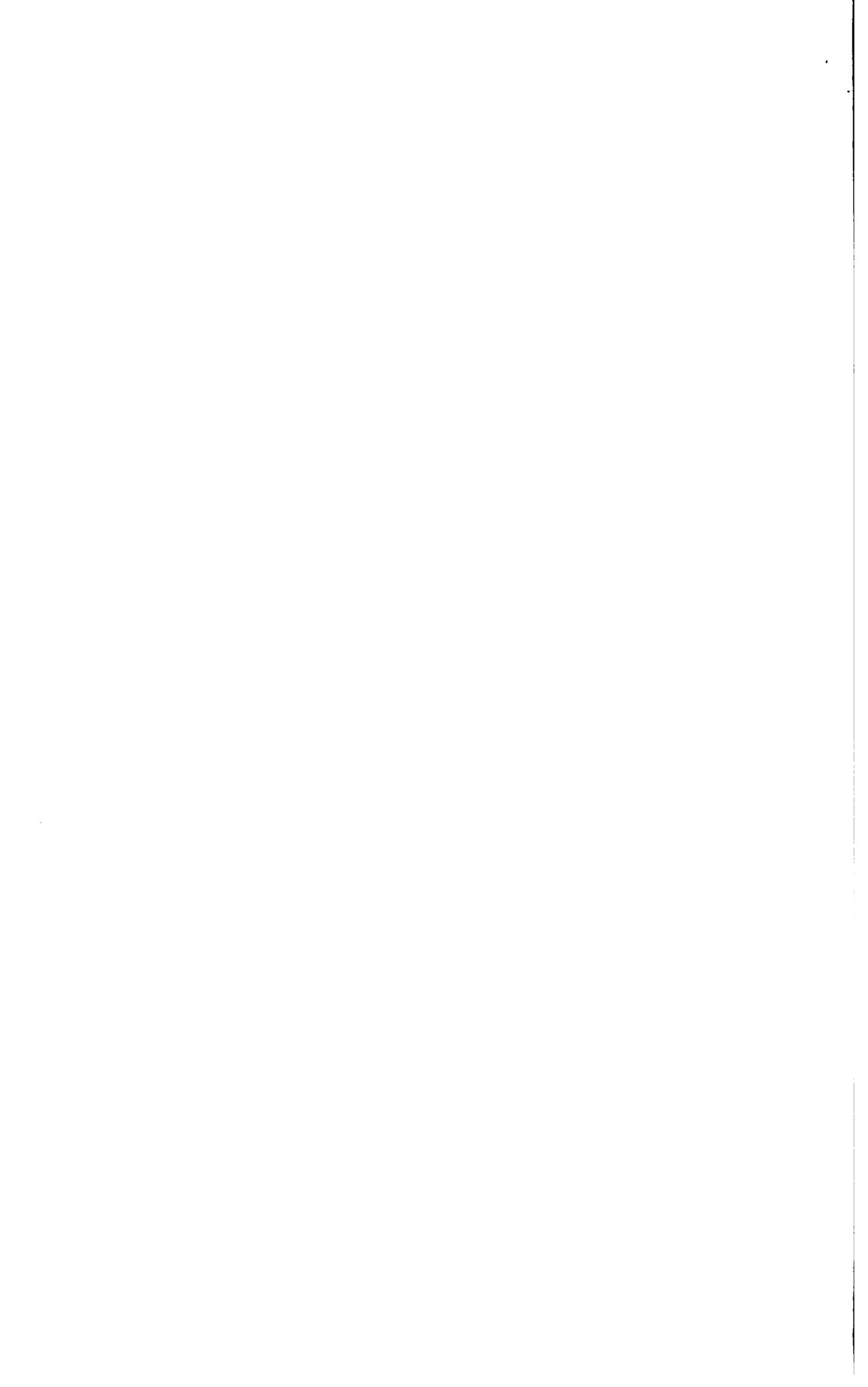
$$\bar{Y}_0 = \frac{72.6}{5} = 14.52 = \hat{Y}_0$$

Y el segundo es

$$\bar{Y}_6 = \frac{45}{5} = 9.00 = \hat{Y}_6$$

Si se hace $X = 0$ en 1970, entonces

$$\hat{Y}_0 = \bar{Y}_0 = 14.52 = a$$



Ahora b, el coeficiente de la pendiente se resuelve por

$$\hat{Y} = a + bX$$
$$b = \frac{\hat{Y} - a}{X}$$

entonces

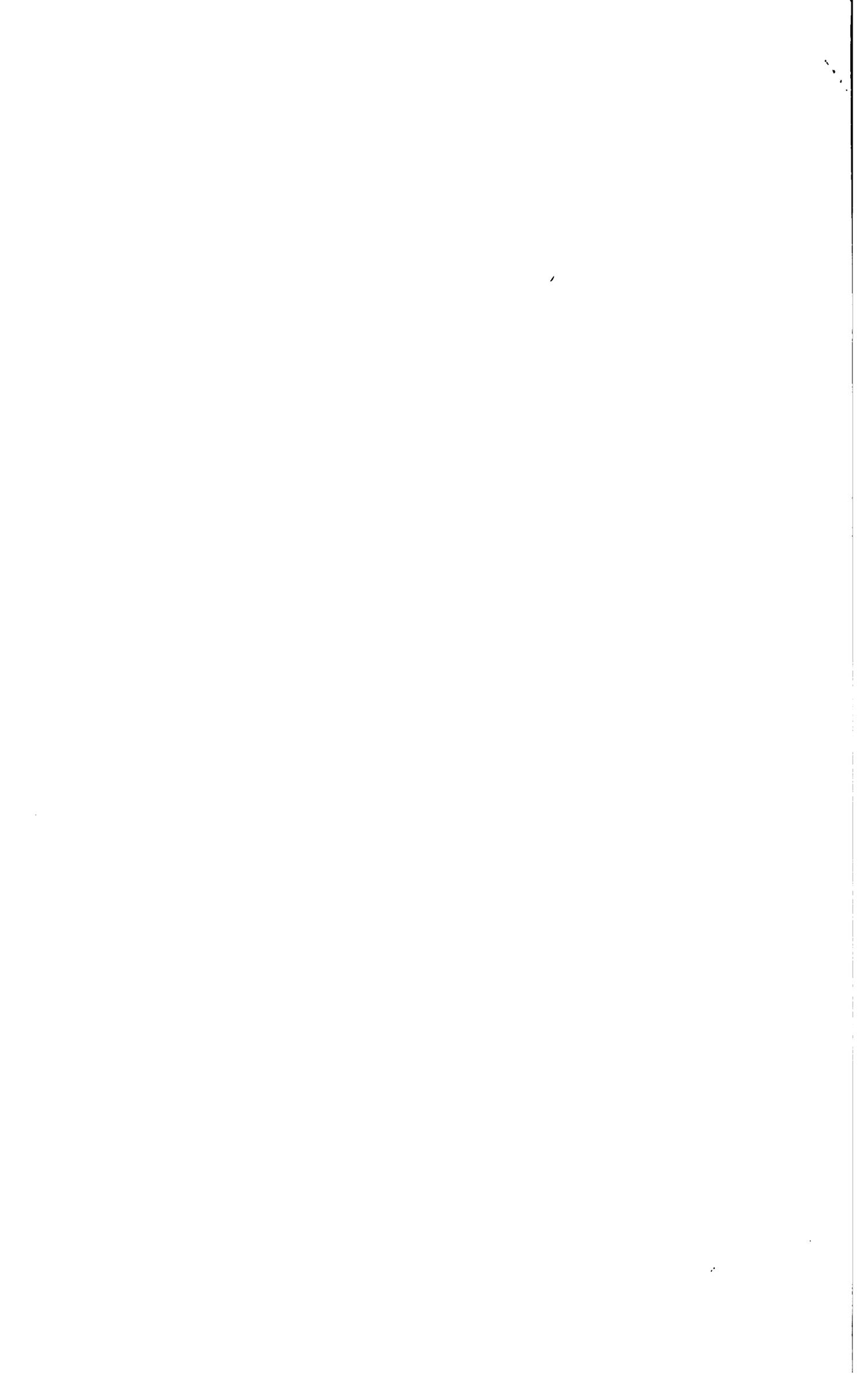
$$b = \frac{9.00 - 14.52}{6} = -0.92$$

lo que quiere decir que

$$\hat{Y} = 14.52 - 0.92X$$

Una proyección para 1981 se calcula entonces como

$$\hat{Y} = 14.52 - 0.92 (11)$$
$$= 4.4$$





**CURSO SOBRE ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS
A NIVEL DE FINCA**

**Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987**

SESION No. 9,10,11 y 12 Día y hora 30 Septiembre, 8 y 30 a 17 horas

Tema: Análisis de la Estructura Productiva de la Finca, I, II, III y IV

Conferenciante: ROBERTO CASAS

Esquema de la Sesión: Exposición - taller.

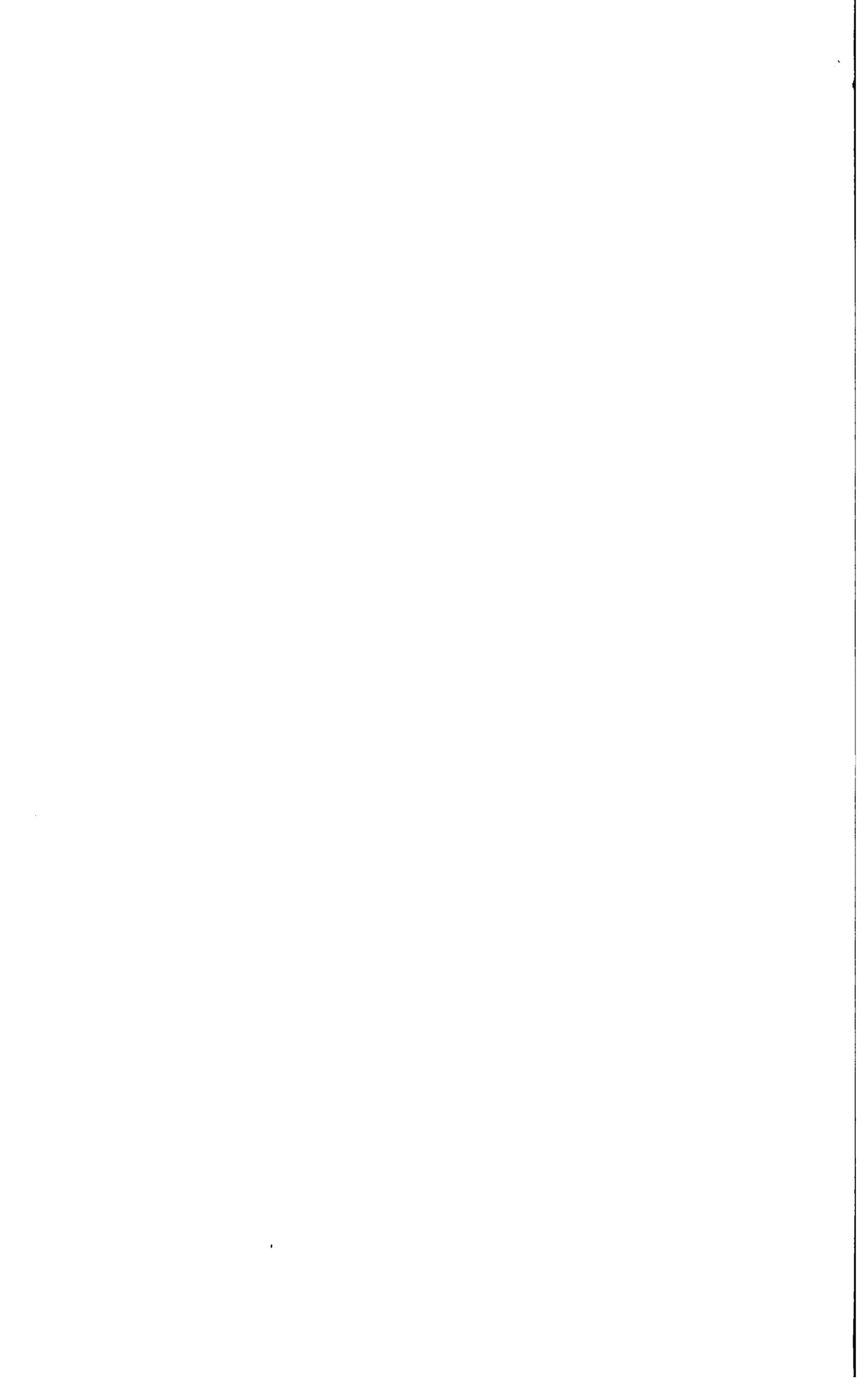
**Lectura Obligatoria: Casás Roberto, Planificación de Unidades de Producción
Agropecuaria; pág. 1 a 24 y Anexo 1; IICA-CEPI, 1987**

**Lectura Opcional: Schaefer-Kehnert, W.; "Principios de Economía en la pro-
ducción agrícola"; IDE/Banco Mundial, Mayo 1977.**

**Brown, Maxwell I.; "Presupuestos de Fincas", pág. 21 a 32,
Banco Mundial, Editorial Tecnos S.A., 1981.**

**Material de Trabajo: - Casás, Roberto; "Ejercicio sobre situación actual de
un predio ganadero"; (problemas y solución),
IICA-CEPI, 1987.**

**- Holguín, José A. y Atl.; "Encuesta para el diagnósti-
co de situación de explotaciones agrícolas"; (caso
ilustrativo). IICA-CEPI, diciembre 1985**





Materiales de Capacitación del IDE

NOTA DE CURSO

030/005
Rev Mayo 77

PRINCIPIOS DE ECONOMIA DE LA PRODUCCION AGRICOLA

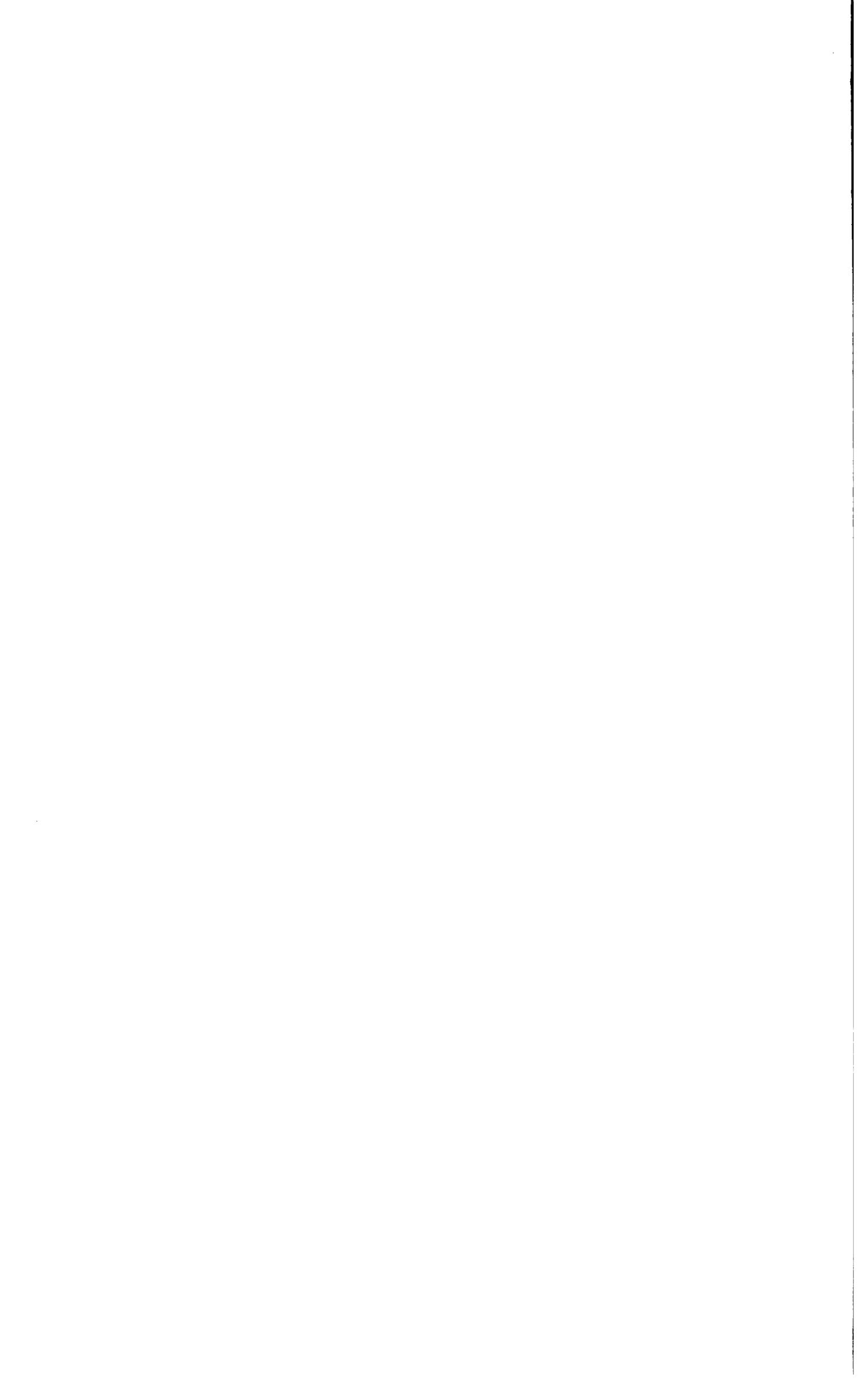
Esta nota de curso resume en pocas páginas los principios centrales de la economía de la producción agrícola. Tiene como objetivo el familiarizar a los especialistas en agricultura con el tema de economía de la producción, y refrescar los conocimientos de los economistas agrarios. Presenta una introducción al uso de las relaciones de precio como criterio de decisión en la explotación agrícola y pretende mejorar el entendimiento de las relaciones existentes entre los incentivos de producción y las políticas de precios agrícolas.

El desarrollo teórico y la terminología desarrolladas en este documento siguen muy de cerca aquella usada por Earl O. Heady en su libro "Economics of Agricultural Production and Resource Use" (Economía de la Producción Agrícola y Uso de los Recursos), 1965.

Preparado por: W. Schaefer-Kehnert

Copyright © 1977 Banco Internacional de Reconstrucción Fomento

El Banco Mundial posee derechos de autor de conformidad con el Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Sin embargo, este material puede copiarse con fines educativos, académicos o de investigación exclusivamente en los países miembros del Banco Mundial. Los materiales de esta serie están sujetos a revisión. Las opiniones e interpretaciones que aparecen en este documento pertenecen a los autores y no deben atribuirse al IDE ni al Banco Mundial. En caso de que se lo reproduzca o traduzca, el IDE agradecería que se le enviara una copia.



I. INTRODUCCION

El objetivo de la economía de la producción agrícola es ayudar a los agricultores en el mejor uso de sus recursos de manera de maximizar sus ganancias u otros fines, y lograr una utilización más eficiente del capital agrícola, tierra, mano de obra y recursos de administración para aumentar el bienestar nacional. Esto puede ser logrado solamente si las relaciones físicas existentes entre los diferentes recursos usados y los diferentes productos obtenidos son analizados cuidadosamente y traducidos a términos económicos cuando se toman las decisiones sobre asignación de recursos y estructuras de producción agropecuaria. En los mercados orientados económicamente, las relaciones de precios sirven como los mejores criterios de decisión.

Por razones de simplicidad se ha supuesto en este documento que el agricultor cuenta con información perfecta y que desea maximizar sus ganancias, excluyéndose los problemas de incertidumbre y riesgo.

II. RELACIONES FISICAS EN LA PRODUCCION AGRICOLA

La generación de productos agrícolas involucra tres relaciones fundamentales:

- a) relación factor-producto (llamada también relación insumo-producto). Esta relación expresa la cantidad y naturaleza de los rendimientos o de la producción al utilizar en la explotación agrícola distintas cantidades de mano de obra, alimento, fertilizante u otros factores de producción.
- b) relación factor-factor. Esta relación expresa en que proporción pueden ser combinados los diferentes recursos o factores de producción para generar un determinado producto.
- c) relación producto-producto. Esta relación expresa la naturaleza y combinación de los productos que pueden ser obtenidos en la explotación dado ciertas cantidades de factores.

Estas tres relaciones están íntimamente ligadas y no pueden ser separadas unas de las otras. Para simplificar los problemas envueltos, el análisis se realiza en forma separada.

A. Relación Factor-Producto

La relación factor-producto o insumo-producto analiza la transformación de un factor variable en un cierto producto, siendo los demás factores considerados constantes. Muchas de las decisiones que debe tomar la administración se relacionan con este aspecto. El problema es el de la intensidad de producción. Está relacionado con la cantidad de fertilizante que deberá ser aplicada a una hectárea de tierra, la cantidad de alimento que será consumida por animal, la cantidad de trabajo o de



capital que deberá ser aplicada por hectárea y por animal o para un cierto tamaño de explotación agrícola. El problema puede ser también enfocado en términos de producto: "¿Qué nivel de producción por hectárea, por animal o por explotación agrícola es más económico?"

En términos matemáticos, una relación insumo-producto, medida para diferentes niveles de insumo o producto, se denomina función de producción. El establecimiento de estas funciones de producción es una de las mayores preocupaciones de los investigadores agrícolas. Estas funciones son las herramientas utilizadas por los economistas para determinar el óptimo de intensidad de producción bajo ciertas condiciones de precios.

La mayoría de las relaciones insumo-producto en agricultura son gobernadas por la "ley de rendimientos decrecientes". Esto significa que a partir de un cierto nivel, cada unidad adicional de insumo añade menos a la producción total que la unidad anterior. En el cuadro 1 se presenta un ejemplo teórico.

Cuadro 1

Ejemplo de una Relación Insumo-Producto

<u>Insumo</u> <u>Total</u>	<u>Producto</u> <u>Total</u>	<u>Producto</u> <u>Marginal</u>
0	0	
1	10	10
2	22	12
3	33	11
4	40	7
5	45	5
6	48	3
7	49	1
8	48	-1

Este ejemplo muestra un producto marginal creciente en un comienzo (hasta 2 unidades de insumo) que luego comienza a decrecer hasta hacerse finalmente negativo. Sin considerar los precios, parece claro que



el agricultor aplicará al menos 2 unidades de insumo y no más de 7 unidades si desea lograr una producción racional.

La cantidad óptima de insumo dentro de ese rango, es decir, el nivel de intensidad que proporcionará la ganancia mayor, no podrá ser determinada hasta que no se especifiquen los precios por unidad del insumo y del producto.

B. Relación Factor-Factor

Las relaciones factor-factor analizan la sustitución entre los recursos. Muchos de los recursos o factores utilizados en la producción agrícola pueden ser sustituidos unos por otros. El capital en forma de maquinaria agrícola puede ser sustituido por mano de obra, los tractores pueden ser sustituidos por caballos o bueyes, los fertilizantes químicos por abono verde o de corral, los alimentos concentrados por forraje, etc. Si el productor desea maximizar sus ganancias tendrá que combinar los factores de manera de minimizar el costo de producir una cierta cantidad de producto.

Las relaciones factor-factor están generalmente sujetas a tasas de sustitución decreciente. La maquinaria podrá ser sustituida en cierta proporción por la mano de obra, pero siempre será necesario algo de mano de obra para hacer funcionar y reparar las maquinarias. En el proceso de sustitución, cada unidad que se agrega de un determinado factor reemplaza menos unidades del otro factor. En el cuadro 2 se presenta un ejemplo teórico de esta relación.

Cuadro 2

Ejemplo de Sustitución de Recursos
(combinaciones de factores que generan un producto dado)

<u>Unidades de Insumo</u> <u>Factor X</u>	<u>Unidades de Insumo</u> <u>Factor Y</u>	<u>Tasa Marginal</u> <u>de Sustitución</u>
0	25	11
1	14	5
2	9	3
3	6	1
4	5	0
5	5	



En este ejemplo, la combinación de 5 unidades de factor X con 5 unidades del factor Y es irracional, ya que la misma producción puede ser lograda con una unidad menos del factor X y el mismo número de unidades del factor Y. ¿Cuál de las combinaciones restantes minimizará el costo de producción? Esto dependerá de los precios que deberán ser pagados por el uso de cada uno de los factores.

C. Relaciones Producto-Producto

Igual que en el caso de los factores, los productos presentan numerosas relaciones físicas. En general, existen relaciones competitivas y complementarias entre los diferentes productos de una explotación agrícola.

Dos productos son competitivos en el uso de un cierto insumo o recurso si la producción del uno puede ser aumentada sólo a través de la disminución de la producción del otro. El trigo y la cebada, por ejemplo, son cultivos competitivos en la mayoría de las regiones, ya que, con insumos constantes, una mayor superficie de uno de los cultivos exige una menor superficie y una menor producción del otro. Por otra parte, existen relaciones de complementariedad entre dos productos cuando el aumento en la producción de un producto aumenta la producción del otro producto. Este es el caso de un producto que no puede ser producido en forma independiente y es acompañado por uno u otros productos. Ejemplos de este caso son: trigo y paja, leche y carne, lana y carne de cordero, cerdo y estiércol. A este tipo de productos se les llama "co-productos". Dos productos independientes son complementarios si uno de los cultivos o actividades ganaderas contribuye con elementos necesarios para la producción del otro. Por ejemplo, cultivos de leguminosas y gramíneas, aumentan la fertilidad del suelo a través de la adición de nitrógeno y materia orgánica, evitan la erosión del suelo y controlan insectos. Siempre que estos efectos sean suficientemente grandes, el cultivo de la tierra puede cambiarse de grano a forraje y aun así lograrse un aumento en el producto total de una cierta superficie de ambos cultivos. Las rotaciones de cultivos están en parte basadas en estas consideraciones.

Relaciones competitivas y al mismo tiempo complementarias existen en muchos de los productos generados en la explotación agrícola. Granos y legumbres, por ejemplo, son complementarios con respecto a la fertilidad del suelo, pero compiten en el uso de una cantidad dada de mano de obra y de capital. En consecuencia, cuando se sustituye un producto por otro, las tasas de sustitución pueden cambiar de acuerdo con el impacto en las relaciones competitivas o complementarias. En el cuadro 3 se presenta un ejemplo del aumento en la tasa de sustitución, la cual es negativa en sus primeras etapas.

Cuadro 3

Ejemplo de Sustitución de Productos
(combinación de productos que pueden ser producidos
con recursos dados)

<u>Unidad de Producción</u> <u>Producto A</u>	<u>Unidad de Producción</u> <u>Producto B</u>	<u>Tasa Marginal de</u> <u>Sustitución</u>
0	17	-1
1	18	-0.5
2	18.5	0.5
3	18	1
4	17	2
5	15	3
6	12	4
7	8	8
8	0	

III. RELACIONES DE PRECIOS Y CRITERIOS DE DECISION

Después de conocer las relaciones físicas o las funciones de producción que existen en un ambiente natural determinado, deberán tomarse decisiones sobre la mejor organización de la producción agropecuaria de acuerdo con el medio económico existente. El medio económico está reflejado principalmente en el conjunto de precios que el agricultor paga por los insumos y recibe por los productos. Estos precios, o más exactamente las relaciones que presentan entre ellos, determinan el óptimo económico que el agricultor debe tratar de lograr si desea maximizar sus ganancias. Paralelamente a las relaciones físicas, existen tres relaciones de precios básicas que el agricultor debe considerar cuando organiza su producción:

- (a) La relación de precio factor-producto (llamada también relación de precio insumo producto) determina el nivel óptimo de intensidad, o en otras palabras, el monto de insumo por hectárea, por animal o por explotación agrícola, que genera una producción más lucrativa.
- (b) La relación de precio factor-factor determina la combinación óptima de factores o, en otras palabras, la proporción en que diferentes recursos o factores de producción deberán ser combinados cuando se desea minimizar los costos de un determinado producto.

- (c) La relación de precio producto-producto determina la combinación óptima de actividad, o en otras palabras, el tipo y combinación de productos que deberá ser producido cuando se desea maximizar el valor de la producción con determinados recursos.

A. Intensidad de Producción

Para mostrar como se puede determinar la intensidad económica bajo diferentes condiciones de precios, se usará la función de producción presentada en el cuadro 1, suponiendo que los precios de los factores y productos son los siguientes:

	<u>Precio por Unidad de Insumo</u>	<u>Precio por Unidad de Producto</u>	<u>Relación de Precios</u>
Caso 1.	14	2	7 a 1
Caso 2.	9	3	3 a 1

La unidad de insumo puede ser un saco de fertilizante y la unidad de producto una tonelada de caña de azúcar. En este caso, la producción total presentada en el cuadro 1 corresponde sólo a la parte de rendimiento de caña de azúcar atribuible a la fertilización. El análisis considera que todos los demás factores permanecen constantes. Bajo estos supuestos, el costo del insumo, el valor de la producción y la correspondiente ganancia corresponderán a aquellas presentadas en el cuadro 4.

Cuadro 4

Ejemplo de Intensidad Optima
bajo Condiciones Variables de Precio

<u>Unidad de Insumo</u>	<u>Relación de Precio 7 a 1</u>			<u>Relación de Precio 3 a 1</u>		
	<u>Costo del Insumo</u>	<u>Valor de la Pro- ducción</u>	<u>Ganancia</u>	<u>Costo del Insumo</u>	<u>Valor de la Pro- ducción</u>	<u>Ganancia</u>
1	14	20	6	9	30	21
2	28	44	16	18	66	48
3	42	66	24	27	99	72
4	56	80	24	36	120	84
5	70	90	20	45	135	90
6	84	96	12	54	144	90
7	98	98	0	63	147	84
8	112	96	-18	72	144	72

Como se observa en este cuadro, con una relación de precio factor-producto de 7 a 1, la ganancia mayor se obtiene cuando se aplica 3



o 4 unidades de fertilizante por ha de caña de azúcar. El cuadro 1 muestra que, a este nivel de intensidad, el producto marginal por unidad de insumo (toneladas de caña de azúcar por saco de fertilizante) es igual a 7. Análogamente, con una relación de precio de 3 a 1 las mayores ganancias se obtienen cuando el producto marginal es igual a 3 (compare cuadros 1 y 4). En consecuencia es posible concluir: si se agrega un factor variable de producción a factores fijos, es decir, si se aumenta la intensidad, la ganancia máxima se obtiene cuando el producto marginal iguala la relación de precio factor-producto.

B. Combinación de Factores

Para investigar la combinación óptima de factores, bajo diferentes condiciones de precios, se usará la función de las relaciones factor-factor presentada en el cuadro 2 y se supondrá que los precios de los factores son los siguientes:

	<u>Precio por Unidad</u> <u>Factor X</u>	<u>Precio por Unidad</u> <u>Factor Y</u>	<u>Relación de</u> <u>Precio</u>
Caso 1.	10	2	5 a 1
Caso 2.	6	6	1 a 1

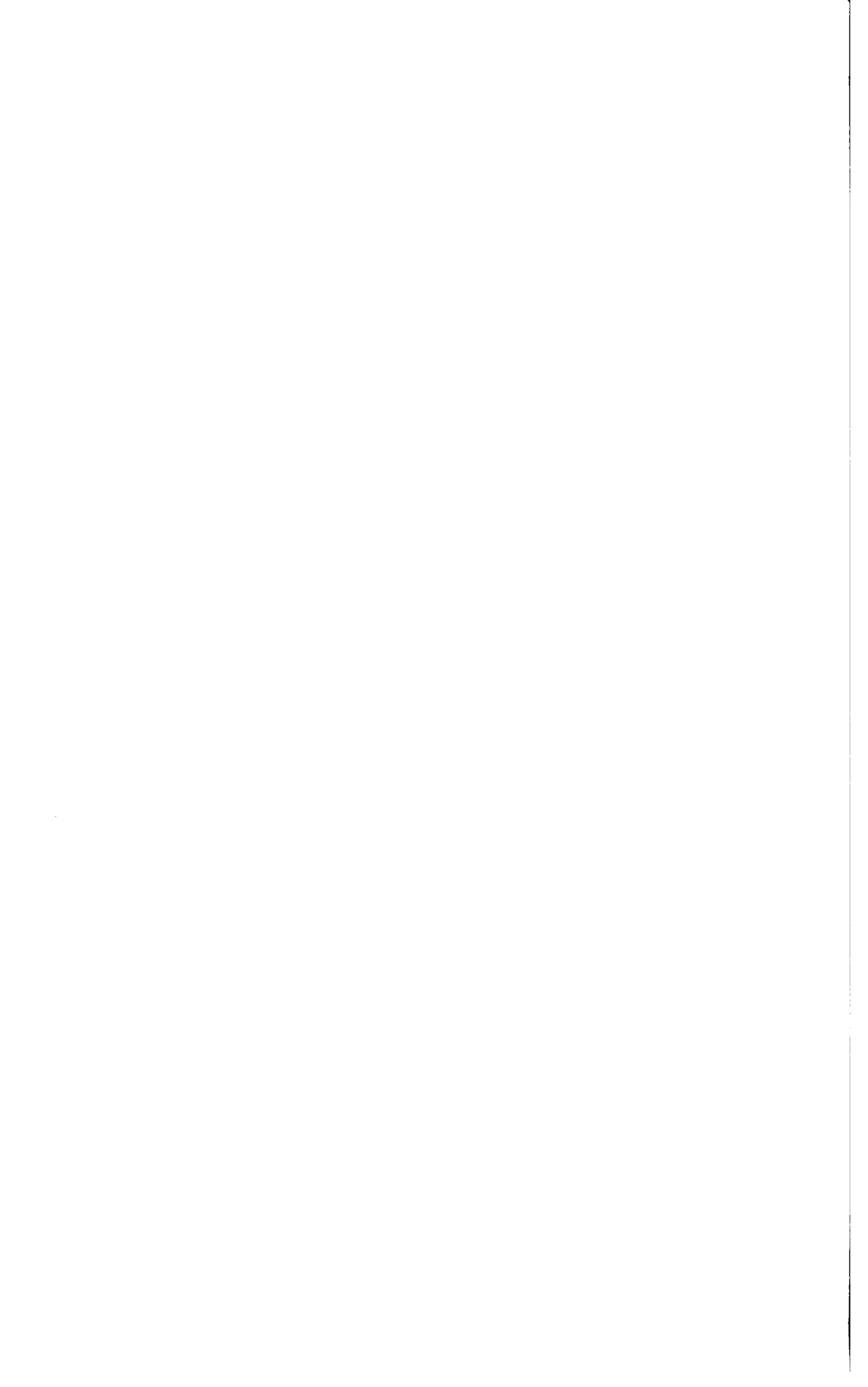
La unidad del factor X podría ser cierto número de horas de maquinaria y la unidad del factor Y cierto número de horas-hombre, por ejemplo hombres-año. Ambos factores pueden ser combinados en diferentes proporciones con el fin de producir un determinado producto. El cuadro 5 muestra, para los precios supuestos, cual sería el costo total de producción.

Cuadro 5

Ejemplo de una Combinación Óptima de Factores
bajo Condiciones Variables de Precios

<u>Unidades de</u> <u>Insumo</u> <u>Factor X</u>	<u>Relación de Precio 5 a 1</u> <u>Costo del Insumo</u>			<u>Relación de Precio 1 a 1</u> <u>Costo del Insumo</u>		
	<u>Factor X</u>	<u>Factor Y</u>	<u>Total</u>	<u>Factor X</u>	<u>Factor Y</u>	<u>Total</u>
0	0	50	50	0	150	150
1	10	28	38	6	84	90
2	20	18	38	12	54	66
3	30	12	42	18	36	54
4	40	10	50	24	30	54
5	50	10	60	30	30	60

Con una relación de precio de 5 a 1 el costo total es mínimo cuando la combinación del factor X e Y es de 1 más 14 o 2 más 9 (cuadro 2). En este nivel la tasa marginal de sustitución es de 1 a 5. Asimismo, con una relación de precio de 1 a 1 los costos se hacen mínimos cuando la



tasa marginal de sustitución es 1 a 1. En consecuencia, es posible concluir que: si dos o más factores, que pueden ser sustituidos entre sí, son empleados en la producción de un cierto producto, los costos totales serán mínimos cuando la tasa marginal de sustitución de los factores es igual al recíproco de la relación de precios de los factores.

Ya que en este caso se considera que la producción permanece constante (en cantidad y valor), la minimización de los costos maximiza las ganancias.

C. Combinación de Actividades

Problemas similares surgen cuando se debe decidir en qué proporción dos productos que son competitivos deberán ser producidos dada una cierta cantidad de recursos. Para ésto se usará la función de relación producto-producto del cuadro 3, suponiendo que los precios de los productos son los siguientes:

<u>Precio por Unidad del Producto A</u>	<u>Precio por Unidad del Producto B</u>	<u>Relación de Precio</u>
6	3	2 a 1
8	2	4 a 1

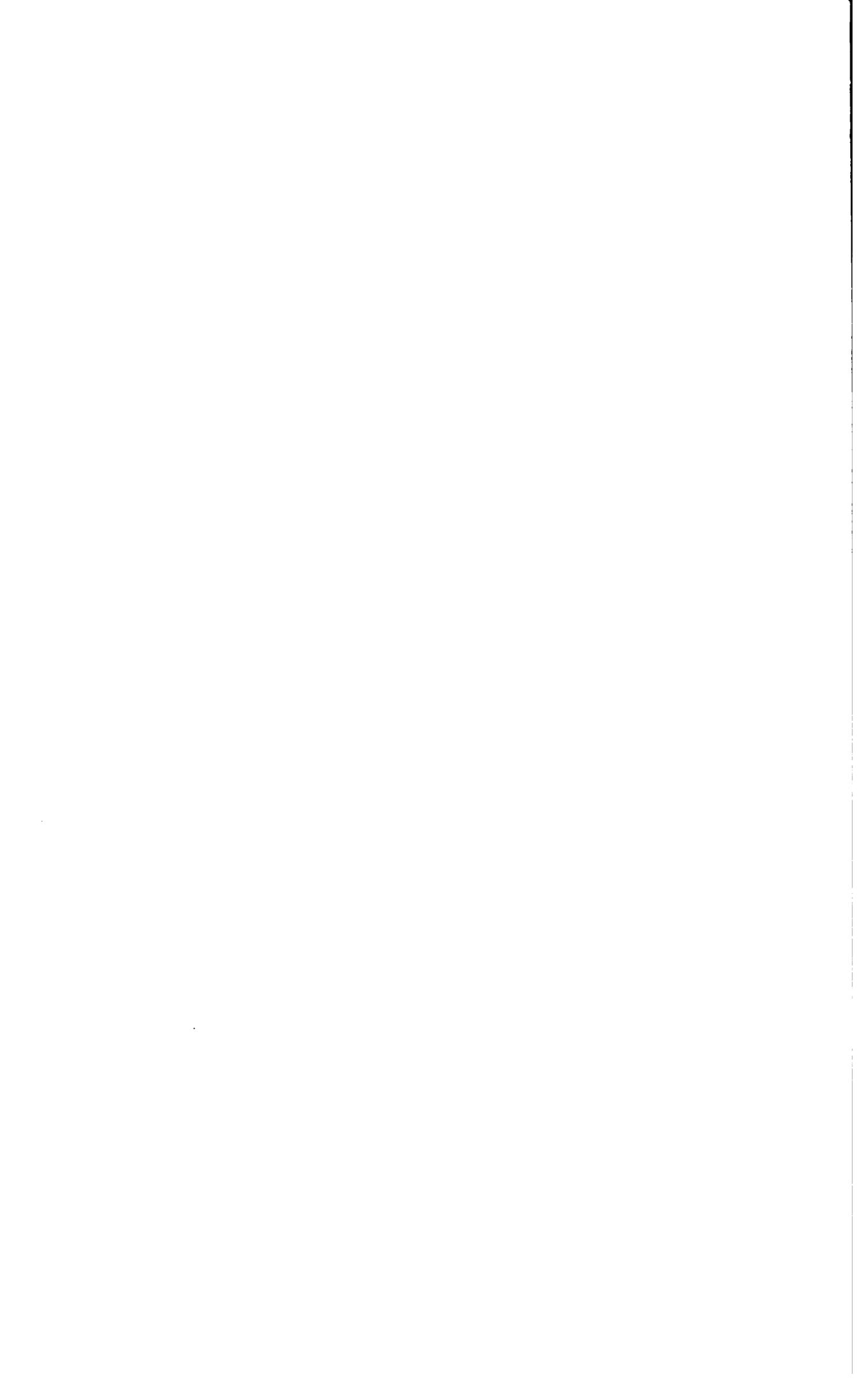
Un ejemplo ilustrativo podría ser la producción de remolacha azucarera y trigo en cierta superficie de tierra con cierta cantidad de trabajo y de capital. El cuadro 6 presenta los valores de esta producción.

Cuadro 6

Ejemplo de Combinación Optima de Cultivos bajo
Condiciones Variables de Precios

<u>Unidades de Prod. A</u>	<u>Unidades de Prod. B</u>	<u>Relación de Precio 2 a 1</u>			<u>Relación de Precio 4 a 1</u>		
		<u>Prod. A</u>	<u>Prod. B</u>	<u>Total</u>	<u>Prod. A</u>	<u>Prod. B</u>	<u>Total</u>
0	17	0	51	51	0	34	34
1	18	6	54	60	8	36	44
2	18.5	12	56	68	16	37	53
3	18	18	54	72	24	36	60
4	17	24	51	75	32	34	66
5	15	30	45	75	40	30	70
6	12	36	36	72	48	24	72
7	8	42	24	66	56	16	72
8	0	48	0	48	64	0	64

Con una relación de precio de 2 a 1, el valor de producción más alto se logrará cuando se producen 4 unidades de producto A más 17 unidades de producto B o 5 unidades de producto A más 15 unidades de producto B



(compare cuadros 3 y 6). En este caso, la tasa marginal de sustitución entre los dos productos es de 1 a 2. Con una relación de precio de productos de 4 a 1 el valor de la producción se hace máximo cuando la tasa marginal de sustitución es 1 a 4. En consecuencia, es posible concluir que: si dos o más productos competitivos pueden ser producidos con ciertos recursos dados, el valor de la producción es máxima cuando la tasa marginal de sustitución de los productos es igual al recíproco de la relación de precio de los productos.

Puesto que en este caso los recursos son considerados constantes (en cantidad y costo), la maximización del valor de la producción también maximiza las ganancias.

IV. CONCLUSIONES

De los capítulos anteriores se deriva que las relaciones de precio son los principales criterios de decisión cuando se determina la organización económica de una explotación agrícola en relación con la intensidad, combinación de factores y combinación de actividades. Un agricultor de subsistencia que no produce para el mercado tiene otros principios o criterios de decisión. El tratará, por ejemplo, de maximizar la disponibilidad de alimento para la familia en relación con la fuerza de trabajo propia y familiar. Sin embargo, si entra al mercado tendrá que considerar los precios. Podrá tener entonces una mezcla de criterios de decisión los cuales estarán relacionados parcialmente con su producción de subsistencia y parcialmente con su producción para el mercado. Las reacciones de los agricultores a los incentivos de los precios son, por lo general, no entendidas, debido a la falta de conocimiento de la economía de la producción de subsistencia. Aún en el caso de la agricultura orientada a los mercados el comportamiento de los agricultores es a menudo mal entendido porque los precios son considerados solamente como un dato absoluto y no en las relaciones existentes entre unos y otros. Esto puede conducir a equivocaciones considerables cuando se diseña un proyecto de desarrollo agrícola. La estructura de producción proyectada, es decir, rotación de cultivo, intensidad y grado de mecanización, solamente será observada por los agricultores si está en correspondencia con las respectivas relaciones de precio. Habitualmente, no hay una tecnología o método de producción absolutamente óptimo, sino sólo uno relativamente óptimo de acuerdo a las condiciones económicas.





MATERIALES DIDACTICOS CEPI

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Subdirección General Adjunta de Operaciones
Centro de Proyectos de Inversión

CASO ILUSTRATIVO

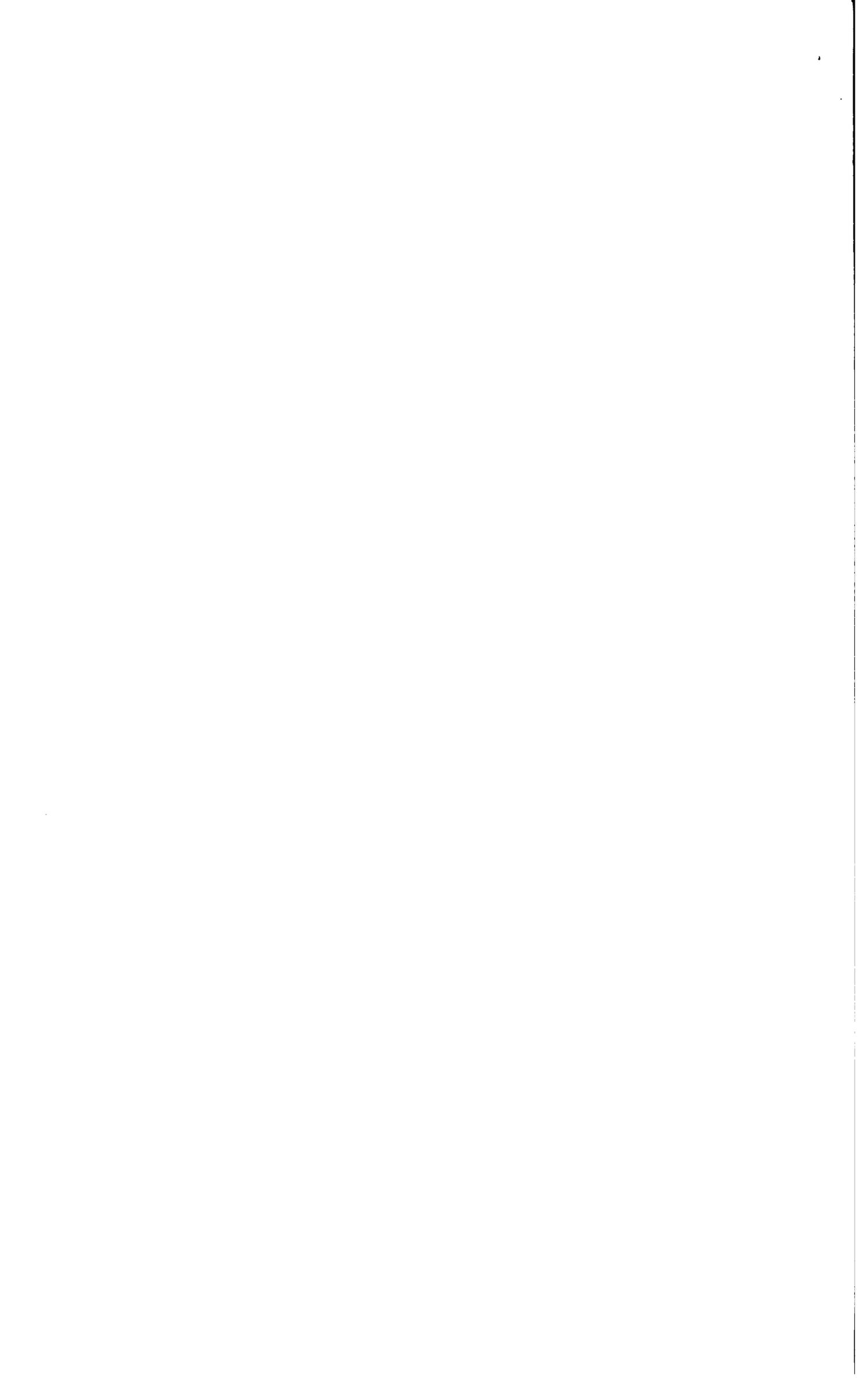
AEP-40-1

ENCUESTA PARA EL DIAGNOSTICO DE SITUACION DE EXPLOTACIONES AGRICOLAS

José Antonio Holguín
Rodolfo Teruel
Mauricio Emérito Gómez
Leonel Mora

Este es un instrumento para el levantamiento de información a nivel de campo; contiene las principales variables con las que se puede obtener un diagnóstico de la finca como unidad económica. Se utiliza con el propósito de explicar los requerimientos de información para el análisis de ingreso de la finca. Asimismo, se utiliza para determinar la situación actual, lo que permite hacer la evaluación de las situaciones "sin" y "con" proyecto en el análisis financiero de inversiones.

Diciembre 1985



DIAGNOSTICO DE SITUACION: EXPLOTACIONES AGRICOLAS

Estudio del último año agrícola de operación

I. INFORMACION GENERAL

Oficina _____

Nombre del Productor _____

Cédula No. _____ Nacionalidad _____

Ocupación _____ Teléfono _____

Residencia _____

Localización de la finca _____ Provincia _____

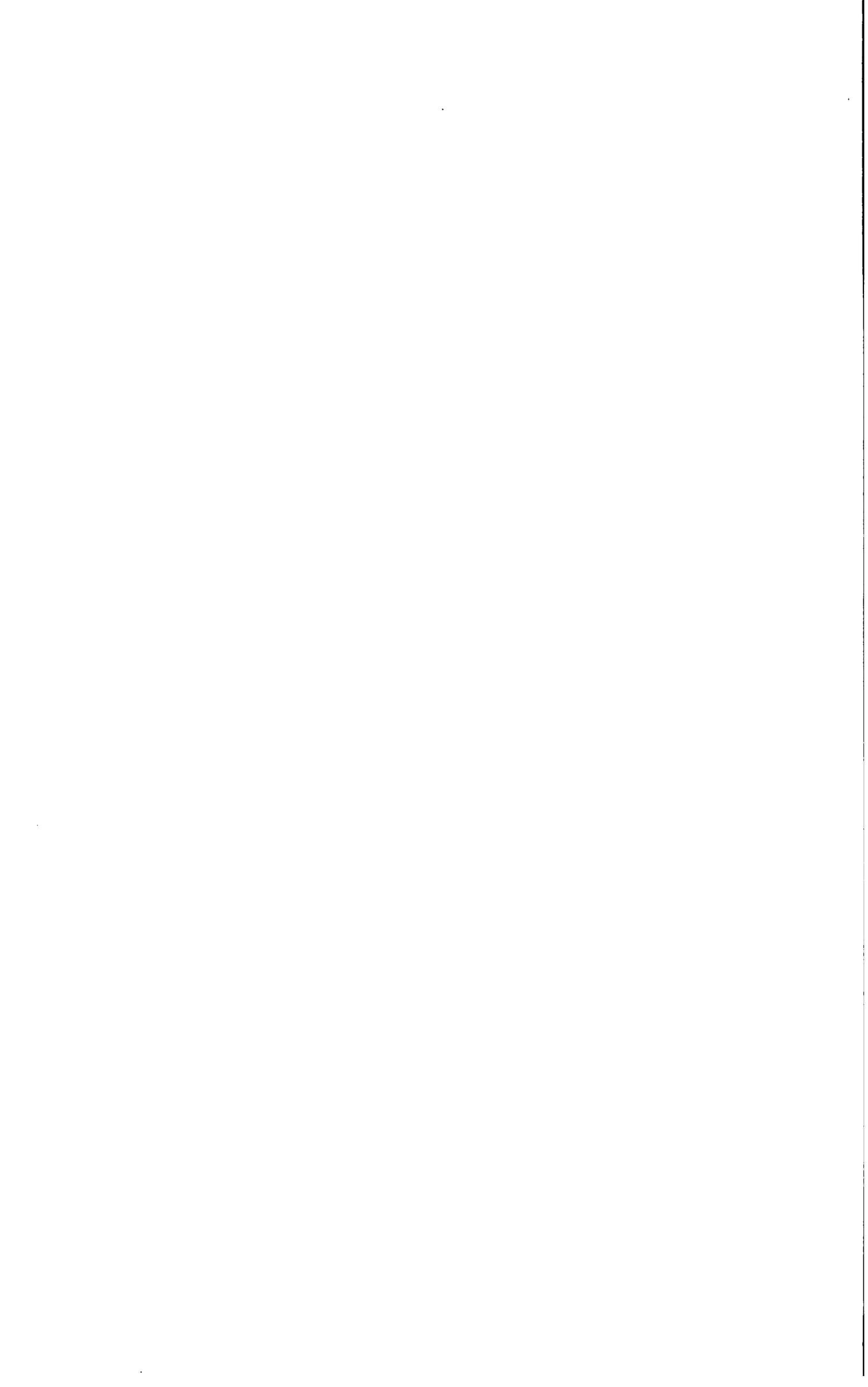
Cantón _____ Distrito _____ Lugar _____

Vías de comunicación (señale vías de acceso, estado y distancia al Centro,
poblado más importante o a la oficina respectiva)

II. CARACTERISTICAS AGRO ECOLOGICAS DE LA FINCA

a. Clima: (Precipitación, temperatura, altura MSNM e influencia del viento)

b. Suelo: (Textura, estructura, profundidad, fertilidad y pedregosidad)



c. Topografía: (Tipos de pendiente, exposición a la erosión y drenajes)

d. Hidrografía: (fuentes y uso de agua)

III. DESCRIPCION DE LA FINCA

Nombre de la(s) finca(s) o parcelas _____

Cuadro 1. Tenencia y uso de la tierra (ha)

TENENCIA Y AREA							
Propia	Arrendada de otros	Colectiva	Alquilada otro	Derecho de ocupación			
USO ACTUAL DE LA TIERRA							
Area total	Cultivada		Area en descanso	Ganadería	Charrales	Bosque	Otros usos
	Riego	Secano					
Cultivos							
anuales							

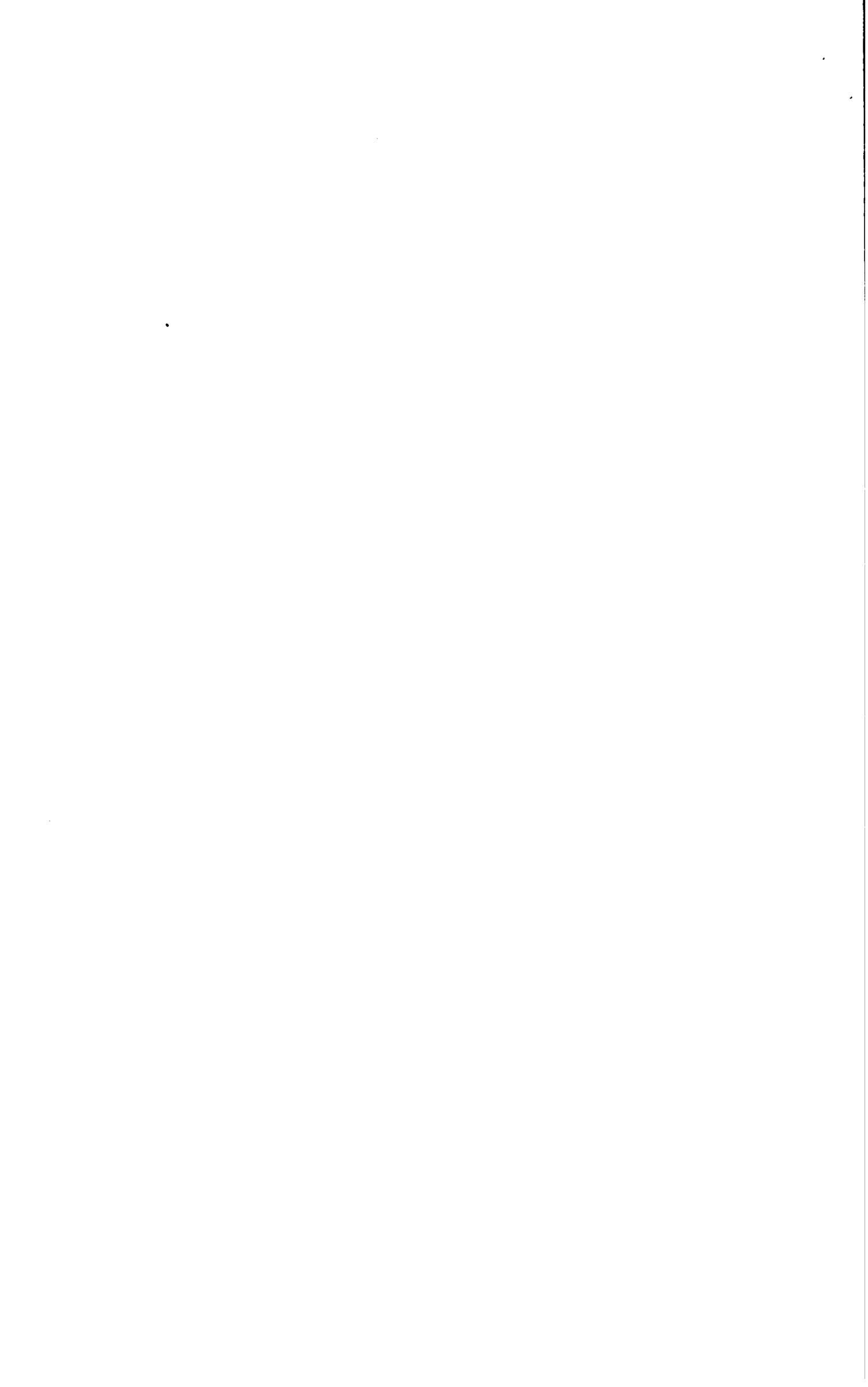
Semipermanentes							

Permanentes							

Pastos naturales							
Pastos mejorados							
Pastos de corte							
TOTAL							

Cuadro 4. Inventario de animales

Animales	Inventario inicial	Nacimientos	Compras	Ventas	Autoconsumo	Mortalidad	Inventario final
<u>Bovinos</u>	_	_	_	_	_	_	_
Toros	_	_	_	_	_	_	_
Vacas	_	_	_	_	_	_	_
Vaquillas	_	_	_	_	_	_	_
Novillos	_	_	_	_	_	_	_
Terneros(as)	_	_	_	_	_	_	_
<u>Animales de trabajo</u>	_	_	_	_	_	_	_
Bueyes	_	_	_	_	_	_	_
Caballos	_	_	_	_	_	_	_
Mulas	_	_	_	_	_	_	_
Burros	_	_	_	_	_	_	_
<u>Otros animales</u>	_	_	_	_	_	_	_
Aves	_	_	_	_	_	_	_
Porcinos	_	_	_	_	_	_	_
Otros	_	_	_	_	_	_	_



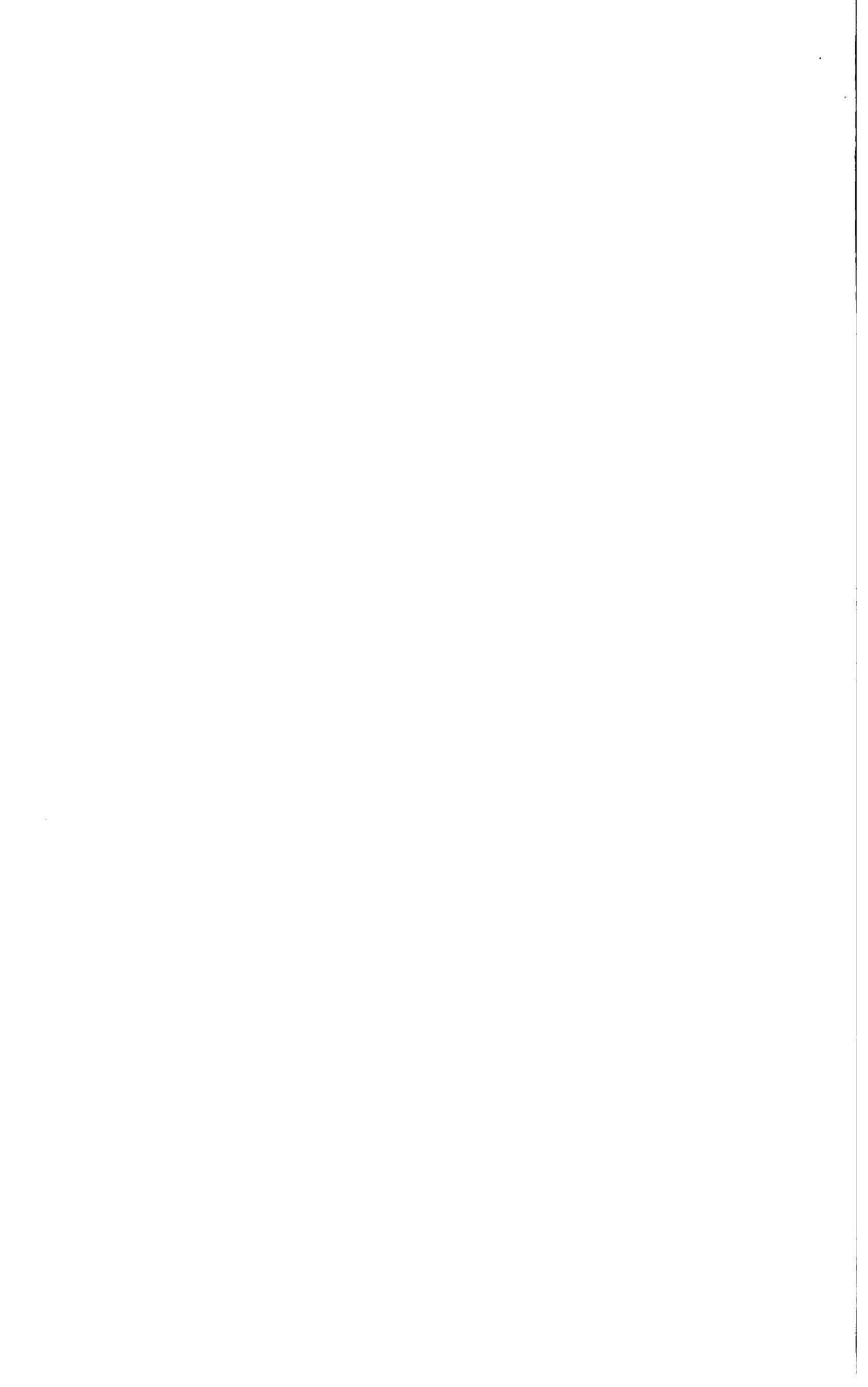
Cuadro 5. Destino de la producción

Rubro	Producción total	Consumo en la finca	Ventas	Precio	Valor
<u>Cultivos</u>					

<u>Ganadería</u>					
<u>Animales</u>					

<u>Leche</u>					

<u>Derivados</u>					



Cuadro 8. Otros ingresos y costos

OTROS INGRESOS	VALOR
Renta de terrenos (Expresados en términos monetarios)	
Renta de vehículos/maquinaria	
Renta de animales	
Ventas de artesanías	
Otros ingresos	
TOTAL INGRESOS	
OTROS COSTOS	
Impuestos	
Insumos para artesanía y otros	
Alquiler de tierra	
Otros Costos	

Cuadro 9. Tipo y fuentes de crédito

TIPO DE CREDITO	MONTO	PLAZO	INTERES	FUENTE	PAGOS REALIZADOS
INVERSIONES					
Costos de operación (Producción)					
Gastos familiares					





INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Subdirección General Adjunta de Operaciones
Centro de Proyectos de Inversión

Ejercicio

Situación actual de un predio ganadero y

Roberto Casás

Se presenta un ejercicio sobre la situación actual de un predio ganadero, a fin de que los participantes del curso se familiaricen con algunas situaciones que se presentan al analizar este tipo de predios.

y La información básica fué tomada de "Formulación de Sistemas de Producción para suelos pesados y fértiles del Noreste"; de G. Ferreira y A. Estradé, Uruguay, 1980.

Septiembre 87

EJERCICIO: SITUACION ACTUAL DE UN PREDIO GANADERO
(Planteamiento del problema)

1.- Recursos Naturales y Uso de la Tierra

Debemos analizar la situación actual de un predio de 700 hectáreas ubicado en una región de clima subtropical templada, caracterizada por ciclos despejados, temperatura media anual de 17°C, máxima media 24°C y mínima media de 11°C, con una máxima absoluta de 40°C y una mínima absoluta de -11°C, con inviernos fríos (junio, julio y agosto) y veranos calientes (diciembre, enero y febrero). Con heladas en invierno y probabilidades de ocurrencia en otoño y primavera.

La precipitación anual es de 1.100 mms. distribuidos durante todo el año (310 mms. en los meses de junio, julio y agosto; 215 mms. en los meses de diciembre, enero y febrero).

La topografía de la región es ondulada, suave, con laderas cortas de 3 a 5 por ciento de pendiente en algunas áreas, laderas largas de 1 a 3 por ciento de pendiente en otras y valles en general amplios.

Los suelos en general son de texturas pesadas y fértiles aptos para la agricultura especialmente para los cultivos de verano (maíz, sorgo, girasol y soja), existiendo información de estaciones experimentales de la región sobre las prácticas culturales más adecuadas.

El tapiz natural está integrado por especies forrajeras de alta productividad con una aptitud para la producción ganadera. La curva de producción de las pasturas muestra una distribución estacional equilibrada, con crecimientos máximos en otoño y primavera.

El uso de la tierra en la región es principalmente ganadero 95% del total, (84% sobre pastura natural), el 3% de la tierra se destina a cultivo, el 2% restante es ocupado por bosques, montes y tierras improductivas. Las mejoras de las pasturas, (praderas sembradas en forma convencional, praderas sembradas en cobertura y pradera natural fertilizada) ocupan solamente el 11% de la superficie a pesar de existir información experimental sobre su instalación, manejo y rendimientos.

La finca se dedica a la ganadería, pastoreo conjunto de bovinos y ovinos y dispone de 700 hectáreas y tiene el siguiente uso del suelo.

Uso del suelo	Hectáreas	%
Campo natural	629	97
Praderas sembradas	21	3
TOTAL	700	100

2.- Aspectos tecnológicos de la ganadería

La carga animal por hectárea es de 0,72 unidades ganaderas (0,51 UG para bovinos y 0,21 UG para ovinos)

La composición del rebaño bovino y ovino se presenta en los cuadros 1 y 2; alcanzando a 475 cabezas el primero y 736 cabezas el segundo.

Los indicadores de manejo y coeficientes de producción para bovinos y ovinos se pueden observar en los cuadros 3, 4, 5 y 6. El movimiento anual - del rebaño bovino se presenta en el cuadro N° 7 y el de la majada en el cuadro N° 8.

3.- Producción, costos e ingresos

Los pesos de venta de los bovinos y ovinos se observan en el cuadro N° 9, los precios de venta de bovinos y ovinos por categoría en el cuadro N° 10, los precios de la lana, de cueros ovinos y bovinos (*) en el cuadro N° 11.

Para facilitar el cálculo de los costos especificados por actividad, que comprenden los costos variables y los costos fijos inherentes a cada actividad (amortización de reproductores), se presentan en los cuadros N° 12 y 13 los insumos utilizados en cada actividad y sus precios unitarios.

La mano de obra permanente, los impuestos, las amortizaciones de las mejoras fijas, la renta de la tierra, etc., se consideran como costos de la empresa en su conjunto independientes del nivel de producción o la combinación de actividades que se realicen y no se toman en cuenta en el presupuesto.

En los cuadros N° 14 y 15 se presentan los encabezados para ordenar la información sobre producción física de bovinos y ovinos (dentro de la producción de carne no se considera los toros y carneros vendidos). En el cuadro N° 16 se presentan los encabezados, categorías y número de animales esquilados para facilitar el cálculo de la producción de lana.

En los cuadros N° 17 y N° 18 se presentan los encabezados para estimar la producción valorizada (ingreso bruto) de cada actividad; por último en los cuadros N° 19 y 20 contienen los encabezados para ordenar la información sobre la producción física y el margen bruto del sistema actual de producción.

4.- Conclusiones

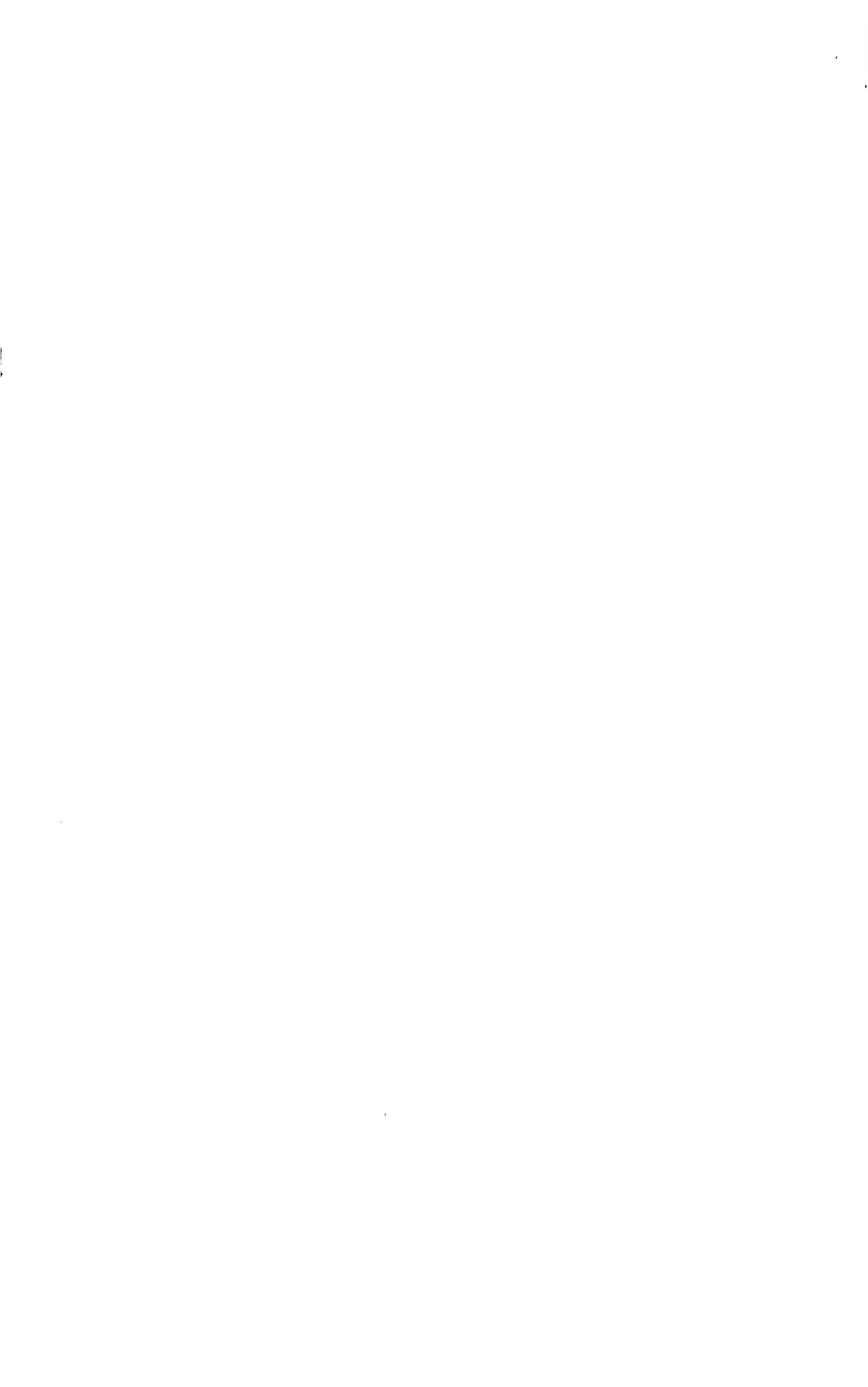
En base a la información disponible, se solicita elaborar y justificar

(*) La producción de cueros bovinos se estimó en 170 kilogramos.

sus conclusiones sobre la situación actual de la finca en cuanto a la utilización de los recursos disponibles, selección de las actividades de producción y el nivel tecnológico en el manejo de bovinos y ovinos.

Estimar:

- i) producción física de bovinos y ovinos.
- ii) producción valorizada (ingreso bruto) de bovinos y ovinos.
- iii) producción física del sistema de producción actual, total y por hectárea.
- iv) costos especificados para bovinos y ovinos.
- v) margen bruto total y por hectárea para bovinos, ovinos y el sistema de producción actual.



Cuadro 1

Composición stock bovino

Categoría	Número cabezas	Unidades Ganaderas	Porcentaje
Toros	8	9,6	1,7
Vacas cría	149	149,0	31,5
Vacas descarte	28	28,0	5,9
Vaquillonas	72	43,2	15,1
Terneras	48	19,2	10,1
Novillos más 3 años	40	40,0	8,4
Novillos menos 3 años	82	49,2	17,2
Terneros	48	19,2	10,1
<u>TOTAL</u>	475	357,4	100,0

Cuadro 2

Composición stock ovino

Categoría	Número cabezas	Unidades Ganaderas	Porcentaje
Carneros	13	2,6	1,74
Ovejas de cría	313	62,6	42,55
Ovejas de descarte	58	11,6	7,89
Borregas 4 D	42	8,4	5,71
Borregas 2 D	84	16,8	11,43
Borregos	95	19,0	12,86
Capones	131	26,2	17,83
<u>TOTAL</u>	736	147,2	100,00

Cuadro 3

Indicadores de manejo y coeficientes de producción para los vacunos

Manejo y coeficientes de producción	Prácticas de producción tradicional
Epoca de servicio	Noviembre a marzo
Duración del entore	4 meses
Epoca de parición	Agosto a diciembre
Concentración de la parición	Octubre
Porcentaje de destete	65%
Edad de destete	10 meses
Peso de destete	160 kgs.
Edad al primer servicio	3 años
Peso al primer servicio	280 kgs.
Porcentaje de toros	4%
Porcentaje de reemplazo de toros	25%
Porcentaje de reemplazo de vientres	26%
Porcentaje de refugo de vacas	20%
<u>Mortandad por categorías</u>	
Torós	3,0%
Vacas de cría	7,0%
Vacas de descarte	4,5%
Vaquillonas	6,0%
Terneras	5,0%
Novillos más 3 años	2,0%
Novillos 1-3 años	4,0%
Terneros	5,0%
<u>Alimentación</u>	
Campo mejorado	Reproductores antes servicio animales débiles
Campo natural	Resto de las categorías
<u>Suplementación</u>	
0.8 kgs/cabeza/año	Todas las categorías

Cuadro 4

Programa sanitario para los vacunos por año

Concepto	Número de veces/año	Categorías
Aftosa	3	Todas
Brucelosis	1	Terneras (entre 3 y 8 meses)
Parásitos gastrointestinales y pulmonares	1	Sorraño
Baños garrapaticidas	10	Todas



Cuadro 5

Indicadores de manejo y coeficientes de producción para los lanares

	Prácticas de producción tradicional
<u>Manejo y coeficientes de producción</u>	
Epoca de encarnerada	Enero a Marzo
Duración de la encarnerada	90 días
época de parición	Junio a septiembre
Concentración parición	Agosto
Porcentaje de destete	66%
Edad de destete	5 ½ meses
Peso de destete	23 Kgrs.
Edad al primer servicio	50%2d - 50%4d
Peso al primer servicio	36 Kgs. promedio
Porcentaje de carneros	4%
Porcentaje de reemplazos de carneros	25%
Porcentaje de refugo de vientres	20%
<u>Producción de Lana</u>	
Lana vellón	
- Carneros	4,5 kgs.
- Ovejas cría	3,7 Kgs.
- Ovejas descarte	3,4 kgs.
- Borregos/as 4d	3,8 Kgs.
- Borregos/as 2d.	3,4 Kgs.
- Capones	4,2 Kgs.
Lana barriga	12%
Lana por cordero	0,70 Kgs.
<u>Mortandad por categoría</u>	
Carneros	3%
Ovejas de cría	6%
Ovejas de descarte	4%
Borregas/os 2-4d.	4%
Borregas/os 2-4d.	4%
Capones	3%
Corderos	6%
<u>Alimentación</u>	
Campo mejorado	Reproductores previo encarnerada
Campo natural	Resto de las categorías

Cuadro 6

Programa sanitario para los lanares

	Número de veces	Categorías
Aftosa	1	Todas
Parásitos gastrointestinales y pulmonares	4	Todas
Sarna y piojos	1	Todas

Cuadro 7

Stock bovinos - Evolución anual

Categoría	Número de cabezas	Entradas		Salidas		Stock final
		Compras	Nacimientos C/cat.	Ventas	Muertes C/cat.	
Toros	8			2		8
Vacas de cría	149		39		11	149
Vacas descarte	28		28	27	1	28
Vaquillonas	72		46	3	4	72
Terneras	48		48		2	48
Novillos más 3 años	40		33	32	1	40
Novillos menos 3 años	82		46	8	5	82
Terneros	48		48		2	48
<u>TOTAL</u>	475	2	192	72	26	475

Cuadro 8

Stock Ovinos - Evolución anual

Categorías	Stock inicial	Entradas			Salidas			Stock final
		Compras	Señalados	C/cat.	Ventas	Muertes	C/cat.	
Carneros	13	3		3				13
Ovejas de cría	313			77 1/2		19	58	313
Ovejas de descarte	58			58		2		58
Borregas 4 dientes	42			40 1/2		2	38	42
Borregas 2 dientes	84			98		3	79 1/2	84
Borregos 2 dientes	95			98		3	90	95
Capones	131			90		4		131
Corderas				104		6	98	
Vorderos				104		6	98	
<u>TOTAL</u>	736	3		461	163	45	461	736

1/ Se encarnera el 50% de borregas de 2 dientes y 50% de 4 dientes

Cuadro 9

Pesos de venta de bovinos y ovinos

<u>Categorías</u>	<u>Kilogramos/cabeza</u>
Vacas descarte	380
Vaquillonas	265
Novillos más de 3 años	440
Novillos menos de 3 años	300
Ovejas descarte	40
Borregas de dos dientes	33
Borregos	33
Capones	47

Cuadro 10

Precios de la carne bovina y carne ovina

<u>Categorías</u>	<u>\$/kilo</u>
Vacas de descarte	1,352
Vaquillonas	1,300
Novillos más de 3 años	1,643
Novillos menos de 3 años	1,378

<u>Categorías ovinas</u>	<u>\$/cabeza</u>
Ovejas de descarte	97
Borregas 2 dientes	99
Borregos	90
Capones	119

Cuadro 11

Precio de lana ovina y cueros ovinos y bovinos

<u>Categorías</u>	<u>\$/cabeza</u>	<u>\$/kilogramo</u>
Lana vellón		12,30
Barriga		5,90
Cordero		8,15
Cueros adultos ovinos	33,25	
Cueros corderos	10,00	
Cueros bovinos		3,3



BOVINOS: COSTOS ESPECIFICADOS

1- SANIDAD	FRECUENCIA	CATEGORIAS	NUMERO DOSIS	\$ DOSIS	COSTO TOTAL (\$)
Brucelosis				0,653	
Aftosa adultos				0,77	
Aftosa terneras				0,77	
Lombricida y Saguaypicida				1,83	
Baño con garrapata	10/años	todos		0,80	
1- SUBTOTAL \$					
2- Sal y harina de huesos	nº cabezas	Kgr/cabeza		\$/kgr	Costo Total
				0,95	
2- SUBTOTAL					
3- Amortizacion de reproductores					\$2.231,25
4- TOTAL GENERAL					

OVINOS: COSTOS ESPECIFICADOS

1- SANIDAD	Dosis/año	Categorías	Nº dosis	\$/dosis	\$/total
Aftosa				0,46	
Lombricida y Saguaypicida				0,42	
Baño, sarna y piojo				0,62	
SUBTOTAL 1.					
<hr/>					
2- ESQUILA	Nº de Animales			\$/Animal	\$/Total
Adultos				3,00	
Corderos				2,25	
SUBTOTAL 2.					
<hr/>					
3- AMORTIZACION DE REPRODUCTORES					\$ 1.575,00
<hr/>					
TOTAL					\$

C U A D R O 14

BOVINOS: PRODUCCION FISICA-CARNE

CATEGORIAS	Nº de cabezas	Kgr/cabeza	kgr. Totales
------------	---------------	------------	--------------

Kgrs. Totales
Kgr./Hectárea

C U A D R O 15

OVINOS: PRODUCCION FISICA-CARNE

CATEGORIAS	Nº de cabezas	kgr/cabeza	Kgr. Totales
------------	---------------	------------	--------------

Kgrs. Totales
Kgr./Hectárea

C U A D R O 16

OVINOS: PRODUCCION FISICA-CARNE

CATEGORIA	Nº Animales esquilados	Kgr. Vellón	kgr. barriga	kgr. cordero	kgrs. TOTALES
Carneros	13				
Ovejas de cría	294				
Ovejas de descarte	56				
Borregas 4 dientes	40				
Borregas 2 dientes	81				
Borregos 4 dientes	92				
Capones	127				
Corderos/as	184				

Kgr. TOTALES

Kgr. Totales de lana equivalente
(lana total x 2,48)

Kgr. Lana equivalente/hectárea

C U A D R O 17

BOVINOS: PRODUCCION VALORIZADA

(\$)

CATEGORIA Kgrs. \$/Kgrs. \$ TOTALES

Cueros

Ingreso Bruto

C U A D R O 18

OVINOS: PRODUCCION VALORIZADA

(\$)

CATEGORIAS N° cabezas Kgrs. \$/cabeza \$/kgrs. \$ TOTALES

Cueros adultos

Cueros corderos

Lana Vellón

Barriga

Cordero

Ingreso Bruto

C U A D R O 19

PRODUCCION FISICA DEL SISTEMA ACTUAL

CONCEPTO	Kgrs. TOTALES	Kgrs./Ha.
Carne vacuna		
Carne ovina		
Lana equivalente		
TOTAL carne equivalente		

C U A D R O 20

MARGEN BRUTO DEL SISTEMA ACTUAL

CONCEPTO	\$ TOTALES	\$/Hectárea
Bovinos		
Ovinos		
TOTAL		



**CURSO SOBRE ELABORACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGRICOLAS
A NIVEL DE FINCA**

**Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
28 de Setiembre al 9 de Octubre de 1987**

SESION No. 13

Día y hora Jueves 1 Octubre, 8.30 Hs.-10.15 Hs.

Tema: VALOR TEMPORAL DEL DINERO I

Conferenciante: EUGENIO JOSE SANCHEZ

Esquema de la Sesión: EXPOSICION

Lectura Obligatoria: - SANCHEZ, E. J., CARO, J., TERUEL, R. "VALOR TEMPORAL DEL DINERO" IICA-CEPI
- GITTINGER, J. P. "ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS AGRICOLAS" Págs. 328 a 339

Lectura Opcional: - BROWN, M. L. "PRESUPUESTO DE FINCAS" Págs. 43 a 46 Ed. TECNOS.

Material de Trabajo: GITTINGER J. P. "TABLAS DE INTERES COMPUESTO Y DE DESCUENTO" Ed. TECNOS



MATERIALES DIDACTICOS CEPI

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Subdirección General Adjunta de Operaciones
Centro de Proyectos de Inversión

NOTA DE CURSO (Versión preliminar)

VALOR TEMPORAL DEL DINERO

El propósito de este trabajo es sentar las bases introductorias para el cálculo de los factores de interés compuesto y de descuento utilizadas en la determinación de medidas actualizadas tales como VAN, TIR, B/C, APB, para evaluar la rentabilidad de un proyecto. Así mismo posibilitará el cálculo de la amortización de las necesidades de crédito de operación y de largo plazo requeridos para el financiamiento de las inversiones.

Eugenio José Sánchez
Jorge Caro
Rodolfo Teruel

Febrero 1987

VALOR TEMPORAL DEL DINERO

CONTENIDO

1. El valor del dinero a través del tiempo
2. Interés simple
3. Interés compuesto
 - 3.1. Pago de intereses más de una vez por año
 - 3.2. Valor futuro con pagos o recibos anuales
4. Valor presente
 - 4.1. Valor presente cuando el interés se calcula más de una vez por año
5. Anualidades

1. El valor del dinero a través del tiempo

Son dos los conceptos básicos empleados en el análisis financiero: en primer lugar la tasa de interés compuesto y en segundo lugar la tasa de descuento; pero antes de entrar en su definición, conviene referirse a algunos juicios que sirven de fundamento para llegar a la comprensión de tales conceptos.

El hombre siempre le ha dado primordial importancia al uso y utilidad del dinero o recursos con que cuenta, adecuando sus decisiones en relación al nivel de ingreso de que dispone, para poder satisfacer sus necesidades y lograr sus objetivos de bienestar, considerando a la vez el efecto sobre su posición económica actual y futura. La asignación que haga de su ingreso, debe ser la más conveniente, de tal manera que implique gastos menores con mayor poder de satisfacción. Lo anterior se explica por el comportamiento humano, dado que su conducta se manifiesta por un conjunto de necesidades ilimitadas imposible de realizar debido a la propia escasez de recursos para poder satisfacerlas, esto es, que el total de bienes que consume siempre será menor que sus necesidades, por lo que procurará obtener mayor provecho de lo que posee.

Otro de los factores que induce al hombre a tomar decisiones que se ajusten a sus gustos e ingresos, es que prefiere satisfacer sus necesidades lo antes posible en vez de hacerlo después; de ahí que el consumo de hoy se prefiere al de mañana. Tomar estas decisiones tiene un costo, o sea que debemos saber en cuánto estamos dispuesto a sacrificar el consumo de hoy, para obtener un consumo superior en el futuro, o cuánto del consumo futuro estamos dispuestos a sacrificar para un mejor consumo actual. En otras palabras para él, el dinero de hoy tiene más valor que el del futuro. Usualmente el criterio anterior, es el más generalizado en la toma de decisiones, particularmente en el caso de los pequeños agricultores, cuando deciden cuánto de la producción se va a destinar para el consumo familiar - llamado algunas veces autoconsumo - esto implica que él está reconociendo dos situaciones, la primera se refiere a que ésta

decisión de reservar parte de la producción para el gasto familiar, le asegura más beneficios que si tuviera que venderla, debido a la incertidumbre de precios y de sus ingresos en el futuro; así como también el riesgo de perder la producción del siguiente ciclo agrícola.

La otra situación es, cuando el agricultor vende toda la producción - inclusive la del consumo familiar - lo que puede ocurrir cuando hay incentivos debido a mejores precios, en este caso el productor prefiere obtener mayores ingresos, pues le reporta más beneficios; sin embargo, no es preciso que exista un buen precio para llegar a vender parte o toda la cosecha, se darán condiciones - a veces muy frecuentes - en que el productor se verá obligado a obtener recursos monetarios adicionales para satisfacer necesidades de primer orden, lo que le significará mayor utilidad hoy que mañana, aunque tenga que enfrentar las consecuencias que se derivan de la falta de aprovisionamiento. Este ejemplo, y otras modalidades financieras a nivel de la economía campesina, indican que mediante las distintas posibilidades de uso de esos recursos escasos, se expresa la decisión de valorar las expectativas tanto presentes como futuras.

Existen otras razones, por las cuales se elige el dinero de hoy que el del futuro; éstas las encontramos en los siguientes factores:

- a. Inflación. Si en este año con 100 pesos compramos un saco de fertilizante, en cinco años por lo menos, o bien sólo se compra la mitad del saco o se paga el doble de lo que hoy el mismo saco.
- b. El gasto oportuno. Algunas necesidades exigen satisfacerlas en forma inmediata, o sea en el momento oportuno, por ejemplo, en cierta etapa del ciclo productivo de un cultivo requerirá la aplicación del fertilizante necesario para su normal crecimiento, después de esta fase no dará los resultados esperados.
- c. Riesgo. Es mejor y seguro lo que tenemos hoy que lo que pueda ofrecer el futuro.
- d. Uso adecuado. El dinero se puede prestar durante un período, y hacerlo crecer de manera que en ese tiempo pueda aumentar en varias veces su valor.

Lo que se ha explicado hasta aquí, sobre el cambio del valor del dinero a lo largo del tiempo, nos permite introducir el concepto del

interés o rendimiento del capital, ya que surge por la preferencia que muestran las personas por disponer del dinero de ahora y no en el futuro, en realidad lo que ocurre es que una cantidad de dinero actual tiene la capacidad para generar más dinero a alguien se está renunciando a la posibilidad de aprovecharlo hasta que sea devuelto.

Sabiendo que el dinero que poseemos nos puede brindar mayores beneficios si se utilizara para alguna actividad lucrativa, en vez de prestarlo a otra persona, la cual lo aprovecharía para obtener alguna utilidad y cancelarlo después; de esta manera, el que prestó pierde por no utilizarlo y el otro obtiene ganancia pues aumenta su valor, por lo que es razonable que quien dé dinero en préstamo, reciba algo más, y el otro pague en recompensa por las ganancias que obtuvo. Por eso la recompensa que una persona obtiene al haber prestado su dinero a otra se define como interés, o sea la cantidad (porcentaje) que se debe pagar o cobrar por el uso del dinero; y la cantidad que se presta se llama capital o principal.

El tiempo de pago del interés se indica normalmente para un período de un año, expresándose lo correspondiente a las fracciones de año; seis meses (semestral), tres meses (trimestral) y un mes (mensual); así tenemos que si se prestan 100 pesos al 10% (diez por ciento) significa que ese interés es anual, de tal manera que en seis meses (semestral) sería el 5% (cinco por ciento) de interés; en tres meses el 2.5% (dos por ciento), y así dependiendo del número de meses que cubra el préstamo.

2. Interés simple

A diferencia del interés compuesto, como decíamos, en el interés simple se paga solamente sobre el capital y el importe de este interés depende directamente del período de tiempo por el que se ha hecho el préstamo. Es decir, el interés que hay que pagar sobre un préstamo de \$900 al 5% por un año es mayor que el mismo préstamo a 6 meses. En ocasiones el período de tiempo hay que computarlo en días exactos entre la obligación y el vencimiento.

Por lo tanto para el cálculo del interés el primer paso es concretar el número de días, para esto, es costumbre omitir el primer día y contar el último.

Ejemplo 1. Un préstamo fechado el 7 de julio vence el 5 de setiembre del mismo año. Halle el número exacto de días entre dos fechas:

$$\begin{array}{r} 31 \text{ días de julio} \\ - \quad 7 \text{ días de julio, fecha de préstamo} \\ \hline 24 \text{ días restantes de julio} \\ 31 \text{ días de agosto} \\ \quad \underline{5 \text{ días de setiembre (fecha de vencimiento)}} \end{array}$$

Total 60 días

Una vez que conocemos el período de tiempo o plazo del préstamo el interés simple se calcula multiplicando el principal por la tasa de interés y el tiempo

Interés = Principal x tasa de interés x tiempo

$$I = P \cdot I \cdot T$$

En el cálculo del interés simple el tiempo usado se expresa como múltiplo o fracción de un año. Si el tiempo se expresa en meses el número de meses se coloca sobre 12 en la fórmula. Si el tiempo se calcula en días aparecería sobre 360 en la fórmula.

Ejemplo 2. Hallar el interés y el valor al vencimiento de un préstamo de \$900 al 6% por dos años

$$\text{Solución} = I = 900 \times 0,06 \times 2 = \$108$$

$$\text{Valor al vencimiento} = \text{Principal} + \text{Interés} = 900 + 108 = \$1008$$

Ejemplo 3. Hallar el interés de \$900 al 6% por 6 meses

Solución;

$$I = 900 \times 0,06 \times \frac{6}{12} = \$27$$

Ejemplo 4. Hallar el interés (ordinario) de \$900 al 6% por 90 días

$$\text{Solución}; I = 900 \times 0,06 \times \frac{90}{360} = \$13,50$$

3. Interés compuesto

El término de interés compuesto implica únicamente que el interés pagado sobre un préstamo se agrega al capital al finalizar cada período 1/ como resultado se devengan intereses sobre los intereses ya percibidos. De esta forma el interés de un período se convierte en capital en el siguiente período. Así, el capital no permanece constante sino que continúa creciendo por todo el tiempo que el interés se deja acumular, y no hay retiros del capital original. Se aplica generalmente a préstamos a largo plazo.

Imaginemos, como ejemplo, que una persona tiene \$100 en una cuenta de ahorros y quiere saber cuánto tendrá en esa cuenta al final de un año si la tasa es del 5% anual.

La fórmula para resolver este problema es;

$$VF_1 = X_0 (1 + r)$$

donde VF = valor futuro al terminar un período de X_0 .

X_0 = total de ahorros al comienzo

r = tasa de interés

Por lo que.

$$VF = 100 (1 + 0,05) = \$105$$

Al finalizar un período de dos años es

$$VF_2 = X_0 (1 + r)^2$$

por lo que el valor futuro al finalizar el segundo año es;

$$VF_2 = 100 (1 + 0,05)^2 = \$110,25$$

1/ Para el análisis de proyectos se establecen dos principios contables: el primero, es que el interés se indica con carácter anual. La segunda es que el dinero se toma a préstamo al final de un período y que se devuelve al final del otro.

De manera similar, al finalizar los n años, el valor futuro de un depósito es:

$$VF_n = X. (1+r)^n$$

En la siguiente tabla se ilustra claramente el concepto de los intereses que han sido generados por intereses ya devengados.

<u>Período</u>	<u>Valor inicial</u>	<u>Intereses devengados durante el período (5% sobre el valor inicial)</u>	<u>Valor futuro</u>
1	\$ 100,00	\$ 5,00	105,00
2	105,00	5,25	110,25
3	110,25	5,51	115,76
4	115,76	5,79	121,55
5	121,55	6,08	127,63
6	127,63	6,38	134,01
7	134,01	6,70	140,71
8	140,71	7,04	147,75
9	147,75	7,38	155,13
10	155,13	7,76	162,89

Tabla 1. Ilustración del interés compuesto con depósito inicial \$100 y 5% intereses.

Para calcular el valor futuro al finalizar el décimo año hemos tenido que realizar las siguientes operaciones:

$$VF_{10} = 100 (1 + 0,05)^{10}$$

Para lo que hemos tenido que elevar a la décima potencia 1,05, esta operación resulta lenta y tediosa. Para resolver este tipo de problemas se utilizan normalmente las tablas de interés compuesto que facilitan el proceso de cálculo al proporcionar un sólo factor de multiplicación. (Su manejo es explicado en la Nota de Curso "Uso de las tablas financieras", IICA/CEPI)

3.1 Pago de intereses más de una vez al año

Hasta el momento hemos supuesto que el interés se paga anualmente, consideramos ahora la relación entre el valor futuro y la tasa de interés para un número diferente de períodos al año.

Para ello la tasa de interés tendrá que dividirse por el número de veces en que se pagan los intereses al año, m. Asimismo, la potencia a la que se eleva $(1 + i)$ tendrá que multiplicarse por el mismo número de períodos. De manera que la fórmula general para el cálculo del valor futuro queda;

$$VF = X_n (1 + r/m)^{n \cdot m}$$

Supongamos que los intereses se pagan semestralmente; siguiendo con nuestro ejemplo tenemos que:

$$VF_{1/2} = \$100 (1 + 0,05/2) = \$102,50$$

Al final de un año sería;

$$VF_1 = \$100 (1 + 0,05/2)^2 = \$105,0625$$

Remitiéndonos a la Tabla 1 y comparando los dos valores futuros al cabo de un año observamos una diferencia de \$0,0625 que se atribuyen al hecho de que durante los segundos seis meses se ganan intereses sobre los \$2,50 (\$102,50 - \$100) de intereses pagados al finalizar los primeros seis meses. A mayor sea el número de veces que se pagan intereses durante el año será mayor el valor futuro al finalizar un año dado.

Para ilustrar, supongamos que el interés fue pagado cada tres meses y que deseamos conocer el valor futuro al finalizar un período de tres años. Sería;

$$VF = \$100 (1 + \frac{0,05}{4})^{12} = \$116,08$$

Cuando los cálculos se hacen semestrales para el mismo período de tres años

$$VF = \$100 \left(1 + \frac{0,05}{2}\right)^6 = \$115,97$$

y anualmente;

$$VF = \$100 \left(1 + \frac{0,05}{1}\right)^3 = \$115,76$$

A mayor número de períodos en que se pague el interés será mayor el valor del futuro.

Por un período de 3 años:

Trimestralmente	\$116,08
Semestralmente	\$115,97
Anualmente	\$115,76

3.2 Valor futuro con pagos o recibos uniformes:

Supongamos ahora que el protagonista de nuestro ejemplo aparte de hacer el depósito inicial agrega una cantidad al finalizar cada período. Por lo que a los supuestos iniciales del depósito de \$100, con un tipo de interés del 5% le añadimos un depósito de \$50 anual. Al finalizar el primer año el valor futuro sería;

$$VF = \$100 (1,05) + \$50 = \$155$$

Al final de los dos años, sería

$$VF = \$155 (1,05) + \$50 = \$212,75$$

De manera similar, el valor futuro al finalizar cualquier período sería;

$$VF = \left(X_0 + \frac{x}{r}\right) (1 + r)^n - \frac{x}{r}$$

Siendo x la cantidad que se agrega al finalizar cada período. Utilizando la fórmula general, el valor futuro al finalizar los dos años sería

$$VF = \left(\$100 + \frac{\$50}{0,05} \right) (1 + 0,05)^2 - \frac{\$50}{0,05} = \$212,75$$

el cual, naturalmente, es igual al que se calculó anteriormente.

4. Valor presente

Después de considerar el interés compuesto, estamos en condiciones de estudiar el valor presente. En cualquier sistema económico en donde el capital tenga algún valor, un dólar de hoy vale más que dentro de uno, dos o tres años. Consecuentemente, necesitamos una manera que nos permita estandarizar las diferencias de los flujos de caja en el tiempo de manera que el efecto del tiempo en el valor de la moneda sea reconocido adecuadamente. El calcular el valor presente de flujos de caja futuros nos permite aislar las diferencias en tiempo de estos flujos de caja.

Para ilustrar el método supongamos que tenemos la oportunidad de recibir \$1000 al finalizar cada uno de los dos años. Si los costos de oportunidad de los fondos son del 8% anual ¿qué representaría hoy esta propuesta?

Para el cálculo del valor futuro en la sección anterior multiplicábamos el depósito inicial por $(1 + r)$; donde r era la tasa de interés. En este caso tenemos el valor futuro (\$1000) y la tasa de interés, por lo que debemos encontrar el valor inicial.

Aplicando la fórmula del valor futuro a nuestro ejemplo;

$$1000 = X_0(1 + 0,08)$$

X_0 sería, en este caso, el valor de los \$1000 en el día de hoy., por lo que

$$X_0 = \frac{1000}{(1+0,08)} = \$925,93$$

\$925,93 es el valor presente (VP) de los \$1000 que se recibirán al finalizar el año primero.

De manera similar, el valor presente de \$1000 que serán recibidos al final de dos años es

$$VP = \frac{\$1000}{(1+0,08)^2} = \$857,34$$

La fórmula general para encontrar el valor presente de un capital que vayan a ser recibidos al final del año n siendo K la tasa requerida de descuento es;

$$VP = \frac{Q}{(1+K)^n}$$

Nótese que es el recíproco de la fórmula para calcular el valor futuro.

El valor presente de una cantidad de dólares decrece cuando el momento en que se recibirá es más lejano.

La figura 2 nos muestra gráficamente como el valor presente de \$100 que van a ser recibidos entre 1 y 10 años, con tasas del 5%, 10% y 15%, decrece a medida que el punto en tiempo en el cual va a ser recibida es más lejano. A mayor sea la tasa de interés, naturalmente, será menor el valor presente pero también será más pronunciada la curva.

que elevamos $(1+k)$ también se verá afectada multiplicándose por el mismo número de períodos, por lo que la fórmula general del valor presente queda de la siguiente forma;

$$VP = \frac{Q_n}{(1+K)^{nm}}$$

en donde, lo mismo que antes, Q_n es el flujo al final del año n , m el número de veces que se calcula el interés y K es la tasa de descuento.

Ejemplo: El valor presente de \$1000 que serán recibidos al final del año tres, con una tasa de descuento del 10% calculada trimestralmente.

$$VP = \frac{\$1000}{\left(\frac{1+0,1}{4}\right)^{4 \cdot 3}} = \$743,6$$

si el cálculo es mensual;

$$VP = \frac{\$1000}{\left(\frac{1+0,1}{12}\right)^{12 \cdot 3}} = \$741,7$$

si el cálculo es semestral;

$$VP = \frac{\$1000}{\left(\frac{1+0,1}{2}\right)^{2 \cdot 3}} = \$746,2$$

A mayor número de períodos en que se calcula el interés menor será el valor presente.

Para un período de 3 años:

si el cálculo es semestral	\$746,2
trimestral	\$743,6
mensual	\$741,7

5. Anualidades

En este apartado, el interés compuesto se aplica a una serie de pagos iguales que se hacen en la fecha de conversión del interés a diferencia de aplicarlo a una sola cantidad de dinero según se vió en el apartado del interés compuesto.

Una anualidad es una serie de pagos usualmente iguales hechos a intervalos regulares de tiempo generado por un depósito inicial.

El tiempo entre los pagos sucesivos es el intervalo de pago o el período de pago. El tiempo entre el primer período de pago y el último período de pago es el plazo de la anualidad.

Supongamos que una persona hereda \$10.000 y desea tener un ingreso estable durante los próximos 10 años. Un banco le ofrece la posibilidad de invertirlo sobre la base del 5% de retorno. ¿Cuál es la cantidad anual que recibirá esta persona?.

Basándonos en la fórmula general que utilizamos para calcular el valor futuro con pagos o recibos uniformes; (Apartado 3.2).

$$VF = (X_0 + \frac{x}{r}) (1 + r)^n - \frac{x}{r}$$

Sabemos que el valor futuro al finalizar los 10 años es cero ya que en ese momento se habrá agotado el depósito inicial. También sabemos que $x_0 = \$10.000$, $r = 5\%$ y $n = 10$ años. Podemos despejar x que sabemos que será negativo por tratarse de desembolsos. Tenemos, por lo tanto;

$$\begin{aligned} 0 &= (\$10.000 - \frac{x}{0,05}) (1 + 0,05)^{10} + \frac{x}{0,05} = \\ &= (\$10.000 - 20x) (1,62889) + 20x \\ &\quad 32,5778x - 20x = 16.288,94 \\ &\quad 12,5778x = 16.288,94 \\ &\quad x = \$1.295,05 \end{aligned}$$

Por lo que el tenedor de la cuenta puede obtener \$1.295,05 anuales durante 10 años.

Inversamente, podemos calcular también la cantidad inicial que se debe depositar para que una persona pueda recibir una cantidad durante cierto período de tiempo.

Supongamos que una persona desea recibir \$5000 por año durante un período de 10 años y que pagan un 5% anual. ¿Cuánto debería depositar esta persona para recibir dicha cantidad anual?.

En este caso $x = \$5.000$, $n = 10$ años y $r = 5\%$, al final de los 10 años no habrá valor futuro por lo que $VF = 0$

$$0 = (X_0 - \frac{\$5000}{0,05}) (1 + 0,05)^{10} + \frac{\$5000}{0,05}$$

despejamos X_0 y;

$$\begin{aligned} 0 &= (X_0 - \$100.000) 1,62889 + \$100.000 \\ 1,62889X_0 &= \$62.889 \\ X_0 &= \$38.609 \end{aligned}$$

Por lo tanto, se debe depositar \$38.609 con el fin de contar con una anualidad de \$5.000 al final de cada uno de los 10 años.



