

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

Oficina en Perú

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

19 AGO 1985

IICA — CIBIA

**Reunión Taller sobre Investigación
en Agrosistemas de Producción
Tarapoto, 12 - 15 de Junio 1984**

Editores:

Luis Salinas B.

Antonio M. Pinchinat

Serie de Ponencias, Resultados y
Recomendaciones de Eventos Técnicos No. 345

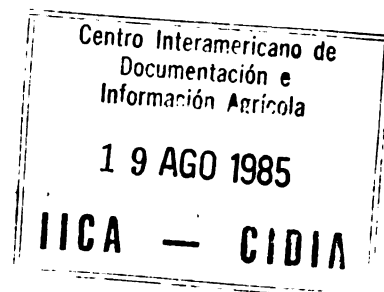
ISSN - 0953 - 4746

Lima, Perú

Diciembre 1984



Serie de Ponencias, Resultados
y Recomendaciones de Eventos
Técnicos No. 345 ISSN-0253-4746



REUNION TALLER SOBRE INVESTIGACION
EN AGROSISTEMAS DE PRODUCCION

Tarapoto, 12-15 junio, 1984

Editores:
Luis Salinas B.
Antonio M. Pinchinat

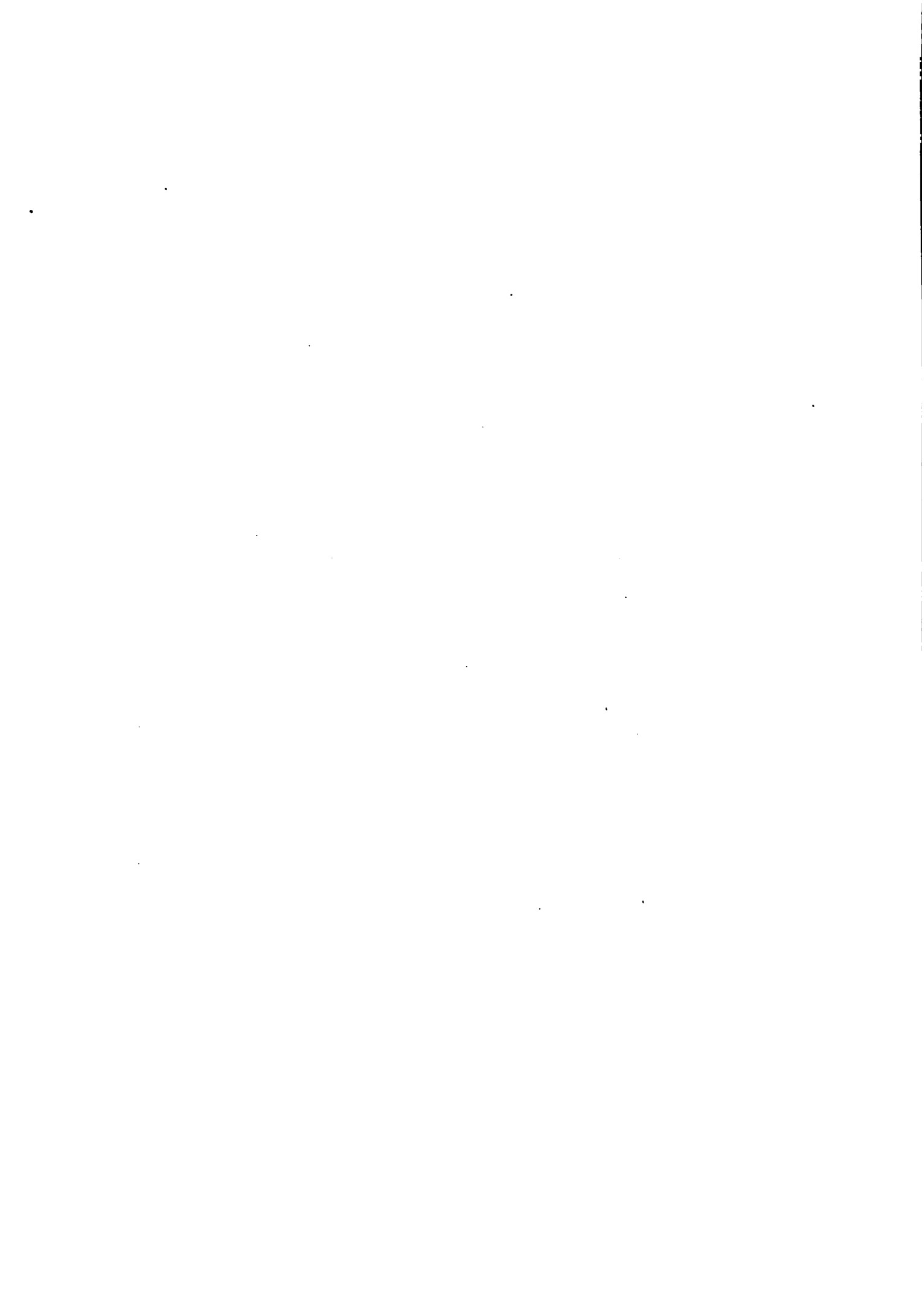
Lima - Perú, 1984

00001097

~~004203~~

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
RECOMENDACIONES	5
PARTICIPANTES	9
EXPOSICIONES	13
1. Diagnóstico Agropecuario del Departamento de San Martín	15
2. Aspectos Fundamentales del Enfoque de Sistema	29
3. Enfoque de Sistema en la formulación de Proyectos de Desarrollo Agrícola	38
4. Análisis de Sistemas Agroeconómicos de Producción en la Región de la Selva	49
5. Proyecto de Investigación y Promoción Agroindustrial en la Selva	78
6. Conceptos Generales sobre Proyectos de Inversión	85
7. Investigación para el Desarrollo de Tecnología en Sistemas de Producción de Cultivos Utilizados por los Pequeños Agricultores de la Selva Peruana	98
8. Proyecto de Investigación y Promoción de Sistemas de Producción con Ganado Vacuno de Doble Propósito en Tarapoto	106



INTRODUCCION

Del 12 al 15 de junio del año en curso se llevó a cabo en la Estación Experimental "El Porvenir" del CIPA X - Moyobamba, una Reunión Taller sobre Investigación en Agrosistemas de Producción.

Esta actividad se realizó en cumplimiento del plan de trabajo que el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) acordaron ejecutar en apoyo a las acciones de investigación, capacitación y transferencia de tecnología dentro del ámbito del CIPA X.

Participaron en la reunión, representantes de instituciones públicas y privadas que se dedican a la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en la región de la selva.

Los objetivos propuestos para la reunión fueron los siguientes:

- Conocer la realidad regional y particularmente la del Departamento de San Martín
- Establecer coordinaciones interinstitucionales a fin de unificar criterios y racionalizar esfuerzos para las acciones de investigación en la Selva Peruana.
- Orientar a los participantes en la aplicación del Enfoque de Sistemas para la Investigación Agropecuaria.
- Considerar las propuestas de investigación y modelos de desarrollo agropecuario a ser ejecutados en la Región.

La organización de la reunión estuvo a cargo del CIPA X y del IICA.

RECOMENDACIONES

Con base en las exposiciones y planteamientos presentados, y luego de las discusiones realizadas durante el desarrollo de la reunión, se llegó a las recomendaciones que se exponen a continuación:

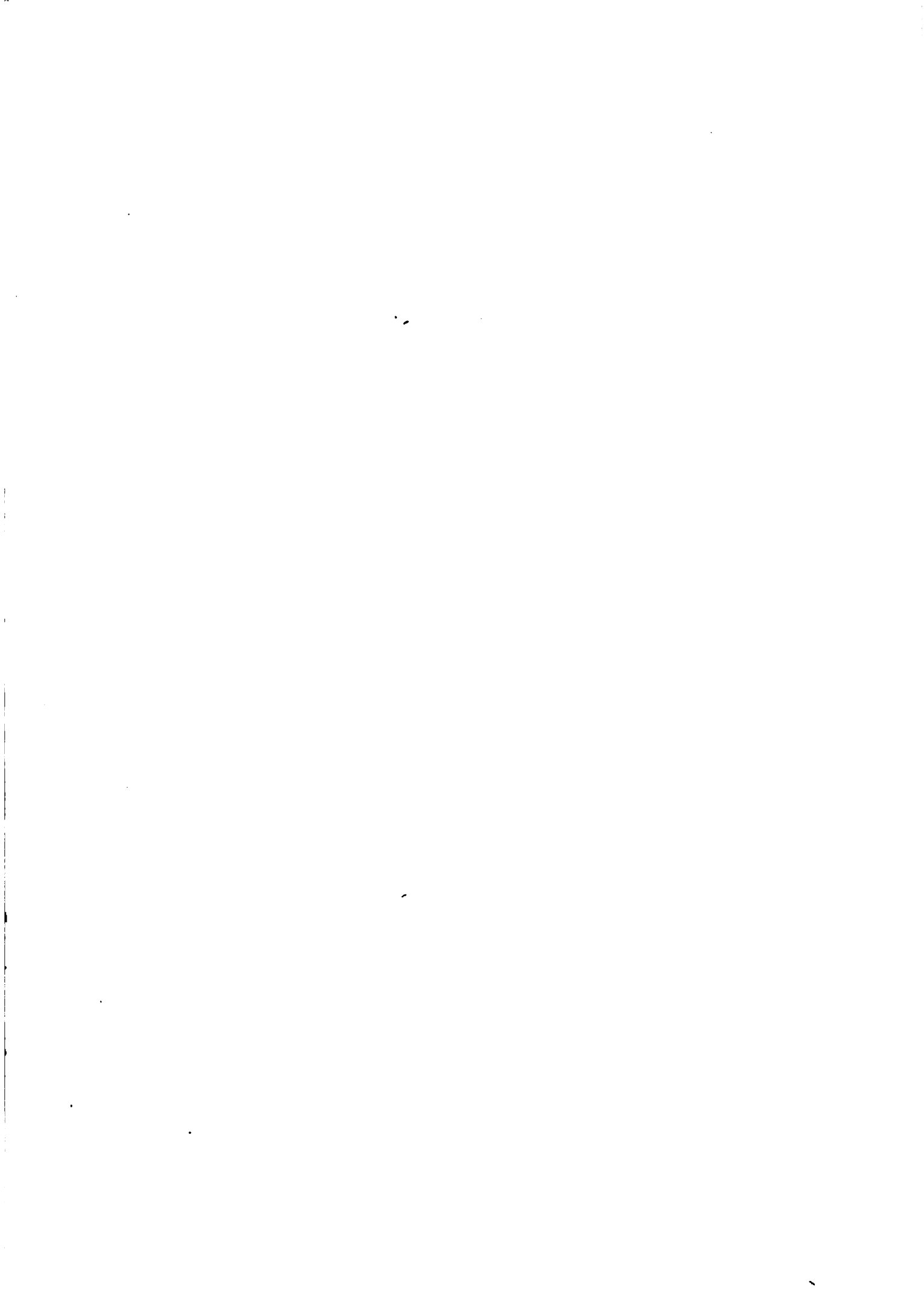
1. Las actividades de investigación del CIPA X deben ser componentes de proyectos relevantes, que atienden los problemas limitantes del desarrollo agropecuario regional y se basan en los diagnósticos que se realicen. Asimismo, que se determinen zonas ecológicas homogéneas, representativas de la región, para efectuar en ellas los trabajos de investigación, en campos de los agricultores.
2. El CIPA X deberá adoptar para sus trabajos el Enfoque de Sistemas. Para ello se sugiere poner énfasis en algunos aspectos específicos. Entre ellos: Investigación pecuaria, integración del personal de los Programas Nacionales, formación de equipos de trabajo multi e interdisciplinarios y la inclusión de aspectos socioeconómicos.
3. Se considera necesaria la formación de un equipo básico interinstitucional y multidisciplinario, para analizar las posibilidades zonales en relación a proyectos integrales. Asimismo, que se realicen por lo menos dos reuniones regionales al año, asistiendo investigadores, extensionistas, docentes universitarios y de centros tecnológicos. En dichas reuniones se informará, analizará, evaluará y programará las diferentes acciones a desarrollar en el campo agropecuario.
4. Se deberá formular y poner en ejecución un programa de producción de semillas y material genético mejorado. Cabe destacar la necesidad de financiar el establecimiento de una cámara frigorífica para la conservación de semillas en el Departamento de San Martín.
5. En las investigaciones de maíz se deberá incidir en aspectos relativos a su industrialización.
6. Se considera conveniente el establecimiento de un Centro de Investigación Agroindustrial, en el lugar de mayor potencial para la agroindustria.
7. El CIPA X debería incluir en su programa de investigación, aspectos forestales. Para ello coordinaría y cooperaría con el Instituto Nacional Forestal y de Fauna (INFOR).
8. El CIPA X armonizará sus acciones de investigación y transferencia de tecnología con el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). La base para estas acciones está dada con el Convenio suscrito entre ambas instituciones.
9. Se considera conveniente que el CIPA X programe a la brevedad posible un plan de capacitación de su personal. Este podría contar con el apoyo del IIAP y del Programa de becas del INABEC.
10. La transferencia de los resultados de la investigación deberá realizarse en forma inmediata. Para ello se tiene el apoyo económico ofrecido por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

11. Se deberán establecer acuerdos interinstitucionales para el acopio de intercambio de información básica agropecuaria.

12. Se sugiere la ejecución de investigaciones en sistemas de producción y labranza mínima, que motiven trabajos de tesis universitarias.

13. Se recomienda el establecimiento del escalafón del investigador, para evitar su éxodo a otras instituciones y a actividades ajenas a su formación.

PARTICIPANTES



La reunión congregó a 37 participantes, pertenecientes a ocho instituciones nacionales e internacionales.

Instituciones del sector público

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Ing. Oscar Agreda T.
Ing. Antonio Pasquel

Ing. César Chía D.
Ing. Juan Ramírez B.

Ministerio de Agricultura

Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria CIPA X-Moyobamba

Ing. Miguel Alejandria T.
Ing. Armando Cueva B.
Srta. Luz Chung M.
Ing. Beder Díaz R.
Ing. Domingo Hidalgo M.
Ing. Dario Maldonado V.
Ing. Jorge Reátegui B.
Ing. Julio Ríos R.
Biol. Cesar Valles P.

Econ. Oswaldo Benavente Ch.
Ing. Keydith Chú Ch.
Ing. Oscar Díaz M.
Ing. Carlos Gavidia S.
Ing. Washington López C.
Ing. Esau Paz B.
Ing. Carlos Rengifo S.
Ing. German Silva del A.
Ing. Marco Vitteri P.

Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria CIPA XVI-Iquitos

Dr. Jose Benitez J.

Ing. Teodomiro Lopez A.

Ministerio de Educación

Instituto Superior de Educación Tecnológica Nor Oriental (ISET)

Ing. Ricardo Pérez A.

Universidad Nacional San Martín (UNMSM)

Ing. Edgar Castillo Z.
Ing. Vito Yariñaño C.

Ing. Raul Ríos R.

Instituciones Privadas

Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica (CAAAP)

Antrop. Benjamín Flores P.

As. Soc. Rosa Jeri T.

Centro de Estudios para el Desarrollo e Investigación en Selva Alta (CEDISA)

Econ. Diómedes Pinchi
Ing. Max Rengifo

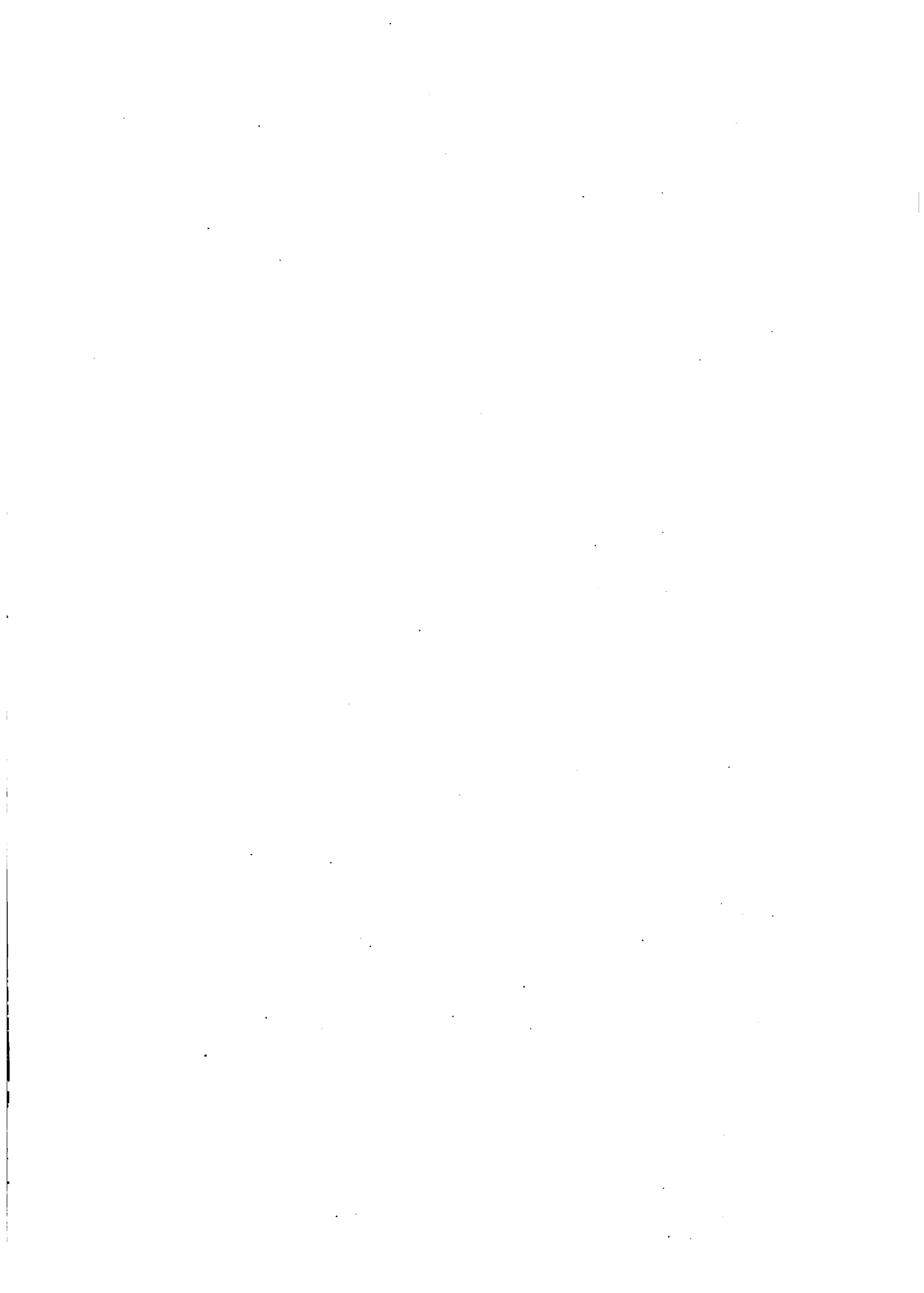
Sr. Edgar Portocarrero A.
Econ. César Villanueva A.

Organismos Internacionales

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Ing. Jose Luis Bareiro
Dr. Teodoro Tonina

Dr. Antonio M. Pinchinat



EXPOSICIONES

DIAGNOSTICO AGROPECUARIO DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN (1)

Econ. César Villanueva A. (2)
Ing. Carlos Rengifo S. (3)
Ing. Washington López C. (4)

1. Características del Departamento

a. Ubicación y extensión

El Departamento de San Martín se encuentra ubicado en la Región Nororiental del Perú, entre los paralelos 3°50" y 5°20" de Latitud Sur, y entre los meridianos 75°40' y 77°45' de Longitud Oeste. Limita por el Norte con el Departamento de Loreto; por el Sur con el Departamento de Huánuco; por el Este con el Departamento de Ucayali; y por el Oeste, con los Departamentos de Amazonas y La Libertad.

La extensión territorial del Departamento comprende una superficie de 5 316 000 hectáreas, de las cuales se han estudiado 2 626 070, habiéndose se identificado que el 26% de estas áreas son suelos con aptitud agropecuaria. El 74% restante son suelos aptos para la explotación forestal y para la protección de las cuencas.

b. Fisiografía

El departamento de San Martín presenta una configuración definida al ser atravesado de Sur a Norte por el río Huallaga. Este discurre entre las cordilleras Occidental y Oriental, formando con todos sus tributarios un complejo de lomas y valles convergentes a su cuenca hidrográfica.

El Huallaga a su ingreso en el departamento de San Martín disminuye su pendiente formando numerosos meandros e islas. A su vez el valle se ensancha alcanzando un ancho promedio de 12 km. La extensión de las terrazas aluviales también aumenta debido a la disminución de la pendiente del río.

Entre los principales afluentes que recibe el Huallaga destacan los ríos Huayabamba, Biavo, Sisa y Mayo que son los de mayor importancia desde el punto de vista de explotación agropecuaria.

Respecto a topografía, la mayor parte de la zona es accidentada. Un 10% es plana, otro 10% se encuentra en declives suaves, un 25% está en declives medios (12 a 50% de gradiente) y el resto (55%) de tierras son muy accidentadas y con fuertes pendientes. Geológicamente, la zona del Huallaga y el Bajo Mayo yacen sobre rocas sedimentarias. Las tierras altas están formadas por sedimentos cretáceos, mientras que los valles tienen

-
- (1) Resumen del diagnóstico
 - (2) Director del Centro de Estudios para el Desarrollo e Investigación en Selva Alta (CEDISA) Tarapoto
 - (3) Investigador Agrario de la EEA "El Porvenir", CIPA X - Tarapoto
 - (4) Supervisor de Investigación, CIPA X Tarapoto.

sedimentos del terciario. Por su parte en la zona del Alto Mayo, las tierras altas también yacen sobre rocas sedimentarias del cretáceo; mientras que las tierras medias y bajas están constituidas por sedimentos del cuaternario.

c. Condiciones climáticas y ecología

1) Clima

El Departamento presenta características climáticas poco diferenciadas. Las temperaturas medias anuales varían en 22.5 a 26.3°C, observándose que las zonas más altas con respecto al nivel del mar tienen los menores promedios de temperatura (Uchiza, Sauce, Lamas, Moyobamba, Rioja)

Las precipitaciones varían de 800 a 3 600 mm anuales, considerando la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo como la más seca y las zonas del Alto y Bajo Huallaga-Cainarachi las de mayor precipitación. A su vez se aprecia que los meses más secos corresponden al período de junio a agosto, mientras que la época lluviosa presenta dos subépocas: una de febrero a abril y la otra de octubre a noviembre.

2) Ecología

Entre las formaciones ecológicas presentes en el Departamento tenemos:

a) Bosque muy seco tropical

Se caracteriza por tener temperaturas medias arriba de 24°C y precipitaciones de 500 a 1 000 mm anuales. Dentro de esta formación está la zona media del Huallaga Central y los bajos valles de sus tributarios: Ponaza, Sisa, Biavo, Saposoa.

b) Bosque seco tropical

Se caracteriza por tener temperaturas medias mayores de 24°C y precipitaciones de 1 000 a 2 000 mm al año. En esta formación están las zonas del Huallaga aguas arriba y las del Bajo Mayo.

c) Bosque húmedo subtropical

Tiene temperaturas medias de 15 a 24°C y precipitaciones entre 1 000 y 2 000 mm al año. Esta formación cubre un territorio colinar y montañoso a ambos lados del Alto Mayo, Alto Sisa, Alto Saposoa y alrededor de Sauce por la parte Sur.

d) Bosque húmedo tropical

Posee temperaturas medias de 26°C y un promedio de precipitaciones de 2 000 mm al año. Dentro de esto está comprendida la Zona del Bajo Huallaga (Navarro, Huimayoc) y la zona del Pongo del Cainarachi.

d. Población

La población asentada en el Departamento, según el Censo de 1981, alcanzó un total de 319 670 habitantes; de los cuales, 180 940 (56.5%) están asentados en áreas urbanas y 139 180 (43.5%) asentadas en áreas rurales.

Cabe hacer mención que la provincia de Lamas tiene mayor población rural con 35 030 habitantes, seguido de la provincia de Mariscal Cáceres con 231 828 habitantes, pese a que estas dos provincias no tienen los mejores suelos del Departamento.

De otro lado, la provincia de Rioja fue la que más ha incrementado su población considerando lo alcanzado en el Censo de 1972. Esto se debe a la afluencia de inmigrantes que está recibiendo la zona del Alto Mayo especialmente por gente que viene de las zonas de Jaen-Bagua, Cajamarca, para dedicarse al cultivo de arroz bajo riego.

2. Estructura económica

a. Análisis global de la economía regional

Veamos los principales indicadores del dinamismo económico de la región, por actividad económica.

La participación de la región en el PBI nacional, para el período de 1972-81 se mantiene prácticamente estancada, habiendo pasado del 0.7 al 0.8%. Pese a ello, los departamentos de selva presentan las mayores tasas de crecimiento en cuanto al PBI departamental. La tasa de crecimiento del PBI del departamento de San Martín para el período 1971-81 fue de 3.8%, superior al nacional que llegó a 3.1%. El pequeño crecimiento de la zona se sustenta en actividades no productivas, así tenemos que el sector construcción aumenta su incidencia en el PBI departamental pasando del 3.8 al 13.9%, le sigue el sector de gobierno que pasa del 5.5 al 7.4%. Los demás sectores, fundamentalmente los productivos, disminuyen su participación aún cuando aumentan en términos absolutos.

El PBI agrícola, pese a experimentar una variación del 39.3% disminuye su significancia del 45.2 al 40.8%; otro tanto ocurre con el PBI manufacturero que apenas varía en 15.8% y ve decrecer su incidencia en el PBI departamental de 11.5 al 8.6%.

De otro lado, el PEA departamental varía en un 76.2% en el período 1972-1981, contrastando con las variaciones de los PBI de las actividades productivas. Estas configuran una situación de extrema preocupación toda vez que las oleadas migratorias, responsables en gran parte de la expansión poblacional del Departamento, parecen acentuarse en estos últimos años, lo que traerá como consecuencia la mayor demanda de bienes alimenticios y de servicios básicos.

En términos de PEA, aumentan su participación en el total departamental, los rubros de establecimientos financieros, comercio y transporte; sin embargo decaen sectores productivos, agricultura e industrias, pese a aumentar en términos absolutos. Casi como consecuencia lógica otros indicadores de los sectores productivos decaen, como el PBI/PEA manufacturero, que disminuyó dramáticamente en un 24.4%.

La expansión experimentada por el PBI departamental parece no compensar la variación de la PEA, lo que se traduce en variaciones negativas de la relación PBI/PEA para cada actividad económica. La excepción es el sector de construcción, cuyo PBI muestra un comportamiento inverso a su PEA, probablemente por problemas en el registro.

De otro lado, para el período 1972-1981, el PBI/habitante apenas experimentó una variación del 8.8%, habiendo pasado de S/.11 023 a S/.11 999 (en soles de 1973), lo que lo coloca en uno de los lugares más bajos a nivel nacional.

De lo anteriormente dicho se pueden colegir algunas aseveraciones importantes tanto en lo referente a la producción como a la generación de empleo, seguido de otros servicios, aun cuando haya mantenido casi estancado su significación en el conjunto de la actividad económica. En cambio incrementan notablemente construcción y gobierno, mientras que minería aumenta en términos absolutos. En sí, pareciera que la inversión estatal es tuvierá orientada a la creación de infraestructura física y administrativa, dejando un poco de lado el aspecto productivo, fundamentalmente del sector industrial, cuyo desarrollo está bastante descuidado.

La situación de la agricultura no deja de ser contradictoria, dadas las fuertes inversiones drenadas a través de los proyectos especiales, pues se esperaba un aumento significativo de la producción y productividad de las zonas beneficiarias. Esto no ha ocurrido, salvo en algunos cultivos comerciales. En los años que han transcurrido en 1981 hasta la actualidad, la tendencia parece mantenerse o, en todo caso, acentuarse.

b. Análisis económico del sector agropecuario

1) La actividad agrícola

La agricultura representa la actividad económica más importante expresada en el alto componente de población rural (40.4%) del Departamento y su incidencia en el PBI departamental (40.8%).

La actividad agrícola se encuentra estrechamente ligada a la historia de los asentamientos humanos y a la dinámica económica dentro de la cual ha estado inscrita nuestra región. A esto debemos agregar el papel que se le ha impuesto en las perspectivas de los centros urbanos, como abastecedora de recursos naturales, lo que ha originado un sesgo mercantilista de las explotaciones agrícolas en desmedro de la economía rural. Un análisis de la evolución de la producción de los principales cultivos pone en evidencia este hecho. Para ello clasificaremos los cultivos en tres grupos: cultivos alimenticios o de consumo directo; cultivos industriales; y pastos y forrajes. Esta clasificación es solo para atender una mayor claridad en la exposición.

a) Cultivos alimenticios

En este rubro los cultivos más importantes son el plátano, la yuca y el frijol; en menor importancia se encuentran el maní, hortalizas y frutales. El plátano, la yuca y el frijol forman parte de la alimentación diaria del poblador y fuente principal de carbohidratos.

La producción de plátano y yuca llega a su pico más alto en 1980 con 146 000 y 66 000 TM, respectivamente, para luego decrecer significativamente en los años subsiguientes. En el caso de la yuca, el mercado parece no incentivar la producción con el añadido de la poca utilización que se le da en la alimentación animal, donde podría encontrar un importante dinamizador.

Por su lado el frijol alcanza su mayor producción en 1982 con 5 614 TM y 6 386 has cosechadas, para luego decaer en 1983 a 2 511 TM.

En cuanto a frutales, no existe información confiable sobre la producción alcanzada en los últimos años.

La microregión del Alto Mayo, que tradicionalmente fue gran productora de plátano, yuca y frijol, ha visto descender los niveles de producción de estos cultivos, mientras el arroz y el maíz han aumentado considerablemente. Se presume que estos cultivos comerciales vienen ocupando en forma creciente superficies que antes lo ocupaban cultivos de subsistencia. De allí que la seguridad alimentaria de la región está sufriendo alteraciones peligrosas, como en Tarapoto, que está abasteciendo de plátano a la zona del Huallaga, tradicionalmente productora de este cultivo.

Por ello, los supuestos beneficios que el cultivo del arroz y maíz traerían a los campesinos están en entredicho. El abandono de cultivos de consumo directo nos hace más dependientes de alimentos extraregionales que por lo general son caros.

b) Cultivos industriales

La región cuenta con un conjunto de cultivos de industrialización promisorios. Tal es el caso del arroz, maíz amarillo duro, café (producto casi exclusivo de Selva Alta), tabaco, cacao, caña de azúcar, palma aceitera, algodón y coca. En la actualidad el Departamento es el primer productor de maíz amarillo duro a nivel nacional, habiéndose incrementado la producción y superficie cosechada en 182.3 y 177.3% respectivamente, para el período 1977-1983. El arroz ha sufrido un incremento notable, fundamentalmente en la región de Alto Mayo, habiendo pasado en el mismo período en 552.0% en producción y 444.5% en área cosechada. La expansión de la producción de arroz, ha incentivado la aparición de molinos, concentrados en el Alto Mayo y Huallaga Central.

El café muestra un comportamiento estacionario, con subidas y bajadas en la producción, ocasionadas por efectos de la broca y la roya amarilla que a la fecha no pueden ser controladas. El algodón, que logró un nivel importante en 1980 (6 200TM; 9 000 has) ha disminuido en los últimos tres años influenciado por los bajos precios de la fibra. El cacao no ha vuelto a recuperar el nivel alcanzado en 1978; y la caña de azúcar, se mantiene en su nivel habitual. De la palma aceitera se espera mucho, pero todavía nos encontramos en la fase de introducción y experimentación en la zona de Tocache, habiéndose previsto una inversión de 11 200 millones de soles.

En cuanto a la coca, una gran parte de la producción es para fines ilícitos por lo que se desconoce con exactitud la superficie cultivada y la producción obtenida en los últimos años. Sin embargo, este cultivo tiene una especial significación social en el medio andino, por lo que la represión indiscriminada, que no distingue entre producción para consumo tradicional (chaccheo) y producción para fines ilícitos (pasta básica de cocaína), puede traer efectos insospechados. Los planes de erradicación de este cultivo han sido diseñados sin que se haya dado prioridad al interés nacional y al equilibrio ecológico de las zonas cocaleras. Se ha recomendado la utilización de sustancias químicas altamente eficaces para exterminar las plantaciones, pero que destruyen por muchos años la feracidad del suelo y todo vestigio de vida, ahí donde se apliquen. Y esto, en términos ecológicos, sería poco menos que una catástrofe.

c) Pastos y forrajes

En el período 1977-1983 el área cultivada de pastos creció en un 17%. Hay evidencias de que la expansión de los cultivos comerciales se viene haciendo, también, a expensas de las tierras utilizadas para pastos y forrajes debido al incentivo que reciben especialmente en la zona de Alto Mayo y Huallaga Central - Bajo Mayo.

d) Consideraciones sobre la expansión agrícola del Departamento

De lo expuesto anteriormente se infiere que la expansión de la agricultura departamental ha sido sustentada en cultivos comerciales, fundamentalmente maíz y arroz y en menor medida algodón, ganando terreno a los cultivos de subsistencia. Asimismo, la ampliación de la frontera agrícola ha supuesto la deforestación de extensas zonas del Departamento. Contrariamente al aumento de la superficie cultivada, la productividad permanece lejos de los rendimientos alcanzados en la Costa y Sierra y por debajo del promedio nacional, configurando una situación de explotación extensiva del recurso suelo muchas veces en contradicción con su vocación natural. De allí radica el uso agrícola que se viene dando a los suelos para pastizales y aún a los suelos para cultivos permanentes.

El Cuadro No. 1 muestra el rendimiento alcanzado en 1982 para los principales cultivos comerciales: el maíz se cultiva fundamentalmente bajo la modalidad de secano, de ahí su menor rendimiento respecto al maíz obtenido en la costa, bajo riego. Sin embargo, se estima que los rendimientos de maíz y arroz bajo riego no igualan a los obtenidos en la costa bajo esta misma modalidad.

Cuadro No. 1: Rendimiento en los principales cultivos comerciales

Cultivo	Rendimientos en Selva (1)	Rendimientos en Costa
Maíz	2 072	4 372
Arroz	3 999	6 256
Algodón	799	1 872

Fuente: Boletín estadístico de la producción agrícola 1981; Oficina Sectorial de Estadística, Ministerio de Agricultura y Alimentación.

(1) Comprende los departamentos de San Martín y Amazonas-

A la luz de estos hechos parecería necesario evaluar las posibilidades de aumentar la productividad de la mano de obra y del suelo agrícola antes de insistir en la ampliación de la frontera agrícola. Según el Boletín Estadístico del Sector Agrario 1969-1982 (Ampliación de la Frontera Agrícola según proyectos de irrigación 1980-1986) la ampliación de la frontera agrícola en el Departamento se hará preponderantemente con tierras nuevas (140 400 ha en el Huallaga Central-Bajo Mayo) y en menor grado con tierras mejoradas (41 600 ha en Alto Huallaga). El Cuadro No. 2 resume el potencial de tierras y el Cuadro No. 3 el grado de utilización del suelo agrícola en el departamento de San Martín.

Cuadro No. 3: Utilización del suelo agrícola en el departamento de San Martín

Uso	Total (ha)	Utilización		Utilización		Variación (%)
		en 1977 (ha)	%	en 1983 (ha)	%	
Agrícola	476 690	61 660	12.9	134 192	28.1	117.6
Pecuario	184 100	60 000	32.6	70 000	28.0	17.0
Total	660 790	121 660	18.4	204 192	30.9	68.0

Fuente: Con base a cuadros 1 y 2
Elaboración: CEDISA-CIPA X

Gran parte de la agricultura departamental es practicada por agricultores migrantes, provenientes en su mayor parte de la región norandina del país, quienes vienen a estas tierras con prácticas culturales que no corresponden a la realidad ecológica de la región. Salvo en algunas zonas (Alto Mayo) y con algunos cultivos (arroz), en las que han aportado una gran experiencia, los agricultores migrantes o de subsistencia son responsables de la deforestación y depredación de los recursos, pues en su mayoría cultivan en terrenos de colina y con fuertes pendientes. Sin embargo, el Estado hace muy poco por orientar este tipo de migraciones, sobre todo teniendo en cuenta que se trata de campesinos de extrema pobreza e ignorancia. La experiencia muestra que la agricultura migratoria también se practica en los asentamientos dirigidos por el Estado, cuando este pierde el control, lo que casi siempre ha ocurrido.

e) Tecnología de producción

Recordaremos algunas características de la agricultura amazónica:

- Baja producción y productividad
- Débil incidencia en el producto bruto interno
- Preponderancia de la agricultura extensiva y migratoria
- Uso de tecnologías inapropiadas a la realidad ecológica de la región, practicadas fundamentalmente por los migrantes andinos
- Bajo nivel de vida del poblador rural por el bajo rendimiento económico de las explotaciones.

La utilización de tecnologías muestra diferencias tanto por regiones como por tipo de agricultor. En la mayoría de la zonas con suelos aptos para actividades agropecuarias se practica la agricultura tradicional, en la que la preparación de tierras se basa principalmente en el sistema de rezo, tumba y quema. En la siembra no se utilizan semillas mejoradas ni fertilizadas y casi no se hace control fitosanitario; las labores culturales se reducen por lo general al solo deshierbo con machete. El uso de la tierra se efectúa por períodos de 3 a 4 años para luego dejarlos en barbecho o descanso 2 o 3 años según la calidad de la tierra. Pero muchas veces y dependiendo

de la disponibilidad de tierras que tenga el agricultor, el descanso no se practica, sobre todo tratándose de cultivos intensivos como el tabaco, arroz, y maíz. Esto trae como consecuencia la no regeneración del bosque y la pérdida de fertilidad del suelo el que es reemplazado por un herbazal o un "shapumbal".

Como se ha visto anteriormente, los principales cultivos de Selva Alta resultan sumamente perjudiciales por ser erosivos, especialmente el maíz. Sin embargo, es poco lo que se viene haciendo en cuanto a prevenir efectos perjudiciales de estos cultivos en el conjunto de la producción agrícola.

El sistema de desbosque practicado con maquinaria especializada (tractores) no ha resultado adecuado, pues no solamente se compacta un suelo poco profundo, sino que al no efectuarse la quema de la madera se pierde el efecto fertilizante de la ceniza, lo que reduciría la fertilidad en un 50 y 70% durante los primeros dos años en relación al rozo tradicional con machete y quema. De ahí que la maquinaria debe ser utilizada en zonas aptas para este tipo de desbosque, previo estudio a fin de no perder la fertilidad natural del suelo y sus nutrientes.

Una conclusión que se desprende de lo anteriormente expuesto es que no se pueden aplicar a la Selva Alta peruana tecnologías y sistemas de producción propias de otras realidades ecológicas y socioeconómicas sobre todo de zonas templadas. Sin embargo, en los planes de desarrollo de la Selva Peruana se siguen manejando estos modelos, sin meditar que, en el corto plazo se puede ocasionar daños irreparables.

En algunas áreas del Departamento se vienen empleando mayores niveles tecnológicos con la utilización de tierras mecanizadas, cultivos bajo riego (por bombeo), fertilizantes y control fitosanitario, aún cuando se limita a la explotación de cultivos con mayor margen, como el arroz y el maíz. Es necesario que el acceso al uso de tecnologías adecuadas sea ampliado a los pequeños y medianos agricultores, lo que en buena cuenta significa abaratar el costo del crédito en condiciones de plazos, montos y tasas promocionales y que se ajusten a la realidad de la producción agropecuaria de la región. Además se necesita una adecuada y eficiente extensión que modifique el bajo nivel técnico-cultural del agricultor, sobre todo de los migrantes andinos. El servicio que otorga el SENAMA no puede limitarse casi en exclusividad a los agricultores capitalistas como ya viene ocurriendo. Con excepción del arroz bajo riego, la mayoría de cultivos se desarrollan con un bajo nivel tecnológico. En la zona del Alto Mayo, Shupishíña, Bajo Cumbaza, San Pablo, Biavo, se viene experimentando en los últimos años un significativo aumento en la producción de arroz alentado por la presencia de agricultores migrantes de Jaen, Bagua, San Ignacio, quienes poseen conocimientos y prácticas sobre la forma de utilizar el agua y la tierra para estos fines. Durante 1983 el maíz amarillo duro se mantiene como producto cultivado bajo el sistema tradicional y al seco, con apenas 2.1% de tierras mecanizadas; igualmente cultivos como el plátano, yuca, frijol y mani, todos ellos productos de autoconsumo, se siguen cultivando bajo el sistema tradicional. De otro lado, año a año vienen aumentando las superficies mecanizadas para el cultivo de arroz, complementado con la utilización del riego por bombeo. Las tierras mecanizadas representaron para este mismo año el 38.9% de un total de 32 649 hectáreas de arroz.

Otros cultivos anuales como el tabaco, soya y sorgo grafi-fero, que han visto disminuir su producción en los últimos cinco años, utilizan casi en su totalidad tierras mecanizadas por el bajo hectareaje que ocupan.

En el Cuadro No. 4 se incluyen las áreas mecanizadas durante 1983 para los principales cultivos de la región o los que tienen buenas posibilidades para el futuro. Se incluye además a la palma aceitera con 12 000 hectáreas mecanizadas, en el Alto Huallaga.

Las tierras bajo riego corresponden casi en su totalidad a las mecanizadas para cultivo de arroz. La microregión del Alto Mayo mantiene el mayor porcentaje de tierras mecanizadas superada apenas por el Alto Huallaga, zonas que en su totalidad han mecanizado tierras para la palma aceitera, labor en la que vienen trabajando tanto el Estado como el sector privado. Siguen en importancia las zonas de Huallaga Central y Bajo Mayo, que en conjunto hacen 4 349 hectáreas.

El desbosque de grandes extensiones en Selva Alta hace perentoria la necesidad de que en los suelos que no sean netamente agrícolas o sea no aptos para cultivos en limpio o cultivos permanentes que agotan rápidamente el suelo, se planifique un sistema de rotación tendiente a reconstruir el ecosistema original, esto es, el bosque.

2) Actividad pecuaria

a) Ganado vacuno

El proceso colonizador de los trópicos empieza con la ganadería vacuna. Así se comenzó en nuestro Departamento, a tal punto de denominarse "Zona Ganadera".

El ganado vacuno en el Departamento está constituido por criollo cebuizado a base de Gyr y Brahman, dirigido a la producción de carne. Es a partir de 1964 que se inicia la introducción oficial de ganado Brown Swiss y en menor escala Holstein, con miras hacia la producción del doble propósito (carne-leche). En el período 1973 a 1980, se trabaja en un plan de producción lechera en el Bajo Mayo-Huallaga Central (Ministerio de Agricultura-Misión Holandesa), que organiza la producción lechera en 36 módulos con pequeños ganaderos.

La población de ganado vacuno ha venido disminuyendo paulatinamente desde 1980 por las siguientes causas:

- Falta de incentivos a la actividad ganadera que trajo como consecuencia su poca o nula rentabilidad.
- Incentivación al cultivo de arroz bajo riego en el Bajo Mayo y Huallaga Central que viene sustituyendo áreas de pastizales.
- Situación económica actual que esta generando una saca mas de lo normal.

En 1983 la producción de carne proveniente del beneficio controlado de ganado fue de 24 165 cabezas que dieron 3 190 630 kg de carne que representa 132 kg por animal beneficiado.

Cuadro No. 4: Areas mecanizadas por zonas durante 1983 (1)
(en hectáreas)

Cultivos	Alto Mayo	Bajo Mayo	Huallaga Central	Alto Huallaga	Total
Arroz	10 000	1 000	1 700	-	12 710
Maiz	50	500	600	-	1 150
Sorgo	-	10	23	-	33
Soya	20	-	16	-	36
Algodon	-	20	10	-	30
Tabaco	-	460	-	100	560
Palma aceitera	-	-	-	12 000	12 000
Total	10 070	1 990	2 359	12 100	26 519

Fuente: Oficina Agroeconomía del CIPA X

(1) Area total trabajada en el Departamento:	204 192 ha (100%)
Area mecanizada	26 519 ha (13%)
Areas tradicionales	177 681 ha (87%)

La producción actual de leche alcanzó a 3 100 litros por día, con una población de 119 500 cabezas. El 50% de la leche es consumida fresca y el resto como queso fresco. La producción lechera se ha mantenido estática con tendencia a disminuir por las siguientes razones:

- Discontinuidad del programa ganadero con la Misión Holandesa (finalizó en 1980)
- Problemas de comercialización
- Falta de programas ganaderos de incentivación.

La solución del problema de comercialización está siendo en foco mediante la puesta en marcha de la Planta Procesadora de leche en Tarapoto por la Empresa LACTESA que esta en proceso de instalación (necesita ayuda estatal).

Sobre programas ganaderos está en inicio el Plan Ganadero de doble propósito en el Alto Mayo con la instalación de una Estación Experimental Ganadera de Calzada (Financiación del Banco Mundial).

La política del sector agrario es hacia la producción de ganado vacuno de doble propósito, para esto solo se cuenta con los siguientes centros:

- La Estación Experimental "El Porvenir" de INIPA CIPA X que vende reproductores Brown Swiss y Holstein en número limitado
- El Centro Ganadero Bellavista de Ganadera Amazonas, que vende reproductores y vientres cruzados Gyr - Brown Swiss.

Además el CIPA X tiene un programa de inseminación artificial en El Porvenir y con algunos ganaderos de Cufimbuque, Lamas y Tarapoto, pero con acciones limitadas.

La comercialización de carne se hace a través de EMCOFESA que beneficia el ganado en su camal frigorífico de Tarapoto, que lo envía a Lima e Iquitos. Otra parte del ganado se lleva en pie por balsa a Iquitos y por carretera a la Costa.

Hay tres centros de engorde ubicados en los alrededores de Tarapoto, siendo el principal el de la Empresa Estatal EMCOFESA, que también maneja el Camal frigorífico de Tarapoto.

Existen alrededor de 70 000 hectáreas de pastizales que constituyen el 40% del área cultivada en el Departamento de San Martín. La mayoría de las pasturas gramíneas son de baja capacidad productiva. El CIPA X tiene un programa de pasturas en colaboración con el CIAT, pero su transferencia tecnológica es limitada.

Los principales problemas sanitarios del ganado son la Fiebre Aftosa y Carbunco Sintomático, debido al ingreso de virus de Brasil (Importación de 1970 a Bellavista).

Teóricamente los ganaderos están organizados en el Fondo de Promoción para Ganadería Lechera (Fongal San Martín), pero sus acciones son muy débiles hasta ahora.

b) Ganado porcino

La población porcina en el Departamento ha fluctuado alrededor de 100 000 cabezas. Las características de esta crianza es que constituye una explotación primitiva a campo abierto sin ninguna tecnología definida.

Las acciones del Gobierno han estado dirigidas hacia acciones de campañas de vacunación contra el cólera porcino y de mejoramiento mediante la venta de reproductores de las razas Poland, Duroc, Yorkshire y otras. (Estación Experimental El Porvenir). El crecimiento de la población porcina se ha venido "regulando" siempre por los brotes frecuentes de Cólera Porcino que produce mortalidad significativa, lo que no permite desarrollar esta crianza.

En 1975, se hizo el intento de establecer un Proyecto (Parque Porcino) para criar cerdos en confinamiento, con una fase final de 200 000 cerdos, proyecto que fracasó en su fase inicial, por su mala concepción.

Un ejemplo de lo que debe hacerse en ganado porcino en el departamento de San Martín es lo que viene haciendo CEDISA, con la explotación semi-extensiva y usando al máximo productos del propio agricultor y con una tecnología adaptable.

c) Aves

Las aves han constituido, a través de la historia, el complemento indispensable del Sistema productivo del agricultor de la zona. En 1968, se inicia un programa avícola en la Estación Experimental El Porvenir (FAO/Ministerio de Agricultura) consistente en un plantel de aves, producción de pollitos BB y venta a agricultores y una planta de alimentos balanceados. Este programa incentivó el desarrollo de la avicultura tecnificada en Tarapoto y Lamas, a tal punto que en la actualidad existen 38 granjas de aves de engorde y 16 de pastura. Asimismo, existen cuatro pequeñas plantas de alimentos balanceados para aves.

Se puede decir que la avicultura intensiva en Tarapoto-Lamas está bien encaminada, en manos casi exclusivamente de la actividad privada.

d) Ovinos y caprinos

Estas crianzas son de poca importancia en nuestro departamento. Sin embargo se considera que los ovinos pueden complementarse bien con la crianza de vacunos. Se está pensando en un proyecto de ovinos de pelo, tal como se viene haciendo en el Proyecto Pichis Palcazu.

e) Cuyes

Es también una crianza poca difundida en nuestro Departamento. Sin embargo durante los últimos tres años, con el ingreso de la gente de la Sierra se viene incrementando considerablemente. La crianza de cuy es casera con alimentación a base de hojas de plátano, cañabrava, maíz y otros alimentos.

La Estación Experimental el Porvenir tiene un criadero desde 1971. En la actualidad esta en etapa de reactivación. El CIPA X tiene un programa de promoción en convenio con el sector educación (17 centros piloto en Bajó Mayo y Huallaga Central).

Estamos convencidos que la crianza de cuyes es fácil, que puede proveer de carne barata a nuestro poblador y ser un ingreso importante para el criador.

Las acciones que deben realizarse son:

- Activar las investigaciones en la EEA El Porvenir, ten dientes a elevar los niveles de crianza y producción.
- Fomentar la crianza a nivel familiar
- Promover su consumo, utilizando todos los medios de comunicación disponibles.

ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL ENFOQUE DE SISTEMA (1)

Dr. John H. Rountree (2)

1. Resumen

La aproximación a los sistemas se está desarrollando en tres frentes. El primero de ellos es el desarrollo de una teoría general de sistemas, el segundo, el desarrollo de metodologías y el tercero, la aplicación de la teoría y la metodología a problemas prácticos. Este trabajo se concentra en el primer aspecto, es decir, el desarrollo de una filosofía general de sistemas. Se centra en dos ideas. La primera hace referencia a la necesidad de balance entre los análisis cuantitativos y cualitativos en los estudios de sistemas, y en el hecho de que la teoría de sistemas provee un marco en el cual se puede equilibrar la generalidad y el detalle. La segunda señala que la aproximación a los sistemas se basa en el método científico clásico inductivo/deductivo y que requiere de imaginación y razonamientos analíticos.

2. Introducción

Los conceptos básicos del enfoque de sistemas se oscurecen debido a las muchas formas en las cuales se expresan y a los muchos problemas a los cuales se aplican. Un rasgo muy característico de la literatura en varias disciplinas, sobre la aproximación a los sistemas, es la falta de referencia a conceptos centrales o al desarrollo original de la teoría de sistemas. Con algunas excepciones (por ejemplo Gray, 1983; Jones, 1963), los estudios sobre sistemas en campos como la agricultura, ignoran los adelantos en campos como la ingeniería y la ecología. Aun dentro de la agricultura, los estudios de sistema en administración de fincas, aparecen con pocas bases comunes a aquellos en biología agrícola; aun mas, muchas investigaciones han desarrollado su propia filosofía de sistemas, reflejando su disciplina original. Ciertamente, si la aproximación a los sistemas llega a nosotros mediante científicos que llevan "anteojeras", podríamos actualmente estar en la situación de personas en sistemas pero con "anteojeras".

En la conferencia sobre el estudio de sistemas agrícolas, realizado en Reading en 1974, aunque parecía existir una aceptación general a la aproximación de los sistemas, se tuvo la sensación poco confortable de que los administradores de fincas y los economistas tenían un punto de vista diferente al de aquellos en biología agrícola. Lo anterior refleja la división entre científicos y economistas con la naturaleza interdisciplinaria de los estudios, reflejada en las referencias citadas en los diferentes trabajos presentados. Esto fue reconocido por Dent (1975) como insatisfactorio y contrario a la teoría general de sistemas.

(1) Rountree, J.H. 1977. Systems thinking-some fundamental aspects. Agricultural Systems. 2:247-254. Traducción de Hernan Chaverra Gil. Espec. Investigación Agrícola IICA; Antonio Leone, Gerente Fomento a la Producción, FONAIAP; y Luis Medina, Gerencia Técnica, FONAIAP. Venezuela. Revisión por Antonio M. Pinchinat (PhD-CPCS), IICA-Lima, Peru.

(2) Departamento de Administración Rural. Colegio Universitario Dublin, Lyons, New Castle, Co. Dublin, Ireland.

Aunque puede discutirse que los estudios presentados hasta ahora han diferido principalmente en sus objetivos, mas bien que en sus bases filosóficas, se percibe que es incompleto el desarrollo de una filosofía general sobre sistemas, con la cual todas las disciplinas puedan trabajar y que, además, es aconsejable una reevaluación de la teoría general de sistemas.

3. ¿Por qué la teoría?

Quizas, debemos aun intentar justificar otro repaso de la filosofía del método de sistemas. La literatura sobre investigación de sistemas en agricultura es probablemente ya demasiado teórica y, teoría sin hechos podría llamarse fantasía inútil en un campo totalmente aplicado como lo es el de la agricultura (Witz 1973). Si uno espera mejorar la eficiencia de la producción agrícola, las oportunidades de mejoramiento aparecen menores, si se está demasiado tiempo ponderando conclusiones filosóficas; quizás, haríamos un mejor papel trabajando e ignorando la filosofía.

Sin embargo, parecen existir tres buenas razones por las cuales debemos recordar y mas adelante desarrollar una teoría general de sistemas. La primera es la de que el enfoque de sistemas esta completamente ligado con la simulación de modelos y hay un peligro de que la gente pierda el alcance del contexto completo, en el cual sus estudios deben llevarse a cabo. La modelación es solamente una técnica (aunque poderosa) con la cual se puede aplicar y extender el enfoque de sistemas (Dent 1975). La segunda razón es la mas práctica. La teoría bien definida ayuda a mantener balanceados y consistentes los varios aspectos de un estudio. Nos ayuda a decidir los objetivos y a interpretar, explicar y comunicar los resultados en su propio contexto. La tercera razón es la satisfacción académica de tener ideas con las cuales podamos trabajar confortablemente. Por ejemplo, Salmon y Hanson (1964) declaran: "hay cierto grado de satisfacción en recolectar hechos relevantes pertenecientes a un tema dado, en organizar hechos y en derivar de ellos tantas generalizaciones y conclusiones como parezcan justificarse!"

La teoría pura nos reasegura que somos pensadores, como también técnicos, porque el reconocimiento del problema y la teoría con la cual se resuelve son los principales componentes cualitativos del estudio.

Es necesario tener presente que, mientras la idea de sistemas pueda comprenderse fácilmente de una manera general, es difícil definirla precisamente. Es especulativa y difusa (aun difícil de tener). La importancia esta mas allá de la duda, aunque sobrestimada, quizás, por Dillon (1976) que ve "un cambio tecnológico en nuestra manera de pensar acerca del mundo, de tal magnitud, como para implicar que nos estamos moviendo de una edad socio-técnica a otra". La importancia de la idea de sistemas se puede ver en dos niveles: primero, su poder para influir en la actitud de los individuos quienes comprenden sus contribuciones y, segundo, los cambios en la organización de la investigación, necesarios para acomodar un esfuerzo en investigación de sistemas. Sin la primera calidad, la segunda difícilmente puede realizarse.

4. Teoría general de sistemas

El término "teoría general de sistemas" fue propuesto inicialmente por Von Bertalanfly en 1930, en varias publicaciones por él revisado (Von Bertalanfly 1972). Fue desarrollado mas precisamente por Boulding (1956)

y se tiene como aplicable a todas las disciplinas y como integrador de diferentes disciplinas.

a. El todo y las partes

El fundamento de la aproximación a los sistemas es la noción, a menudo repetida, de que el todo es más que la suma de sus partes. El "todo" es de un estatus organizacional más elevado que sus partes y tiene su propia identidad. Un sistema no puede estudiarse considerando aisladamente sus componentes, porque es la interrelación y la interacción de los componentes lo que produce su integridad organizacional y su identidad. Las partes interactúan de tal manera que el sistema exhibe un comportamiento distinto e identificable, la habilidad para responder a diferentes condiciones (Spedding 1971). Este comportamiento, una calidad de dinámica más bien que de estabilidad o de sistemas de rigidez estructural, puede ser señalado por índices convenientes. En agricultura pueden ser: valor neto o rendimiento en canal por hectáreas. La aproximación a los sistemas reconoce la indivisibilidad de todo el sistema y el hecho de que no pueden dividirse sin perder su identidad organizacional.

Un sistema es la unidad funcional o conceptual conformada por partes que interactúan a varios niveles de organización. A todos los niveles las partes interactúan unas con otras y como partes del sistema tienen las propiedades siguientes (Dillon 1976):

- 1) Cada parte afecta las propiedades del sistema como un todo.
- 2) Cada parte depende para sus propias características y sus propios efectos en todo el sistema, de las propiedades de alguna otra parte o partes del sistema.

Por estas razones, un proceso no puede comprenderse completamente sin relacionarlo a los otros procesos con los cuales él interactúa. Una parte importante de la aproximación a los sistemas es el estudio sistemático y metodológico de estas interacciones.

b. Generalidad y detalle

La teoría general de sistemas (de acuerdo con Boulding 1956), busca ser el puente entre las matemáticas puras y las ciencias empíricas. Busca un compromiso entre las descripciones completamente cualitativas y cuantitativas de los fenómenos. La teoría pura (significando con ella, ideas, hipótesis o axiomas) es completamente cuantitativa y altamente generalizada, como en las matemáticas puras.

Los matemáticos, de acuerdo con Jeffers (1973) están esencialmente interesados en aplicar lógica deductiva a problemas abstractos y buscando que las deducciones hechas de los axiomas básicos, sean lógicamente correctos. Es de poco interés o secundario que los axiomas no reflejan el mundo real. Mientras más amplio el contexto al cual se aplican estos ejercicios, menor significado o detalle puede incluirse del mundo real. Nosotros siempre pagamos por la generalidad, sacrificando detalle (Van Dyne y Abramsky 1975) en una forma tal que, al final, todo lo que podemos decir acerca de prácticamente todo es casi nada (Boulding 1956).

En verdad, una de las principales críticas al enfoque de sistemas es que es probable que sea demasiado general y una relación de lo obvio. El generalista está especialmente en peligro de aferrarse a conclusiones amplias y hacer generalizaciones que parecen obvias y aun triviales al especialista experimentado, cuando se aproxima al campo de especialista, en el cual no ha trabajado previamente.

El especialista, por otro lado, puede ser criticado por tener puntos de vista demasiado estrechos y enredarse en una masa de datos y metodologías y no viendo el bosque por los árboles (Romington, 1968). Hechos sin teoría adecuada, en estudios completamente empíricos, pueden ser de poca utilidad para otros, un desorganizado montón de resultados aislados y de estadísticas que pueden ser difíciles de identificar con el propósito original de la investigación. Esta situación es señalada brillantemente por Forscher (1963) quien ve a las varias disciplinas más ocupadas en hacer sus propios y detallados "ladrillos" que en ensamblarlos adecuadamente. En el pasado esto condujo a un "caos en el patio de ladrillos", donde no se hizo ningún esfuerzo, aun para mantener la distinción entre un montón de ladrillos y un verdadero edificio; y se deja al administrador de la investigación o al agricultor la integración adecuada de las varias piezas de información (Ebersohn, 1976).

Van Dyne y Abramski (1975) al escribir sobre modelos de sistemas, más bien que de teoría de sistemas, señalan cuatro propiedades mayores: realismo, precisión (detalle), generalidad y resolución. La resolución se refiere a la profundidad de análisis y la cantidad incluida de detalle. Ellos indican que es deseable hacer estudios de sistemas de tal manera que se maximice la generalidad, el realismo y el detalle, pero que en la práctica esto no es usualmente posible. En particular, generalidad y detalle son contradictorios y el rol básico del enfoque de sistemas es reconciliarlos (Fig. No. 1) con el fin de dar contenido a lo altamente general, y significado a lo altamente específico, permitiendo reunir conceptos y medidas (Romington, 1968).



Figura No. 1: La aproximación a los sistemas: un puente entre la generalidad y el detalle

c. La jerarquía de los sistemas

Siguiendo la idea de generalidad y detalle, una propiedad básica de los sistemas es la de que cada sistema tiene un nivel en una jerarquía organizacional (Witz, 1973). Puede ser parte de un sistema mayor, mientras que al mismo tiempo puede estar conformado de subsistemas, los cuales a su

vez pueden estar conformados de subsistemas. La propiedad jerárquica de los sistemas es importante porque cada subsistema puede definirse o separarse independientemente de otros como una "caja negra", la cual define Wright (1971) como "un conjunto independiente de detalles, desconocido pero estable". De hecho el detalle puede ser irrelevante y podemos no tener necesidad de conocerlo. Sin embargo, debemos primero llevar a cabo un análisis cuidadoso de retroalimentación e interacción dentro del subsistema para asegurarse de que todos los componentes se han especificado y relacionado adecuadamente y que el sistema es en realidad estable. Consecuentemente, el sistema de un investigador puede ser un subsistema o una "caja negra" de otro subsistema.

La propiedad jerárquica de los sistemas es extremadamente importante y básica para la filosofía del enfoque de sistemas. Ella refleja el nivel organizacional del sistema y el grado de organización de las variables, puesto que un problema mayor en el estudio de sistemas es el conflicto entre generalidad y detalle. Un extremo hace del estudio un razonamiento de lo obvio, con lo cual se pierden las conclusiones importantes; el otro hace el estudio tan complicado que el análisis puede ser insoluble y los resultados ininteligibles. Spedding (1975, 16 y 17) ve el problema como el de relacionar correctamente el método y los objetivos del estudio a nivel de comprensión requerido; es decir, depende de si simplemente queremos describir los sistemas, ajustarlos, mejorarlos o manejarlos. Hoag (1973) enfatiza que el investigador debe ser muy cuidadoso en no llevar a cabo el análisis ni demasiado estrecho ni demasiado amplio y que el discernimiento es esencial desde las primeras etapas de la planeación del estudio.

d. El límite de los sistemas

En la aproximación a los sistemas su límite debe verse como una característica necesaria, aunque artificial. Se deriva de la necesidad de definir el sistema o subsistema y de colocarlo en un sitio correcto en la jerarquía organizacional. La aproximación a los sistemas considera el proceso bajo estudio en relación a un sistema definido y no como un fenómeno aislado. Aunque sin lugar a dudas, sería muy informativo relacionar todos los aspectos con el universo; sin embargo, es imposible estudiarlo todo y en la práctica debemos limitar el alcance del estudio. La determinación de un límite es más difícil de lo que a primera vista puede imaginarse: ¿qué factores incluir y cuáles excluir?. Si uno está tratando de definir sistemas jerárquicos o subsistemas, se presenta el problema de definir los puntos de separación. El marco de los límites del estudio y el sistema están estrechamente relacionados con los objetivos de la investigación, lo cual sugiere que el límite de los sistemas no debe verse como una línea rígida de separación, pero más bien como "bandas grises", dentro de las cuales los factores tienen efectos decrecientes sobre el comportamiento del sistema. Lo anterior debe preverse cuando se diagraman patrones o "descripciones". Los factores más importantes deben colocarse en el centro del diagrama y los menos importantes, al perímetro.

5. Imaginación y análisis

Una crítica muy común al enfoque de sistemas es la de que es fragmentario y poco científico. Lo anterior ha provocado resentimiento entre los investigadores de sistemas y la producción de una gran cantidad de literatura que relaciona la investigación en sistema con el método científico (por ej. Boulding, 1956; Ronnington, 1968; Witz, 1973; Dillon, 1976; Eberohn, 1976).

En este documento se argumenta que el enfoque de sistemas proporciona un balance entre los principales tipos de razonamiento científico, inducción y deducción, los cuales se encuentran en las dos cualidades generales de imaginación y análisis.

El razonamiento inductivo hace referencia de lo particular a lo general. Se dirige inicialmente a establecer información empírica basada en los hechos, no en la teoría. Cuando se han recolectado u observado los hechos, se formula, mediante el razonamiento inductivo una hipótesis general o teórica; George (1979) identifica este tipo de razonamiento como reconocimiento de "patrones". El reconocimiento conceptual de patrones es un proceso mediante el cual se observan similitudes entre diferencias y diferencias entre similitudes. Spedding (1975) lo define mas adecuadamente, como la habilidad para ver paisajes.

Este tipo de percepción es realmente imaginación, el estímulo creativo que Good (1976) llama percepción sublimada, la habilidad para reconocer partes importantes del mundo que otros pueden no identificar y la habilidad para relacionar las observaciones en una manera significativa. Good (1973) refiriéndose al arte del análisis de sistemas, lo resume de esta manera: "las cualidades más importantes que requiere un analista de sistemas son quizás la imaginación para percibir un problema, antes de que otros se hayan dado cuenta de su peligro y la inventiva para diseñar alternativas para su solución." Es de interés que por encima de cierto nivel mínimo de inteligencia, la cualidad imaginativa no aparezca relacionada a la inteligencia medida por patrones (Cociente de inteligencia).

La otra parte del razonamiento científico es la deducción. Es el razonamiento a priori del matemático de lo general a lo particular a lo largo de senderos lógicos definidos estrictamente, tratando de comprender las partes, la estructura y el funcionamiento del todo. En el estudio de sistemas se acepta que estos son indivisibles y mas que la suma de sus partes; de manera tal que el comportamiento del sistema no puede predecirse del comportamiento de sus partes aisladas. La deducción invoca la necesidad de hacer una hipótesis o supuesto a priori y luego comprobarla contra los hechos. La deducción razona mediante pasos y reglas lógicas hacia ciertas conclusiones que luego se prueban mediante observaciones o medidas. Provee análisis lógico, mientras que la inducción provee las hipótesis y axiomas.

Hitch (1973) comenta sobre el conflicto aparente entre intuición y análisis y concluye que propiamente usados se complementan mutuamente. Por intuición el significa probablemente imaginación, la habilidad para formar conceptos o paisajes. La intuición es extremadamente flexible y proporciona la capacidad de aprender y adoptar de la experiencia. Proporciona además la habilidad de "tempestad de talento": pensar correctamente los problemas e identificar muchas opciones comprensivas e independientes. Sin embargo, no se puede estar seguro de que la intuición es correcta, sin una confrontación analítica de las alternativas. Investigación y conocimiento en agricultura no pueden basarse, completamente, ni en la divulgación de simple información, ni en la síntesis de hermosas y lógicas ideas. Las dos deben proseguir simultáneamente; y en el marco de sistemas se espera que puedan unirse. De tal manera que la aproximación a los sistemas, además de ser un puente entre generalidad y detalle, se basa en el método científico inductivo deductivo y es también un puente entre el razonamiento analítico e imaginativo (Figura No. 2).

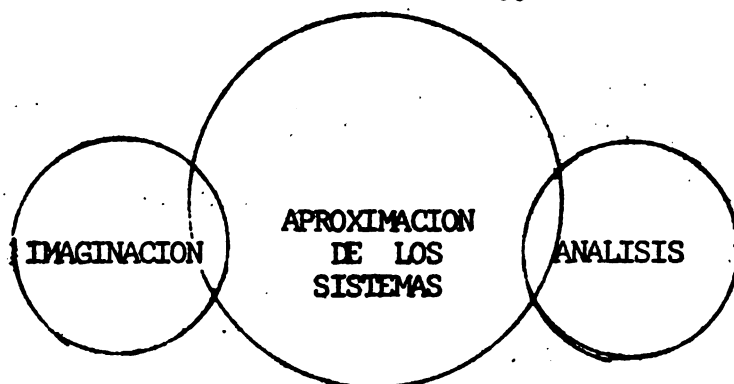


Figura No. 2: Aproximación de los sistemas: un puente entre la imaginación y el razonamiento analítico.

La alternancia entre inducción y deducción, la cual requiere imaginación y razonamiento analítico, refleja lo que algunos investigadores tales como Gray (1963) han identificado como las fases de síntesis y análisis de sistemas en los estudios de sistemas. Spedding (1976) sugiere lo anterior cuando señala que en los estudios de sistemas hay suficiente campo para enfoques no matemáticos; dado que, el enfoque analítico está ya bien desarrollado, principalmente en la forma del modelamiento matemático.

Es un hecho que las dos cualidades de imaginación y análisis se desarrollan diferencialmente según los individuos. Por lo tanto, si se quiere que los equipos interdisciplinarios tengan éxito se necesitan individuos en quienes estos dos talentos estén bien desarrollados.

AGRADECIMIENTO

El autor agradece a M. Paul Kelly del Instituto de Agricultura de Dublin por sus comentarios al primer borrador de este documento.

REFERENCIAS

1. BOULDING, K.E. (1965). General systems theory - The skeleton of science, *Management Science*. 2:197-208.
2. DILLON, J.L. (1976). The economics of systems research. *Agricultural systems*. 1:5-22.
3. DENT, J.B. (1975). The application of systems theory in agriculture. In: *Study of agricultural systems*. (Ed. G.E. Dalton) Applied Science Publishers, London.
4. EBERSOHN, J.P. (1976) A comentary on Systems Studies in Agriculture. *Agricultural systems*. 1:173-184.
5. FORSCHER, B.K. (1963). Chaos in the brickyard. *Science*. 140:142-339.
6. GEORGE, F.H. (1970). Cybernetics in management. Pan Management Series, London.
7. GOOD, P. (1976). The individual. Time-Life Books. Amsterdam.
8. GRAY, J.C. (1963). Systems theory and physiological processes: A Physiologist looks at engineering. *Science*. 140:464-466.
9. HITCH, C. (1973). An appreciation of systems analysis. In: *Systems Analysis*. (Ed. S.L. Optner) Pinguin, London.
10. HOAG, M.W. (1973). An introduction to systems analysis. In *Systems Analysis*. (Ed. S.L. Optner) Pinguin, London.
11. JEFFERS, J.N.L. (1973). Systems modelling and analysis. In *Resource management*. *J. Environmental Management*. 1:13-28.
12. JONES, R.W. (1973). Systems theory and physiological processes: An engineer looks at physiology. *Science*. 140:461-464.
13. RONNINGTON, T.S. (1968). Systems research in agriculture. *Agricultural Science Review*. 6:1-6.
14. SALMON, S.C. & HANSON, A.A. (1964). The principles and practice of agricultural research. Leonard Hill. London.
15. SPEDDING, C.R.W. (1971). Agricultural ecosystems. *Outlook on Agriculture*. 6:242-247.
16. _____ (1975). The biology of agricultural systems. Academic Press, London.
17. _____ (1975). The study of agricultural systems. (Ed. G.E. Dalton). Applied science publishers. London.
18. _____ (1976). Editorial in *Agricultural Systems*. 1:85-86.

19. VAN DYNE, G.M. & ABRAMSKY, Z. (1975). Agricultural systems models and modeling in study of agricultural systems. (Ed. G.E. Dalton) Applied Science Publishers. London.
20. VON BERTALANFFY, L. (1972). The history and status of general systems theory. *Academy of Management Journal*. 16:407-426.
21. WITZ, J.A. (1973). Integration of systems science methodology and scientific research. *Agricultural Science Review*. 1:37-48.
22. WRIGHT, A. (1971). Farming systems models and simulation. In: *Systems analysis in agricultural management* (Ed. J.B. Dent & J.R. Anderson). Wiley. London.

ENFOQUE DE SISTEMA EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE DESARROLLO AGRICOLA

Dr. Antonio M. Pinchinat (1)

1. Introducción

Una de las formas acostumbradas de ayuda externa para propiciar el desarrollo económico-social de América Latina ha sido la financiación de proyectos agrícolas. Que la ayuda venga como donación o préstamo, normalmente compromete los escasos recursos institucionales del país apoyado, particularmente en personal nacional de contraparte e infraestructura básica. Asimismo, cuando se trata de préstamos, por blandos que sean, a la larga el país tendrá que devolver el dinero prestado, además de los intereses devengados.

Los proyectos agrícolas para el desarrollo, por misión, se orientan hacia el mejoramiento del comportamiento agrario. Al aprobarse y ponerse en marcha, generan grandes expectativas entre los beneficiarios designados; pero al concluirse se observa que los beneficios reales que dejan, a menudo son poco significativos, y a veces, hasta negativos con respecto al desarrollo integrado del área escogida.

Cabe entonces preguntarse ¿a qué se deben los tantos fracasos registrados?

Sin menospreciar la influencia de eventos fortuitos desfavorables, ese balance desalentador esencialmente se debe a una visión demasiado reduccionista y simplista que tradicionalmente se ha aplicado en la formulación de los proyectos. La estrategia de trabajo que la caracteriza considera solo uno o pocos factores causales del problema enfocado y descuida las interrelaciones críticas que lo condicionan.

En el presente estudio, se sugiere la aplicación del enfoque de sistema como marco conceptual para formular los proyectos de desarrollo agrícola sobre una base metodológica más integrada y así mejorar su eficacia práctica y eficiencia operativa.

2. Definición del enfoque del sistema

En su aceptación general, un sistema es un conjunto de cosas y procesos que, ordenadamente relacionados, contribuyen a un determinado objeto. De las palabras claves de esta definición se desprenden los atributos e implicaciones propias al enfoque de sistema.

Así, conjunto hace pensar en varios elementos o componentes formando un grupo. Cosas se refieren a todo lo que tiene entidad corporal o espiritual, natural o artificial, real o abstracta. Procesos evocan fases sucesivas de evolución de un fenómeno. Ordenadamente deriva de arreglo con método y proporción. Al ser relacionadas, las cosas muestran conexiones o correspondencias

(1) Especialista en Investigación Agrícola y Desarrollo de los Trópicos,
IICA - Perú.

de unas con otras. Si contribuyen, se entiende que esas cosas aportan cada una su cuota de efecto. Determinado es resultado de definición y selección. Objeto es el fin o intento a que se dirige o encamina una acción.

Desde el punto de vista práctico, los sistemas naturales son abiertos, o sea se relacionan entre sí, resultando en flujos de entrada y salida (1). Los límites establecidos entre los conjuntos, para propósitos de análisis, señalan el alcance operativo de cada sistema (2).

En resumen, el enfoque de sistema se caracteriza por implicar:

- a. Conjuntos de componentes identificados.
- b. Interrelaciones (interacción e interdependencia) entre los componentes de cada conjunto y entre conjuntos.
- c. Entradas de un conjunto a otro.
- d. Salida de un conjunto hacia otro.
- e. Límites de los conjuntos.

Visualizando funcionalmente, el enfoque permite separar tres partes de un proceso dinámico (Figura No. 1), relacionando:

- a. Entrada de insumos
- b. Transformación de los insumos en determinado producto
- c. Salida de producto, el cual (por lo menos teóricamente) retroalimenta la fuente de insumos.

Por conveniencia en el análisis funcional de sistemas (Figura No. 2) se distinguen dos ambientes para toda la estructura: a) el ambiente interno, que se refiere al sistema específicamente enfocado; y b) el ambiente externo, que abarca tanto a la fuente de insumos como al receptor del producto generado, agrupados en un solo sistema periférico (entorno). La determinación de los límites depende de varias condiciones, siendo más críticas las siguientes:

- a. Los motivos que conducen al análisis y el grado de resolución deseado.
- b. El tipo de interrelación entre los componentes considerados más relevantes para el funcionamiento cabal del sistema en estudio.
- c. El grado y nivel de control que se pueda ejercer sobre las entradas y salidas.
- d. Los instrumentos analíticos y recursos disponibles para el estudio.

Conceptualmente, el enfoque de sistema procede del todo a los componentes y enfatiza las interrelaciones tanto dentro como entre los conjuntos, para entender su funcionamiento integral. En efecto, rescata los principios básicos de organización. Cuando se aplica a fenómenos que interesan a la vida, se sitúa en una perspectiva ecológica (3).

3. Sistemas agrícolas

Típicamente los proyectos agrícolas para el desarrollo radican esencialmente en la mejoría técnica de ciertos componentes biofísicos y económico-sociales en determinada zona agrícola, (4,5,6).

Las zonas agrícolas pueden considerarse individualmente como subsistemas del sector agrario, denominados agroecosistemas (7), caracterizados por sus componentes, las interrelaciones entre los componentes, los flujos de entrada y salida y los límites funcionales del entorno. Los agroecosistemas pueden

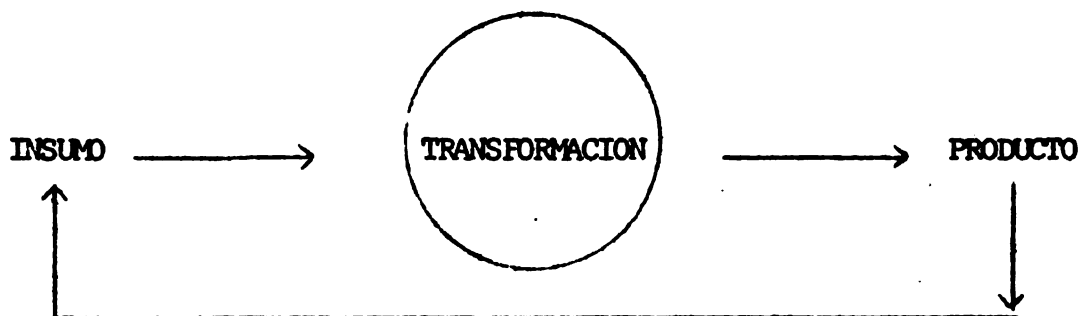


Figura No. 1: Esquema funcional del enfoque de sistema

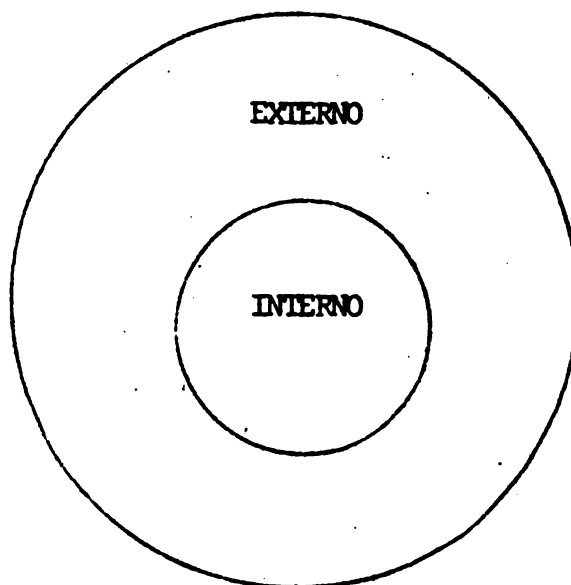


Figura No. 2: Límites idealizados de funcionamiento de sistemas relacionados

descomponerse, a su vez, en subsistemas de producción agronómica, pecuaria o forestal, individuales o combinados, llamados agrosistemas. Al proseguir así con el análisis, se llegaría al nivel de la planta o del animal, tomados como subsistemas base del sistema agrícola.

4. Formulación del proyecto

El proyecto de desarrollo agrícola fundamentalmente responde a un problema percibido en uno o varios agroecosistemas, referente a la producción o utilización de determinados rubros agrícolas.

Cada agroecosistema objeto del proyecto (ambiente interno) abarca un número variable de agrosistemas y recibe insumos materiales e inmateriales del entorno, al cual debe devolver determinados productos (objetivos intermedios). Estos contribuyen a satisfacer ciertos objetivos específicos, mirados como eslabones para alcanzar un objetivo general antropocéntrico.

La formulación del proyecto (Cuadro No. 1) consiste esencialmente en tres fases:

- a. el establecimiento de antecedentes;
- b. la realización de un diagnóstico de los agrosistemas actuales;
- c. el diseño de modelos opcionales mejorados.

a. Antecedentes

El problema puede definirse conforme la política de desarrollo económico-social establecido o anticipando los cambios que pueda requerir el proceso de desarrollo en el futuro. Deben aprovecharse todas las referencias válidas que permitan determinar las causales básicas del área problemática enfocada y de allí establecerse la hipótesis de trabajo. Los objetivos específicos deben concatenarse de manera tal que puedan contribuir efectiva y eficientemente a alcanzar el objetivo general fijado. La acción emprendida debe sustentarse en supuestos condicionantes plausibles que minimicen los riesgos de fracaso.

Para facilitar la presentación, ejecución y evaluación del proyecto, resulta conveniente resumirlo en una matriz tal como el Resumen Operativo Gerencial (8), presentado en el Cuadro No. 2 ó un Marco Lógico (9), ilustrado en el Cuadro No. 3.

b. Diagnóstico

El diagnóstico se extiende a dos niveles: uno general (macro) y otro específico (micro). El primero se refiere al entorno y el segundo, al sistema interno objeto mismo del proyecto. La clase y número de variables que se registran así como el grado de precisión que se fija en su medición, dependerán de las consideraciones que hayan sido establecidas para delimitar el sistema interno del entorno. En todo caso, deben proporcionar la información básica que se requiere para fundamentar el proyecto ideado. De manera general, cubren por lo menos las áreas ecológicas (física y biológica), económicas y sociales, además de los aspectos culturales, institucionales y políticos (10).

Cuadro No. 1: Guía típica para la formulación de proyectos de desarrollo agrícola

I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1. Problema

- 1.1 Definición
- 1.2 Referencias

2. Objetivos

- 2.1 General
- 2.2 Específicos (por componentes)
- 2.3 Intermedios (productos)

II. DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS ACTUALES

3. Descripción del área del proyecto

- 3.1 Clasificación ecológica
- 3.2 Ambiente climático
- 3.3 Ambiente edáfico
- 3.4 Recursos hídricos
- 3.5 Flora y fauna silvestres
- 3.6 Ambiente económico
- 3.7 Ambiente social y cultural
- 3.8 Ambiente institucional
- 3.9 Recursos no-agrícolas

4. Agrosistemas principales

- 4.1 Tenencia de la tierra
- 4.2 Tecnología aplicada
- 4.3 Productividad bio-económico-social
- 4.4 costos/beneficios
- 4.5 Inversión por sistema

5. Perspectiva de la situación

- 5.1 Perspectiva agraria
- 5.2 Acción para el desarrollo agrícola

III. MODELOS DE SISTEMAS OPCIONALES

6. Bases metodológicas

- 6.1 Biofísicas
- 6.2 Económico-sociales y culturales
- 6.3 Institucionales y políticas
- 6.4 Regiones homogéneas

7. Tipificación de los agricultores beneficiarios

- 7.1 Biofísica
- 7.2 Económica-social y cultural

- 7.3 Institucional y política
- 7.4 Categoría de la clientela (por regiones homogéneas)

8. Caracterización de los modelos

- 8.1 Grupo
- 8.2 Tipificación técnica
- 8.3 Rendimiento biológico esperado
- 8.4 Productividad económico-social
- 8.5 Costos de producción
- 8.6 Costos/beneficios
- 8.7 Selección de sistemas mejorados
- 8.8 Ubicación de modelos por regiones homogéneas y clientela
- 8.9 Impacto de desarrollo

Cuadro No. 2: Resumen Operativo de la Gerencia (1)

Proyecto: _____
 Unidad Ejecutora: _____
 Jefe del Proyecto: _____
 Fecha de inicio del proyecto: _____
 Fecha estimada de terminación: _____
 Fecha de este resumen: _____

A. Objetivos y actividades	B. Indicadores de éxito y metas	C. Factores condicionantes y supuestos	
1. <u>Objetivo general</u>			
2. <u>Objetivo específico (propósito)</u> 2.1 2.2 2.n			
3. <u>Objetivos intermedios (productos)</u> 3.1 3.2 3.n			
4. <u>Actividad para lograr metas</u> 4.1 4.2 4.n	D. Institución responsable	E. Recursos de personal	F. Recursos financ.
			G. Acción gerencial

(1) Ref. (8), modificado

Cuadro No. 3: Marco lógico

Nombre del proyecto: _____ Fecha del resumen: _____

Resumen narrativo	Indicadores de éxito	Medios de verificación	Supuestos condicionantes
<u>Objetivo de programa o sector</u>			
<u>Propósitos del proyecto</u> 1. 2. n.			
<u>Productos</u> 1. 2. n.			
<u>Insumos</u> 1. 2. n.			

Ref. (9), modificado

c. Diseño de modelos opcionales

Los modelos opcionales de desarrollo agrícola por lo menos deben ofrecer alta probabilidad de ser a la vez técnicamente viables, socio-económicamente beneficiosos, culturalmente aceptables y financieramente factibles (11). En su diseño se establecen y relacionan las siguientes partes:

- 1) Bases metodológicas
- 2) Tipificación de los beneficiarios del proyecto
- 3) Caracterización de los cambios propuestos
- 4) Producto esperado.

Las bases metodológicas establecen pautas tanto para el manejo y explotación racional de los recursos naturales como para la protección del medio ambiente (12,13). Además toman en cuenta los requeridos ambientes económico, social, cultural, institucional y político que puedan propiciar el desarrollo agrícola. Con esas bases se puede dividir el agroecosistema en distintas regiones homogéneas de operación (14).

Siendo el agricultor el objeto central del proyecto, su tipificación es esencial para ofrecerle las opciones de modelos que más se ajusten a su ambiente gerencial. Así, las particularidades bio-físicas, económico-sociales, culturales, institucionales y políticas que lo identifican, deben establecerse claramente, en consonancia con la naturaleza del proyecto.

Los cambios propuestos se caracterizan básicamente por el conjunto de rubros que se explotan en el espacio y tiempo, las técnicas y nivel de tecnología que a ese conjunto se aplica y la productividad socioeconómica resultante.

El producto esperado debe justificarse como medio eficaz y eficiente para alcanzar el desarrollo agrícola y bienestar humano en el área del proyecto.

5. Conclusión

El enfoque de sistema ofrece un marco conceptual integrador para formular los proyectos agrícolas orientados al desarrollo tecnológico y económico-social de los países (15). Permite ubicar el fenómeno objeto del proyecto en un contexto amplio que tome en cuenta las relaciones causales críticas dentro y entre sus componentes básicos.

La aplicación del concepto propicia el trabajo en equipo multi e interdisciplinario, incrementando la eficiencia operativa del proyecto agrícola. Su procedimiento analítico y sintético conduce a una ponderación más profundizada del problema encarado y facilita el diseño de las opciones de intervención más eficaces y eficientes para resolverlo.

REFERENCIAS

1. HART, P.D. 1979. Agroecosistemas. Concepto Básico. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica, 211 pp.
2. CHAVERRA, H. 1983. El enfoque de sistema y la identificación de prioridades de investigación agrícola. In Seminario de Planificación Institucional de la Investigación Agropecuaria. Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. IICA. Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos. 305:24-44.
3. CAPRA, F. 1982. The Turning Point: a new vision of reality. The futurist:19-24 (December).
4. PINCHINAT, A.M. 1981. Plan de développement de toute la vallée de l'Artibonite. Etude de factibilité de la Seconde Etape. Considerations agro-écologiques. Institut Interaméricain des Sciences Agricoles (IICA-OEA). Pont Sonde, Haiti. 49pp.
5. _____ . 1982. Proyecto de Desarrollo Agrícola Chimoré-Chapare Bolivia. Sistemas de Cultivo. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. PRODES, (IICA-Bolivia). Cochabamba, Bolivia. 16p.
6. _____ y VALDEZ, J.L. 1982. Programa Nacional de Desarrollo Cooperativo. Misión de Identificación. Cultivo Agronómico. Managua, Nicaragua. 135 p.
7. SPEDDING, C.R.W. 1975. The biology of agricultural systems. Academic Press. London. 261 p.
8. ROBERTS, C.P. y VALLEJO, C.D. 1979. Programa Manejo de Proyectos. Resumen Operativo Gerencial. Fasc. 2 (1ra. Ed.) IICA-San José, Costa Rica. 46 p.
9. ANONYMOUS. 1983. Log frame matrix. (Modificado por A.M. Pinchinat). IICA-Peru. Lima 1p.
10. PINCHINAT, A.M. 1984. Guía de diagnóstico a nivel de agrosistemas. IICA. Publ. Misc. 455. Lima, Peru. 15 p.
11. COX, M.L. 1979. A simplified approach to agricultural systems. International Agricultural Development Service. Occasional Paper. IADS. New York, 8 p.
12. LESGARDS, P. 1979. Environnement et développement rural: le cas de la colonisation du Chapare Tropical. Bolivie (n.I.). 133p.
13. U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Excerpts from Academy Reports: On development in the Humid Tropics. NAS. News Report. XXXII (9): 22-26.

14. PEREZ PRECIADO, A. 1981. La regionalización: realidad geográfica y herramienta para el desarrollo. Revista Instituto Geográfico Agustín Codazzi. VIII (2):85-97.
15. ROUNTREE, J.H. 1977. Systems thinking - Some fundamental aspects. Agricultural systems. 2:247-254. (Traducido al Español por H. Chaverra G., G.A. Leone y L. Medina. Revisado por A.M. Pinchinat IICA, 1984. Lima - Perú).

ANALISIS DE SISTEMAS AGROECONOMICOS DE PRODUCCION EN LA REGION DE LA SELVA

Dr. Teodoro A. Tonina (1)

1. Enfoque socioeconómico

a. Marco teórico

Las principales consideraciones sobre este tema se basan en un documento de Pettman (10), tanto por su análisis como por sus propuestas referentes al desarrollo integrado y al uso de la metodología de sistemas.

La evolución de las ciencias socioeconómicas sigue un proceso de crecimiento acelerado, de manera tal que nuestros conceptos de hoy resultan obsoletos al poco tiempo.

De acuerdo con este criterio, se adoptará la definición de Bendavid, que sostiene que las ciencias socioeconómicas se refieren al desarrollo de un cuerpo conceptual, instrumentos y experiencias para utilizar en apoyo del proceso de desarrollo socioeconómico, junto con otras áreas del conocimiento. Este autor dice que el desarrollo socioeconómico busca lograr dos propósitos complementarios, inseparables y de igual peso: maximizar la satisfacción humana; y minimizar la alteración del globo terráqueo y de la humanidad. Esta última referencia la relaciona con los sistemas agropecuarios.

Este concepto involucra un proceso de ajustes sucesivos en el uso de recursos escasos para satisfacer necesidades humanas, crecientes y cambiantes.

La operacionalización de este concepto se tiende a realizar, actualmente, en función del criterio de necesidades básicas (5 y 12).

Si se toma un ser humano y se analizan sus necesidades desde el nacimiento hasta la muerte, se observará que parte de unas pocas necesidades (oxígeno, agua, alimentos nutritivos y afecto) en cantidades fácilmente mensurables. A medida que crece, aumentan el número de necesidades y las cantidades respectivas, hasta alcanzar un máximo que decrece luego hasta la muerte. La practicidad de este criterio se traduce en las políticas de apoyo a la maternidad y la infancia, como una estrategia útil y necesaria para tener una población adulta y productiva.

Este proceso de ajustes sucesivos lo representa Pettman en un modelo del sistema socioeconómico que se reproduce en la Figura No. 1.

Si bien este sistema puede parecer simple, debe considerarse completo, tanto porque lo componen variables concentradas, como por ser dinámico al convertir insumos en productos, al mismo tiempo que enfatiza el ajuste entre insumos y productos en las relaciones de la sociedad. El modelo incluye la realimentación, característica fundamental de todo sistema.

(1) Especialista en Economía Agrícola, IICA, Lima-Perú

Pettman propone este modelo para el desarrollo integrado y sugiere que sus componentes faciliten la conformación de equipos con diversas disciplinas.

La terminología utilizada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD), referente a la conformación de grupos con profesionales de distintas disciplinas, permite percibir un proceso de integración, como puede verse en los cinco tipos de equipos siguientes:

- Multidisciplinario: varias disciplinas actuando simultáneamente sin conexiones entre sí,
- Pluridisciplinario: se agrupan varias disciplinas, generalmente al mismo nivel, pero con relaciones entre ellas.
- Monodisciplinario: una disciplina impone su actividad polarizando a otras del mismo nivel. Ejemplo la edafología y la ecología agrícola.
- Interdisciplinario: varias especialidades relacionada con un propósito común.
- Transdisciplinario: coordina a todas las disciplinas e interdisciplinas en base a una red metodológica generalizada y mantiene una direccionalidad común.

Estas definiciones permiten decidir el tipo de equipo a formar para atender un proyecto integrado de desarrollo socio-económico. Al iniciar el trabajo del equipo, se pueden utilizar distintas metodologías, dentro de las cuales IICA-PROPLAN (4) considera la acción por grupos operativos(3).

Sin entrar a los otros componentes del ambiente, se prestará atención ahora al sistema natural, es decir, al sistema que relaciona al ser humano con la naturaleza y que muchas veces se denomina ecosistema o sistema ecológico.

Pettman señala que el proceso de ajuste entre la naturaleza y el ser humano tiene tres etapas: en la primera, el hombre es agredido por la naturaleza; en la segunda, la naturaleza es agredida por el hombre, desde la quemazón del bosque y los pastizales hasta la contaminación ambiental y, la tercera, logra un compromiso entre ambas. Este proceso se repite eternamente a través de la historia y conduce a una consideración dinámica de la investigación del sistema socio-económico, teniendo en cuenta la propuesta del modelo de la Figura No. 1.

b. Sistemas socioeconómicos en la selva amazónica

La selva amazónica es una de las pocas regiones del mundo aun relativamente virgen y donde se esta produciendo un conflicto socioeconómico. Esta situación motiva inquietudes respecto a la repercusión futura de acciones actuales, haciendo válidas algunas reflexiones al respecto.

Dubos (4) dice que "la evolución de la humanidad se presenta como una serie de adaptaciones sociales, progresivas o repentinas, a crisis ocasionadas por acontecimientos naturales o por cambios voluntarios en los modos de vida. Las crisis son siempre fuente de enriquecimiento, porque favorecen la búsqueda de nuevas soluciones".

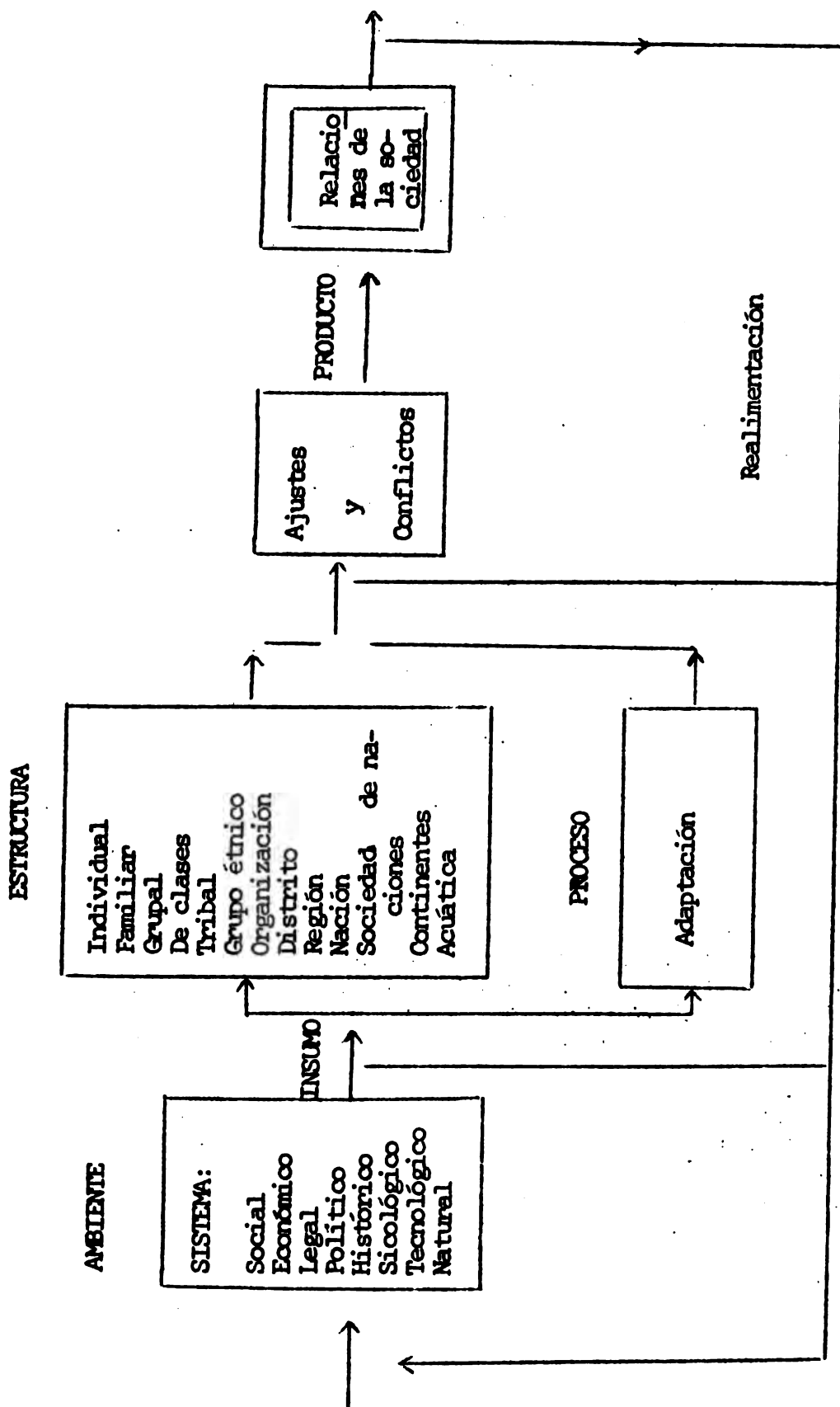


Figura No. 1: Estructura y procesos socioeconómicos. Pettman.

Aun cuando pueda partirse de esta visión optimista respecto a las crisis, la población de la selva amazónica está sometida a presiones externas, tendientes a ocupar ese espacio, aparentemente vacío. Recuérdese que la región de la selva peruana representa el 60% de la superficie del país, estimándose que posee el 20% del área agropecuaria, conteniendo solo un 10% de la población nacional.

En el Perú se reconocen dos regiones selváticas naturales: la selva alta o rupa-rupa y la selva baja u omagua, según la denominación de Pulgar Vidal (11), cuya población tendría la denominación genérica de chunchos.

Tanto por razones de presión demográfica, como de vías de comunicación, la ocupación de la región se realiza comenzando por la selva alta o pedemonte oriental.

El sistema socioeconómico natural que realizaban las tribus nativas, restringido hoy a zonas cada vez más inaccesibles, era la caza, pesca y recolección de frutos naturales dentro de una área delimitada. Este sistema de explotación, únicamente extractivo, origina las siguientes reflexiones de Samanez (13), un explotador peruano de fines del siglo pasado: "el desorden, el despilfarro y el desprecio a las leyes" se traducen en una explotación desordenada de los recursos naturales que podrían llevar a la extinción del paiche, pez amazónico.

Este sistema de explotación relativamente limitado por las necesidades tribales, es seguido luego por un proceso de extracción forestal para exportación de madera del área, proceso que aún continúa. Se inicia así la destrucción del ecosistema selvático por deforestación.

Esta etapa de extracción forestal va seguida del establecimiento de población que inicia cultivos anuales, mediante la corta y quema del bosque tropical. Se produce así otro fenómeno de destrucción del ecosistema, hecho que ha merecido la atención de científicos peruanos (2). Se origina así un sistema agrícola de subsistencia y migratorio, realizando cultivos del tipo yuca y maíz durante dos o tres años, para luego abandonar esa parcela y trasladarse a un suelo virgen. Al dejar de cultivar ese suelo, lo invade una vegetación de baja calidad económica, denominada "purma" o bosque secundario. Los suelos tropicales, relativamente fáciles de desestabilizar, sufren así un proceso de degradación que disminuye su fertilidad.

A medida que este sistema de agricultura se expande por el crecimiento de la población, se produce una fuerte presión por la propiedad de los suelos más fértiles, ubicados a orillas de los ríos, demanda favorecida por el hecho de que el río es la vía de comunicación natural en la región amazónica (6). Al establecerse un sistema sedentario, se incorpora la ganadería vacuna y actualmente de búfalos.

Este proceso de ocupación recibe apoyo político y económico mediante proyectos de colonización, hecho que conduce a buscar la dimensión óptima de la unidad productiva, cálculo dificultado por la escasez de información suficiente. Este tamaño de la explotación tipo familiar combinaría actividades agrícolas, ganaderas y forestales (7).

Finalmente, el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), viene realizando experiencias en los Centros de Investigación y Promoción Agropecuaria (CIPA) ubicados en la región de la selva

amazónica. Algunas de estas investigaciones se ejecutan en la Estación Experimental de Yurimaguas, por convenio con aportes científicos y financieros de los Estados Unidos de Norteamérica (8). Los resultados de nuevas tecnologías permiten obtener hasta tres cosechas por año en el mismo suelo, utilizando insumos de fertilizantes y plaguicidas, pero conservando el equilibrio dinámico del sistema.

Estos sistemas socioeconómicos de producción han sido graficados en la Figura No. 2 permitiendo ver cómo, a partir del número cuatro, se incorporan al régimen financiero mediante la venta de productos al mercado.

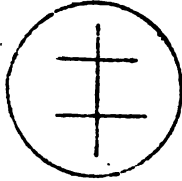
Estos sistemas de producción clásicos en la región amazónica se encuentran aún actualmente, aunque suelen localizarse en distintas zonas.

El alcance de este documento está limitado a bosquejar estos sistemas, sin poder penetrar a su respectivo análisis. Sin embargo, como está presentado frente a profesionales que conocen la región, la consideración simultánea de las figuras 1 y 2 permitiría comprender las interrelaciones entre los componentes del ambiente y el sistema propiamente dicho, con su estructura y proceso.

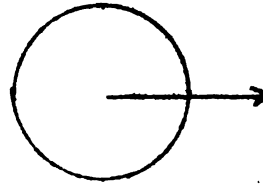
Además, los sistemas graficados en el orden que puede verse en la Figura No. 2 muestran la evolución socioeconómica correspondiente a la región y permitirán entrar a un estudio detallado de sus resultados, como una forma de predecir los correspondientes futuribles.

Finalmente, su evaluación respectiva presenta aspectos que van desde la teoría del valor, utilizable en los sistemas cerrados, hasta la valoración financiera correspondiente a la economía de mercado.

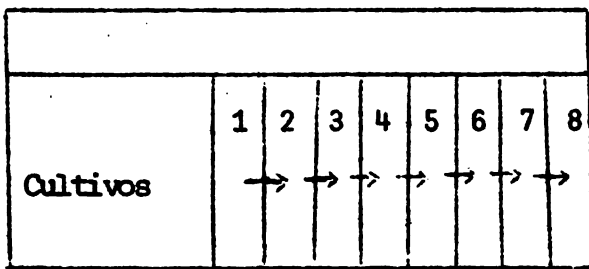
1. Cerrado; Caza, pesca y recolección en área limitada por tribus



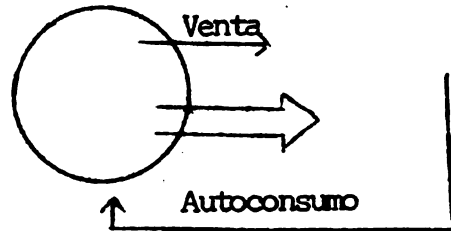
2. Abierto: de extracción por explotación forestal



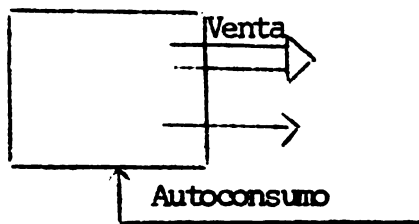
3. De subsistencia migratoria por rotación de campos



4. De autoabastecimiento y comercialización, en ocupación sedentaria de los suelos mas fértiles y accesibles



5. De colonización planificada mediante proyectos en unidades productivas de tipo familiar y orientadas al mercado



6. De transformación insumo-producto y orientada al mercado

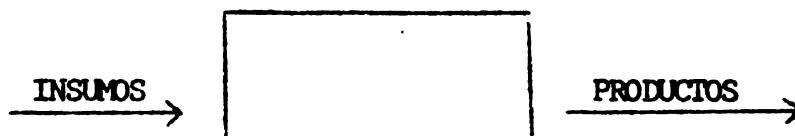


Figura No. 2: Sistemas socioeconómicos de producción

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. BENDAVID-VAL, A. Citado por Pettman.
2. COMITE NACIONAL DEL PROGRAMA EL HOMBRE Y LA BIOSFERA. Iquitos, Peru. Consulta científica subregional sobre las actividades de corte y quema en el ecosistema de bosque tropical. 1980.
3. DE LELLA ALLEVATO, Cayetano. La técnica de los grupos operativos en la formación del personal docente universitario. In Perfiles educativos, Mexico, 1978. 64 p.
4. DUBOS, Rene. Elegir ser humano. M. Olivera, Barcelona, España. Plaza y Janés, 1980. 176 p.
5. HICKS, Norman. Crecimiento y necesidades básicas. Washington, USA. En Finanzas y desarrollo. Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial, 1980. Vol. 17.
6. INIPA-IICA. Seminario de planificación institucional de la investigación agropecuaria. Lima, Peru. 1983. 102 p. Serie Ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos No. 305.
7. IICA. Seminario sobre asentamientos rurales integrales. Lima, Perú. Organizado por IICA-UNA-MAA y realizado en Tingo María, del 16 al 21 de octubre de 1978. 118 p.
8. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA. Plan de investigación para la región amazónica del Peru y su relación con el desarrollo del trópico húmedo sudamericano. Lima, Perú. INIA,-IICA, 1980. 41 p.
9. IICA-PROPLAN. Memoria del II Seminario de intercambio. Planificación y administración para el desarrollo rural: la capacitación y administración como elemento esencial de la cooperación técnica. San José, Costa Rica. 1983. 157 p.
10. PETTMAN, Barry, O. Socio-economic systems and integrated development. Gran Bretaña. International Institute of Social Economics. 1979. 9 p.
11. PULGAR VIDAL, Javier. Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales. Lima, Peru. 1980.
12. STREETEN, Paul. Del crecimiento a las necesidades basicas. Washington USA. En Finanzas y desarrollo. FMI y BIRF, 1979. Vol 16, No. 3.
13. SAMANEZ y OCAMPO, Jose. Exploración de los ríos peruanos Apurimac, Ene, Tambo, Ucayali, y Urubamba. Lima, Perú. Sesator, 1980. 176 p.

2. Sistemas Agroeconómicos en Ceja de Selva

a. Información del area Tingo María- Tocache

A los efectos de ofrecer un ejemplo concreto de sistemas, se utilizará la información procedente de una cooperación realizada con la Universidad Nacional Agraria de la Selva, situada en Tingo María.

Esta información se basa en 130 encuestas realizadas por los profesionales a cargo de puestos piloto ubicados en el area Tingo María-Tocache, durante el período agrícola 1982/83, lo que aun no fue procesada para su análisis definitivo.

El trabajo continúa actividades de cooperación entre el IICA y las UNAS iniciadas en 1978.

b. Marco metodológico

El trabajo en agrosistemas puede ser iniciado desde dos extremos: el macro y el micro.

La visión macro se logra partiendo del nivel nacional y percibiendo aspectos geográficos e históricos. De allí se pasa a un segundo nivel regional, por ejemplo la Ceja de Selva, para percibir las grandes unidades rurales. En un proceso de desagregación paulatina, que se realiza en función de la cartografía y la información disponible, se utilizan datos departamentales, provinciales y distritales, hasta alcanzar a identificar y caracterizar el sistema en un cierto nivel jerárquico.

Una vez agotado el uso de la información confiable y pertinente de que se dispone, hecho que suele ejecutarse en escritorio, se llega a la etapa de obtención de información primaria, mediante encuestas a nivel de unidad agropecuaria. En este nivel, se parte de una recorrida general del área para visualizarla, percibiendo características de homogeneidad y heterogeneidad que faciliten localizar áreas homogéneas de producción. A partir de allí, se utilizan encuestas informales que permitan cuantificar estadísticamente lo observado.

Si se parte de una visión micro, es decir, desde el centro de la finca, donde está ubicado el productor, pueden lograrse los mismos resultados, aunque suele demorar mas tiempo. Esta demora se fundamenta en que a partir de una visión macro, las etapas recorridas van dejando en claro la relación causa-efecto de variables no manejables por el productor. En cambio, si se parte desde el interior de la unidad agropecuaria, este proceso no puede realizarse.

En todos los casos, ambas metodologías, se complementan para lograr la percepción integral.

c. Sistemas agroeconómicos en el area Tingo María-Tocache

La vertiente oriental del macizo andino ofrece valles que enmarcan el descenso de ríos desde las altas cumbres. Estos valles se van abriendo a medida que se acercan a la llanura amazónica, donde el terreno plano caracteriza esta región de la Selva Amazónica.

Esta visión geográfica se corresponde con la zona agropecuaria que parte de Tingo María, abriéndose el valle cada vez más. Una razón de tipo operativo restringió el área del proyecto bajo la responsabilidad inicial de la UNAS, a la superficie delimitada por tres puntos geográficos: Tingo María, Tocache y Aguaytia. Desde la ciudad de Tingo María, sede de la Universidad, se puede ir y volver en el día a los extremos referidos. Esta forma básica del proyecto se encontrará representada en la Figura No. 3 constituyendo el modelo en planta de la zona.

Si se denominara macrosistema a la Selva Amazónica y supersistema a la Ceja de Selva, el área Tingo María-Tocache-Aguaytia formaría el mesosistema, equivalente a las cuencas de la costa y a los valles o altiplanos interandinos en la sierra.

La percepción del mesosistema que se busca mediante la figura No. 3 se completa con los cortes transversales correspondientes. El límite oriental del mesosistema se observa claramente al horizontalizarse el suelo para formar parte de la gran llanura amazónica.

Al alcanzar este nivel de desagregación, se puede observar que la información comienza a ser insuficiente. Un documento de trabajo redactado por la UNAS en 1979 (10) permite hacer la siguiente estimación con referencia a esta zona:

Superficie total: 800 000 hectáreas
 Superficie cultivable: 200 000 hectáreas
 Población total: 150 000 habitantes
 Hectáreas cultivables por habitante: 1.33

La distancia por carretera desde Tingo María a Tocache es de 170 km y se recorre en 5 a 6 horas.

Los datos de temperatura, cuya media anual es de 24°, con máximas de 30° y mínima de 18°, muestran que este factor no es limitante para la producción agropecuaria en el sentido habitual de heladas.

La lluvia promedio anual varía desde 2 600 mm en Tulumayo, a 3 350 mm en UNAS (Tingo María) y 5 000 mm en Aguaytia. El régimen pluviométrico es de tipo amazónico, con 6 meses de lluvias cuyo promedio mensual varía entre 300 y 450 mm, y otros 6 meses con precipitaciones entre 130 y 300 mm (4). Estas condiciones influirán en la organización y manejo de los sistemas de producción.

La información referente a la clase de suelos no es suficientemente confiable (10) y abarca unas 125 000 de las 200 000 hectáreas cultivables. Estos datos registran: 20 000 ha de clase III, arable con limitaciones medias; 22 000 la clase IV, arables pero con severas limitaciones de uso; 53 000 ha de clase V no arables. La información suministrada por los profesionales del área (8 y 9) indica que los mejores suelos se localizan en los bordes de los ríos. A medida que uno se aleja del río, la pendiente aumenta, constituyéndose esta en factor limitante de los cultivos.

Dentro del mesosistema caben dos posibilidades de jerarquización. Una sería identificar dos o tres subsistemas agrológicos, por ejemplo la de los suelos II y III, arables, frente a la de los suelos IV y V, no arables

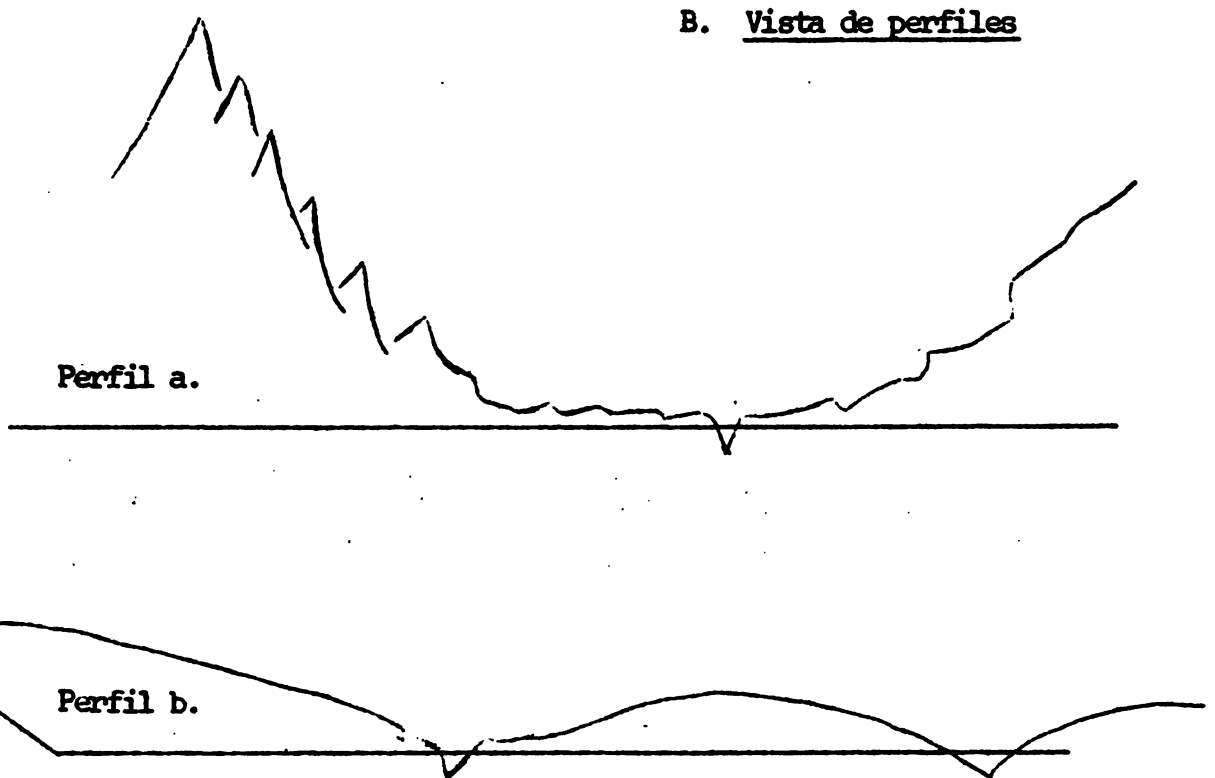
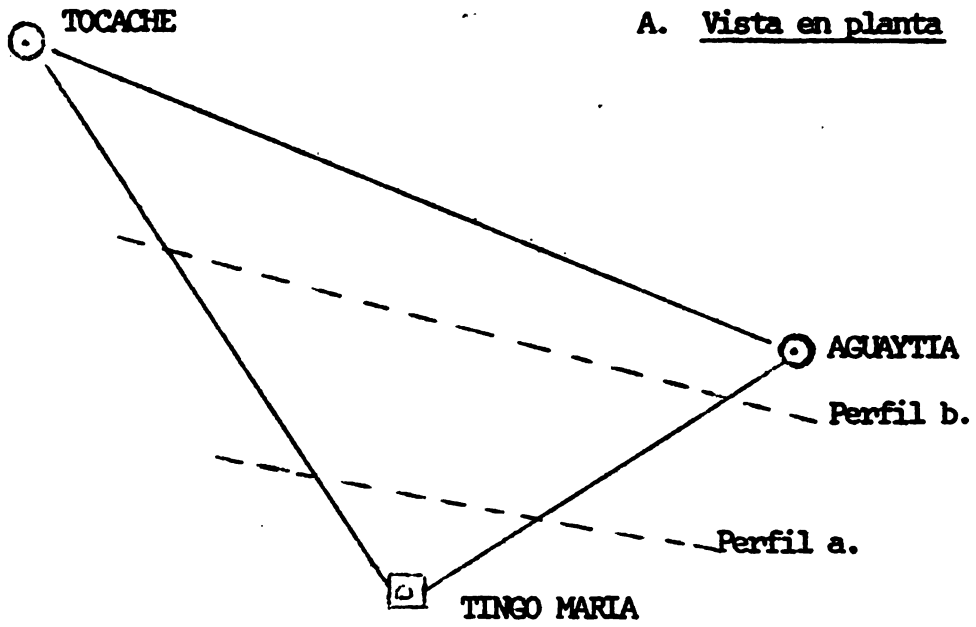


Figura No. 3: Modelos de un mesosistema en Ceja de Selva

pero forestales. A tal efecto, sería necesario disponer la cartografía correspondiente.

La segunda alternativa es identificar como subsistemas a los tipos de fincas. Se diferencia así las CAPs y CAIS, que tienen más de 1 000 ha, frente a las fincas familiares, cuya superficie oscilaría entre 20 y 30 hectáreas. A los efectos de hacer coincidir esta clasificación con la utilizada en costa y sierra, se sugiere considerar a las unidades agropecuarias como microsistemas.

Esta jerarquización completa de sistemas en la Ceja de Selva se presenta en la Figura No. 4.

No se ha dispuesto de información sobre el total de unidades de cada uno de estos dos últimos tipos, así como de la superficie que ocupan.

El análisis histórico de los cultivos realizados (10) muestra cambios de criterio en la política oficial de apoyo, hecho incluido por utilizar criterios de selección que debieran revisarse a la luz de la experiencia adquirida.

Los datos referentes a cultivos (10) muestran el predominio de maíz, cacao, plátano y café, acompañados de la implantación de palma aceitera. La población de ganado vacuno ha sufrido fuertes variaciones en la zona, estimándose que en 1980 había unas 30 000 cabezas (8), de las cuales unas 6 000 estarían en las unidades de gran superficie (CAP y SAIS).

Durante el trabajo de cooperación entre el IICA y las UNAS (9) se analizaron las posibilidades de zonificar el área, para ubicar zonas homogéneas de producción que están realizándose aun. Al considerar las relaciones sociales de los sistemas económicos, cabe recordar que en el área en estudio (10) fracasaron proyectos de fincas multifamiliares.

d. Sistema microeconómico o unidad agropecuaria

Así como los biólogos consideran a la célula como el ejemplo clásico del sistema, los microeconomistas centran al sistema en la unidad agropecuaria como la jerarquía menor en que pueden desagregarse los agrosistemas. Este criterio lo adopta Moreno (7) en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), quien dice: "si la finca como un todo se considera un sistema de producción, entonces las actividades dentro de ella (producción animal, producción de cultivos perennes, producción de cultivos anuales) pasan a ser subsistemas".

A su vez Dent y Anderson (1) al referirse a Problemas de Simulación de Sistemas de Granjas (Farm) dicen: "sin embargo debido a la estructura única de capital de los negocios de granjas, el planeamiento sobre la base de una granja individual sigue siendo el único enfoque útil".

Sin entrar en este documento a una justificación para centrar el enfoque agroeconómico en la unidad agropecuaria, como sistema similar a la célula, se acompaña información útil y necesaria al respecto, referente al área en estudio.

La información disponible (10) sobre cinco cooperativas agrarias de producción (CAP) proporciona los siguientes datos:

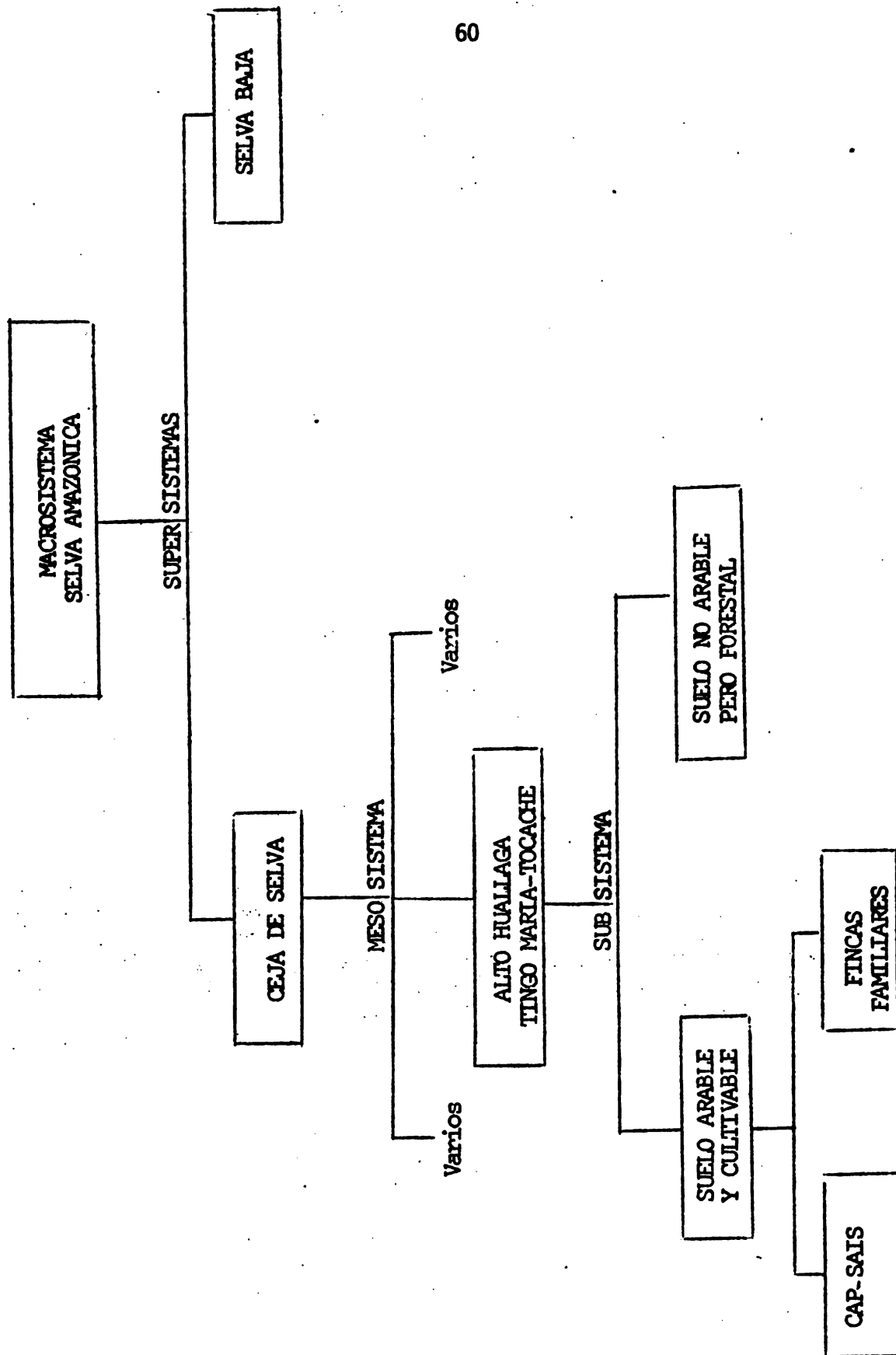


Figura No. 4: Jerarquización de Agrosistemas en La Selva

Area adjudicada en ha	16 160
Area cultivada en ha	4 491
Número de socios	679
Hectáreas por socio	6.6

Otra información (2) ofrece las siguientes cifras:

Hectáreas por familia en empresas asociativas	21
Hectáreas por familia en empresas individuales	31

Como puede observarse, existe una coincidencia generalizada respecto a la superficie total de las unidades por familia o socio: de 25 a 30 (ver punto c), 24, 21 y 31, de manera tal que podría aceptarse como superficie modal total por familia la de 25 hectáreas.

En cuanto a la superficie cultivada por familia, una encuesta a productores de la Cooperativa Agropecuaria Naranjillo de Tingo María, arroja un promedio de 6.33 ha por socio con cultivos alimenticios, dentro de las 25 citadas.

Los dos únicos datos disponibles de CAP y SAIS y de productores individuales de la Cooperativa Naranjillo son muy similares, alcanzando 6.66 y 6.33 hectáreas, con promedio de 6.5 hectáreas cultivadas por familia, es decir, un 25% del área total.

Se logra así una visión más completa de la unidad agropecuaria familiar:

- superficie total	25 hectáreas
- superficie cultivada	6.5 hectáreas
- superficie sin cultivar	18.5 hectáreas

Sin embargo, los datos de superficie total recogidos en 88 casos ya tabulados de la cooperación UNAS-IICA (9) muestran la siguiente distribución:

De 2 a 11.9 ha	51%
De 12 a 19.9 ha	18%
De 20 a 29.9 ha	12%
De 30 a 239 ha	19 %

Estas cifras muestran que la superficie señalada anteriormente como más representativa es la menos significativa, llevan a presentar la necesidad de revisar la información y su confiabilidad. Sin embargo, debe tenerse presente que la muestra de 88 fincas ha sido orientada hacia unidades con plantaciones de cacao, hecho que origina el sesgo correspondiente.

La información recogida, tanto en un taller de trabajo realizado en las UNAS (8), como en las 88 encuestas se volcó en los cuadros Nos. 1, 2 y 3.

El Cuadro No. 1 muestra la relación entre la calidad de suelo y el producto logrado, es decir, la especie vegetal cultivada. La validez de esta información aún no pudo contrastarse con la recogida en las encuestas.

El Cuadro No. 2 representa los datos promedio encontrados para algunos puestos piloto ubicados en el área Tingo María-Tocache, los que permitirían comparaciones entre zonas. Estos puestos han sido ordenados en función de su alejamiento de Tingo María, principal ciudad de la zona.

Cuadro No. 1: Relación entre calidad de suelo y producto logrado

Calidad	Suelo		Producto Logrado						Otros Cultivos	
	Cantidad (ha.)		Máiz	Plátano	Café	Arroz	Yuca	Vacunos		
TOTAL	87 000		5 000	4 500	2 500	2 000	2 000	2 000	55 000	16 000
II	7 000		2 500	2 500	--	1 500	--	--	--	500
III	5 000		2 000	1 500	--	500	--	--	--	1 000
IV	18 000		500	500	2 500	--	1 000	11 500	2 000	2 000
V	38 000		--	--	500	--	1 000	29 000	7 500	4 000
VI	19 000		--	--	--	--	--	15 000	4 000	4 000
Σ	100		7	5	3	2.5	2.5	61	19	19

Cuadro No. 2: Datos promedio por unidad agropecuaria en el area Tingo Maria - Tocache

Distritos	No. de casos	Superficie			Cultivos ha/prod.	Capital promed. por caso			Unidades Hombre (UH) permanente		Cultivos en % de casos			
		248	Porcentajes			Equipo (Miles Soles)	Vacuno		por caso	ha.	Cacao	Platano	Maiz	Yuca
			Cultivos	Bosques			Casos	Cabezas						
Tingo Maria	18	59	1	30	523	1	18	1.0	2.77	3.0	100	100	50	100
Pueblo Nuevo	8	214	30	25	336	3	133	1.4	2.25	3.3	100	100	30	50
Arcayacu	8	123	48	41	166	3	48	4.0	2.75	2.7	100	70	70	50
La Mbrada	15	442	13	57	116	9	188	1.5	2.00	1.8	100	66	33	50
Uchiza	12	339	86	63	138	4	150	3.0	1.00	6.2	100	100	50	90
Rio Uchiza	15	904	10	33	142	8	503	1.0	5.37	2.0	25	70	25	30
Tocache	12	393	15	63	114	4	89	1.0	2.00	2.4	90	80	40	50

(1) Machetes por hombre

El Cuadro No. 3 muestra algunos datos referentes a dos tipos de predio/promedio clasificados según superficie cultivada y otros dos casos mono y policultural, respectivamente. Este último cuadro permite mostrar un proceso de tipificación en función del tamaño y otro en función de productos, en este caso cultivos. Además permite comprender el proceso de aproximaciones sucesivas a la multifacética realidad agropecuaria, donde cada unidad es una totalidad diferente por sí misma o por el carácter que se imprime el productor.

Completando este capítulo, se han tipificado las 88 fincas encuestadas, de acuerdo con el número de cultivos que realizan. Estos datos se registran en el cuadro No. 4 mostrando una distribución normal.

Cuadro No. 3: Comparación entre tipos de predio según superficie cultivada

Superficie cultivada de las unidades agropecuarias de ...ha	casos No.	Superficie por caso			Unidades hombre permanente por caso	Capital equipo por caso (Miles de Soles)	Cultivos principales en porcentaje de casos			
		pastos	bosques	Total			Cacao	plátano	maiz	yuca
1.5 - 3.0	11	1.6	10.0	24.0	2.8	117	50	80	30	20
6.0 - 7.0	15	0.4	11.0	18.0	2.5	212	100	100	50	50
Caso Monocultural 7	1	0	0	7.0	3.0	970	100	-	-	-
Caso policultural 7 (5 cultiv.)	1	0	13	20.0	1.5	57	20	20	20	20
							Otros (cítricos) 20			

Cuadro No. 4: Clasificación de 88 casos según el número de cultivos que realizan

Uno	6
Dos	23
Tres	32
Cuatro	16
Cinco	11

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. DENT, John y ANDERSON, J.R. El análisis de sistemas de administración agrícola. Diana-México, 1974. 463 p.
2. FUNDACION PARA EL DESARROLLO NACIONAL. Estudio preliminar del proyecto de desarrollo rural integral del Alto Huallaga. Documento resumen, 1980.
3. IICA. Seminario sobre asentamientos rurales integrales. IICA-UNAS-MA. Tingo María, 1978.
4. _____. Producción e investigación agraria en la Amazonía Peruana. IICA-DGI-CRIA III. Lima, Perú, 1977. 82 p.
5. INIPA-IICA. Seminario de planificación institucional de la investigación agropecuaria. INIPA-IICA, Lima, Perú. 1983. 100 p.
6. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA. Plan de investigación para la region amazónica del Perú y su relación con el desarrollo del Trópico Húmedo Sudamericano. INIA-IICA, Lima, Peru, 1980. 41 p.
7. MORENO, Raul. Sistemas y enfoque de sistemas. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Documento presentado en el Seminario en Sistemas de Producción de Cultivos Anuales. CATIE. Agosto, 1977. 33 p.
8. TONINA, T.A. y SALINAS, L. Taller sobre desarrollo agroeconómico en áreas geográficas. IICA. Tingo María, Perú. 1982. 20 p.
9. UNAS-IICA. Encuestas a productores del área Tingo María- Tocache. 1983/83. Inéditas.
10. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA. Plan de Desarrollo Agropecuario del Area de Influencia Directa de las UNAS. Primer informe, Tingo María, julio 1979. 32 p.

3. Etapas y Modelos en Agrosistemas Peruanos

a. Aplicación de metodologías

A través de los capítulos anteriores, se ha visto el método de aproximaciones sucesivas o por etapas a los sistemas ordenados jerárquicamente, como por ejemplo:

- macrosistema Selva Amazónica
- supersistema Ceja de Selva o Selva Alta
- mesosistema Area Tingo María - Tocache
- subsistema: a) suelos arables;
b) suelos forestales
- microsistema: unidad agropecuaria

Esta última, involucra distintos tipos, sea por su superficie (CAP y SAIS versus familiares), sea por sus actividades (agrícolas o ganaderas), sea por la cantidad de actividades (mono o policulturales).

También, a través de lo expuesto, se han ido presentando modelos descriptivos en el lenguaje habitual y los cuadros exponen modelos matemáticos descriptivos.

El trabajo en sistemas se basa, siempre en modelos. El cuadro No. 5 resume la metodología aplicable al estudio de agrosistemas, siguiendo dos líneas que pueden aplicarse independiente o simultáneamente.

Las actividades de agroeconomía cumplidas por la Oficina del IICA en Perú han seguido el proceso por línea, trabajando en Puno, en la zona de Chiclayo y en el area Tingo María - Tocache.

Cuadro No. 5: Etapas y modelos en agrosistemas (casos peruanos en estudio)

Modelos sucesivos del proceso de investigación Etapas lógicas y su limitante	Estático Descriptivo Delimita y jerarquiza	Dinámico Analítico Explica su funcionamiento	Prospectivo Sintético Propone cambios
Ecología Limitante: naturaleza	Altiplano punefio	Modelo Familia/pre-dio	Desarrollo endógeno del modelo
Economía Limitante: economía	Granjas lecheras en Lambayeque	Tipos de producción	Modulos para investigación
Institucional Limitante: administración	Area Tingo María-Tocache	En estudio	En estudio

Los dos primeros casos han seguido el proceso hasta la etapa final de proposición de cambios en el microsistema. El último caso se encuentra aun en proceso de estudio.

En todos estos trabajos, se aplicó la metodología del IICA del aprendizaje en servicio, actuando junto con colegas peruanos.

b. Etapas lógicas y orden del proceso

La definición de etapas lógicas se basa en un principio de orden natural, utilizado en ecosistemas (2) que diferencia tres jerarquías:

- abiótico
- biótico fitotrófico y
- biótico zootrófico.

El otro principio, es de índole económica y se refiere al factor limitante para la expansión del sistema, es el ambiente climatológico. Este caso puede comprenderse fácilmente con el ejemplo del altiplano puneño.

Al referirse a sistemas agroeconómicos, la limitante es de esta otra naturaleza. Podría ser la falta de accesos (caminos transitables permanentemente), o también obstáculos en el proceso de comercialización. En el caso de las granjas lecheras estudiadas en la Zona de Chiclayo, la limitante económica es el tamaño de la empresa promedio, que tiene solo 2.3 hectáreas y 2.3 vacunos. Es una realidad que no necesita investigación especial, para demostrar que este tamaño de empresa no es económicamente viable en un sistema de mercado, pudiendo considerarse solo como una situación conducente a la pulverización de la propiedad por simple subdivisión hereditaria de la tierra.

Al considerar los sistemas desde el punto de vista institucional, se puede percibir al control administrativo como el principal indicador. En el caso de Lambayeque, el control se verifica en la distribución del agua para su riego. En el caso de Tingo María-Tocache, este principio administrativo dio lugar al Proyecto Especial Alto Huallaga.

Este concepto de control se refleja también en las tres etapas vistas, pues los sistemas ecológicos son los menos manejables y los administrativos los más manejables.

En lo que se refiere al proceso de investigación de agrosistemas, se puede concretar en otras tres etapas expuestas en sus correspondientes modelos.

El ensombrecimiento de la columna refleja la evolución correspondiente al proceso, pasando del conocimiento estático a la comprensión dinámica y a la visión prospectiva hacia el futuro, coincidiendo así con los sistemas de planificación. Esta percepción evolutiva del proceso indica, también, el orden metodológico correspondiente, de manera tal que no puede hacerse planificación sin los estudios previos del sistema, pasando por lo estático y lo dinámico. En este último aspecto, debe recordarse que el ordenador del sistema es el mercado, siempre y cuando funcione normalmente.

Cada etapa de construcción de modelos se caracteriza por ser, primero, descriptiva, delimitando y jerarquizando los mismos, luego analítica, explicando su funcionamiento y finalmente sintética, proponiendo cambios o modificaciones que se reflejan en la ingeniería del sistema.

La Figura No. 5 permite la percepción clásica del sistema como una totalidad ordenada que funciona bajo control, en este caso, bajo el control del investigador en sistemas.

c. Modelos en Ceja de Selva

A través de los datos expuestos, se tienen ejemplos del area Tingo Maria-Tocache para los modelos estático y dinámico.

La Figura No. 2 en cambio expone la evolución o dinámica de los agrosistemas en la selva. El modelo dinámico permite ubicar el estado de desarrollo en que se encuentran distintos agrosistemas socioeconómicos, de manera tal que se puede visualizar su futuro, como primera aproximación. Esta visión prospectiva (3) se operacionaliza de la siguiente manera: se ubica uno en el interior del sistema actual y desde allí se imagina el futuro deseable. Esta es la metodología mas simple y practica. El paso siguiente, consiste en ubicarse en ese estado futuro y, desde allí, mirar hacia el presente para imaginar las etapas que deben cumplirse hasta alcanzar la imagen deseada.

Una consecuencia posible de esta exposición es organizar grupos de trabajo para investigación de sistemas en la selva del Peru.

Cada uno de los modelos incluye metodologías cuantitativas que facilitan la expresión concreta de la realidad. A los efectos de facilitar la formulación de modelos operativos, se ofrecen dos figuras que facilitan el trabajo.

La Figura No. 5 representa un modelo de criterios que utiliza el productor para tomar decisiones de organización y manejo en su unidad. Si se analiza cada uno de estos criterios se puede juzgar si son o no son tenidos en cuenta por el productor y, aun mas, estimar la importancia relativa de los mismos en un proceso de jerarquización. El círculo interior del modelo permite identificar el objetivo de los productores agropecuarios, conforme experiencias verificadas en Argentina de Puno (1) y con el INIPA (5).

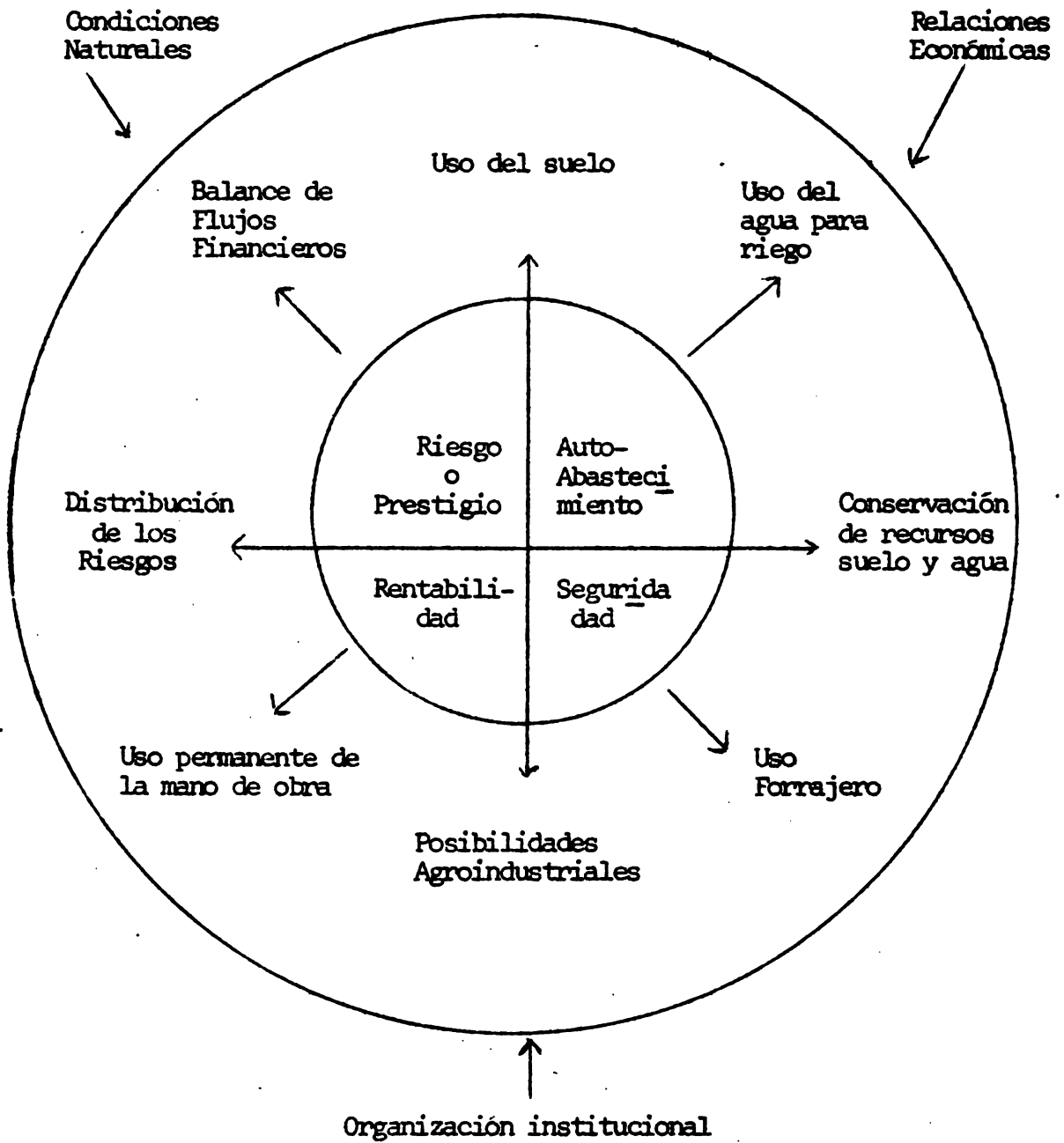
Finalmente, la Figura No. 6 presenta un modelo sencillo pero completo de análisis económico de unidades agropecuarias, generado durante los estudios realizados en Puno y publicado en enero de 1983 (1). Si se estudian los componentes del modelo se pueden analizar las interrelaciones entre los factores de la producción y cuantificar sus tasas de sustitución en la medida que se disponga de la información pertinente.

Si se continúa trabajando con el modelo, se podrán cuantificar las tasas de transformación que corresponden a la producción vegetal y animal.

Finalmente al llegar al mercado, se pueden valorizar las tasas de intercambio monetario, logrando así la evaluación financiera del agrosistema.

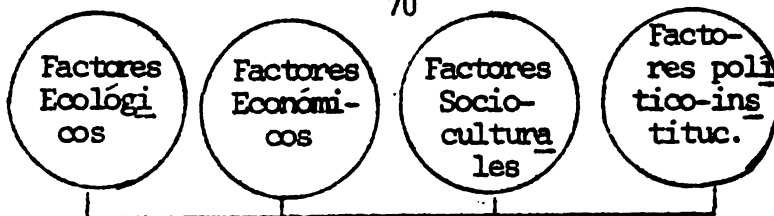
Esta evaluación financiera del sistema actual de producción es la base de comparación, equivalente al testigo, que permite calcular los beneficios y costos de toda modificación propuesta para el sistema.

El proceso seguido en la investigación de sistemas conduce a percibir la realidad en su totalidad, en forma integral, de manera que cuando se alcance esta visión se considera natural y normal, vale decir, no es un descubrimiento extraordinario con fórmulas complicadas. Es solamente la realidad.



$$\text{Tamaño de la Unidad} = \frac{\text{Presión social}}{\text{Capacidad empresarial y financiera}}$$

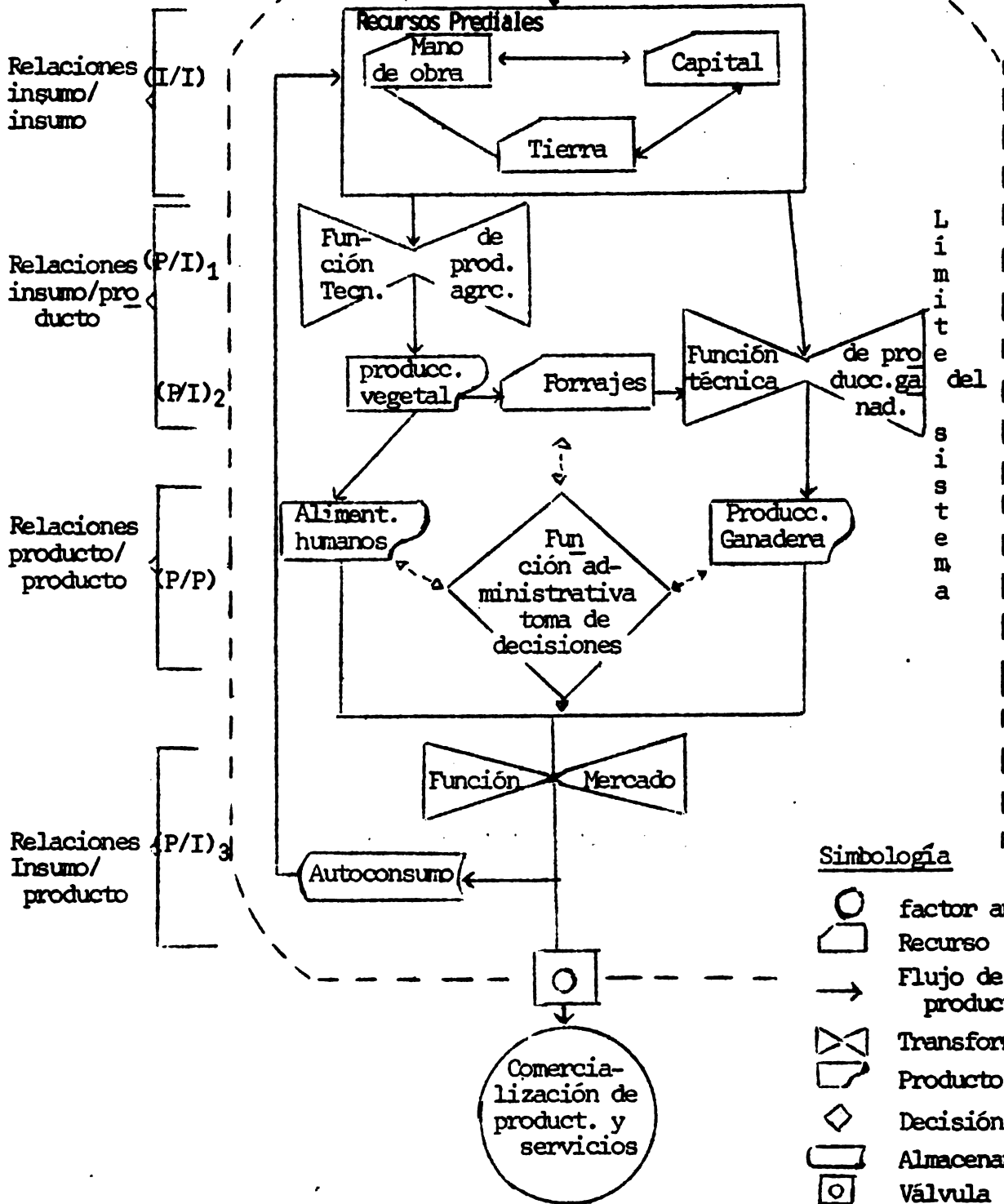
Figura No. 5: Fuerzas de configuración de la Unidad Agropecuaria



Comunidad. Campesinas

Relaciones Microeconómicas

0



Simbología

- factor ambiental
- Recurso
- Flujo de recursos y productos
- Transformación
- Producto
- Decisión
- Almacenamiento
- Válvula
- Flujo de informac.

Figura No. 6: Modelo agroeconómico de sistema-
Unidad agropecuaria

Un ejemplo de este proceso se tiene en la Figura No. 7 que se inició con los aportes de los colegas asistentes al Primer Curso de Agroecología realizado en Arequipa.

La experiencia aportada por los participantes de los CIPAs del sur coincide con la percepción de sistemas de Pettman que se expone en la Figura No. 1.

Nivel	Factor incontrolable	Sem controlable	controlable	Indicador sintético
Agroecológico	clima altitud	relieve suelo	secano riego	flora fauna
Agrosocial	Religión presión poblacional	Usos y cos tumbres	Superficie y forma de fincas	Poseción de recursos
Agroinstitu- cional	Leyes y derechos	Política agraria (crédito)	Organiza- ción de los productores	Información técnica y económica
Agroeconómi- cos	Mercado y demanda	Comerciali- zación	Transporte	Precios de productos e insumos
Agroempesa- rio	Autoabaste- cimiento	Seguridad	Rentabilidad	Riesgos y otros

Figura No. 7: Matriz integradora de niveles y variables en agro-sistemas

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. CHAQUILLA, O.; TONINA, T.A., y CHAHUARES, S. Modelo del sistema agro-económico familia-predio en comunidades campesinas del Altiplano Puneño. IICA-Perú. Lima, Perú, 1983. 69 p.
2. ISAR, W. Ecologic-economic analysis for regional development. Free Press Collier MacMillan. London, 1972.
3. MERELLO, Luis. ¿Que es la prospectiva? Conferencia pronunciada en Buenos Aires, 1963.
4. TONINA, T.A. y GUEVARA, J.C.; PAEZ, J.A. y ESTEVEZ, O.R. Formulación económica de agrosistemas productivos en zonas áridas de Mendoza. IADIZA. Mendoza, Argentina, 1982. Guía de exposición.

5. TONINA, T.A. y GIL, J.M. Sistemas agroecológicos de producción lechera en Lambayeque-Peru. IICA-INIPA, 1984. En prensa.
6. TONINA, T.A. Basado en: Geuting, Horst. Grundlagen und Methodik der landwirtschaftliche Betriebsvergleich. AID-Heft 81. R.F. Alemania, 1954.

4. Evaluación de los Agrosistemas

a. Marco conceptual

Si se observa el proceso seguido por la metodología de evaluación socioeconómica, se percibe una primera etapa de excesiva simplificación donde se utilizan indicadores monetarios y comparaciones relativamente estáticas (como entre dos fotografías en distintas épocas). Luego, las metodologías de evaluación incorporan el concepto de precio sombra, como un intento de hacer menos monetaria y más amplia la evaluación, incorporando un concepto de "deseabilidad" de la sociedad en estudio. Finalmente, se introducen metodologías de evaluación con indicadores humanos, que pueden operacionalizarse mediante una matriz de fines (1) y tienen relación con las necesidades básicas tratadas anteriormente, insistiéndose en la evaluación periódica para permitir reajustes administrativos.

La terminología utilizada habitualmente en la evaluación de proyectos distingue la evaluación privada y la evaluación social.

La evaluación privada se basa en el supuesto que el ser humano busca maximizar sus ingresos netos financieros, utilizando como precios para el cálculo los que rigen en el mercado.

Las imperfecciones del mercado y la aplicación de políticas de desarrollo, condujeron a introducir modificaciones a los precios a utilizar en los cálculos, proponiendo los valores de cuenta, los precios sombra y el valor social (2). De esta manera se caracteriza la evaluación social de proyectos.

En consecuencia, deberían distinguirse tres criterios básicos para evaluación: financiera, solo en términos monetarios; social en términos financieros, del tipo evaluación social de proyectos; y social propiamente dicha, basada en la teoría del valor y la consecución de fines.

A partir de esta aclaración, se utilizará solamente la evaluación financiera de los agrosistemas (3) considerando como su principal limitante la no destrucción del ecosistema.

b. Información y evaluación

Es una verdad de Perogrullo decir que sin la información pertinente no hay posibilidad de evaluación. Este hecho determina la necesidad de proceder con un plan que suministre la información útil, necesaria y suficiente para evaluar cada etapa de agrosistemas jerarquizados.

El procedimiento parte de obtener información física, la que puede ser en términos globales de energía, o en relaciones entre insumos de agua, minerales y otros con respecto a productores vegetales, de los vegetales

forrajeros en productos animales y en procesos crecientes de agroindustrialización.

Estos datos físicos se expresan luego en términos monetarios para llegar a un común denominador de valores. Además, es necesario expresarlo tanto en términos de moneda constante, para evitar influencias del tiempo, como en una moneda de uso internacional, como puede ser el dólar norteamericano.

c. Metodologías de evaluación económica y financiera

La Figura No. 2 ha expuesto distintos modelos de agrosistemas, de manera tal que el método de evaluación económica debe ser adecuado al mismo.

Por ejemplo, en el primer caso, de economía cerrada como abstracción, la evaluación puede hacerse en términos sociales de fines logrados. El ejemplo clásico indicaría si la familia o tribu satisface sus necesidades de alimentación, protección (vestido y vivienda), ocupación y otras crecientes en función del desarrollo social.

A medida que se avanza en los modelos socioeconómicos, la evaluación alcanza metodologías más complejas, que conducen modelos econométricos y utilización de computadoras.

Finalmente y ya en términos de la evaluación a nivel del microsistema o unidad agropecuaria, hay que reconocer si el objeto de evaluación, si la tecnología a considerar, afecta o no a la unidad agropecuaria de producción como un todo. Al tal efecto, puede utilizarse el criterio expresado por Aeroboe (4) en la década del 30. Este autor define a la explotación agropecuaria como un organismo, de manera tal que al modificar una de sus partes se afecta al todo. Con ese propósito se puede utilizar el modelo de la Figura No. 8. Si el análisis del agrosistema muestra que esto sucede, debe utilizarse la misma metodología que se emplea en evaluación de proyectos. A tal efecto, se recomienda el cálculo de los tres indicadores básicos habituales: la tasa interna de retorno (TIR), el valor actualizado neto (VAN) y el tiempo de recupero de la inversión (TRI).

En el caso de que la tecnología a utilizar no afecte el total, se puede recurrir al presupuesto parcial, utilizando el modelo básico del Cuadro No. 6 y los distintos ejemplos de cálculo.

Cuadro No. 6: Planilla de cálculo para presupuesto parcial

PRESUPUESTO PARCIAL		
Cambios previstos	Parciales S/.	Sumas S/.
a) Aumento de ingresos		
b) Disminución de costo		
A. Suma de a + b		
c) Disminución de ingresos		
d) Aumento de costos		
B. Suma de c + d		
Resultado A - B		

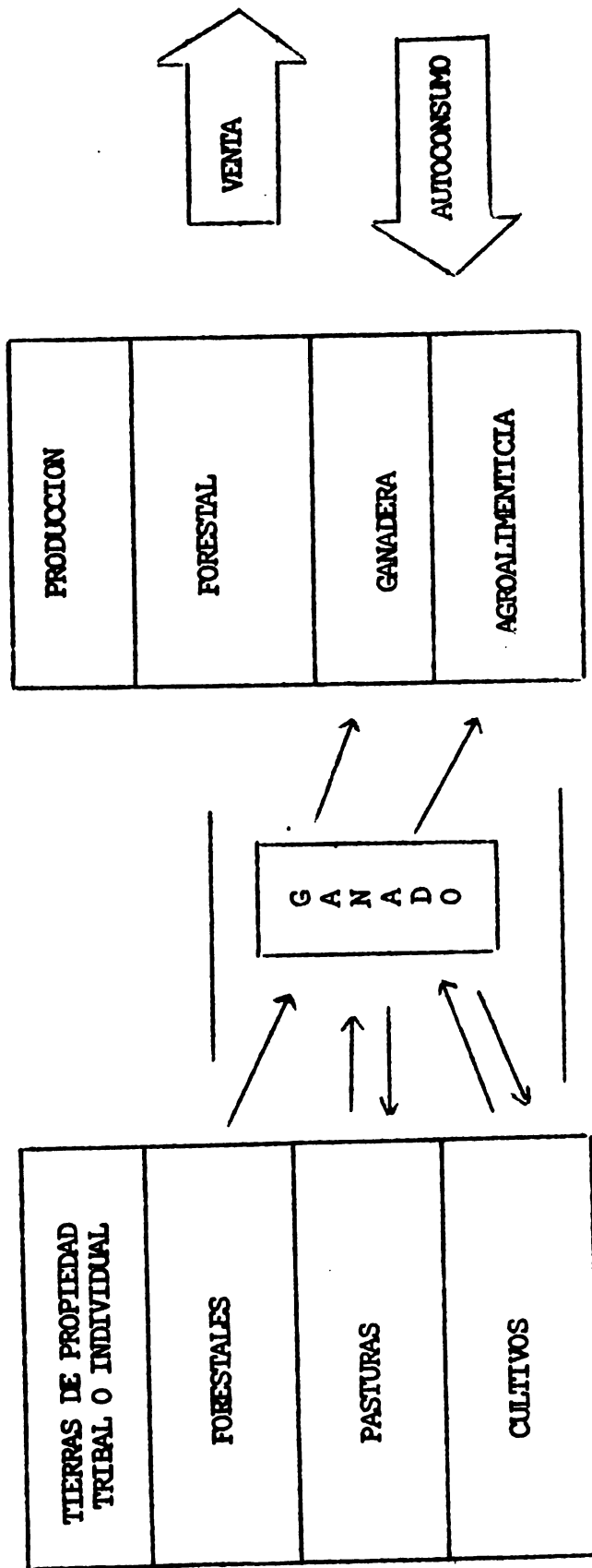


Figura No. 8: Modelo conceptual de unidad agropecuaria en la Selva

Además, el tema de evaluación será tratado por otros expositores en este curso.

Cuando la diferencia entre A y B es positiva, la técnica puede recomendarse y adoptarse, pues resulta financieramente viable.

Ejemplos

Caso: Disminución de costos y mantenimiento de ingresos.

El deshierbo en maíz puede ser manual o químico y, a igual eficiencia, no influye en los rendimientos. Con precios supuestos, el cálculo sería así:

a. Aumento de ingresos		0
b. Disminución de costos USA\$		500
Manual USA\$	6 000	
Químico	5 500	
A. Subtotal		500
c. Disminución de ingresos		0
d. Aumento de costos		0
B. Subtotal:		<u>0</u>
Resultado A - B USA	-	500 +++

Caso: Disminución de costos y aumento de ingresos

El productor de maíz se informa que apareció un producto químico más eficiente que los anteriores, para combatir el gusano de la mazorca y que se vende a un precio algo inferior a los otros para entrar en el mercado. El cálculo, con precios supuestos sería así:

a. Aumento de ingresos		
5% más de rendimiento, son		
150 kg/ha a 80 c/u USA\$	12 000	
b. Disminución de costos		
El producto y su aplicación		
significan un ahorro de	1 000	
A. Subtotal:		<u>13 000</u>
c. Disminución de ingresos		0
d. Aumento de costos		0
B. Subtotal		<u>0</u>
Resultado A - B USA\$		13 000 *****

Caso: Aumento de costos y aumento mas que proporcional de ingresos.

El productor decide mejorar su nivel tecnológico del cultivo del maíz, aplicando mas fertilizantes y combatiendo mejor las plagas. Como consecuencia de ello espera aumentar sus rendimientos en un 10%. El cálculo es el siguiente:

a. Aumento de ingresos		
10% mas de rendimiento	24 000	
b. Disminución de costos	<u>0</u>	
A. Subtotal		24 000
c. Disminución de ingresos	0	
d. Aumento de costos	<u>8 000</u>	
B. Subtotal		<u>8 000</u>
Resultado A - B	USA \$	16 000
		=====

Las alternativas entre ingresos y entre costos son mutuamente excluyentes. Sin embargo, si se considera un cultivo asociado, por ejemplo maíz/frijol, podría darse el siguiente caso, comparando con el cultivo de maíz solo:

a. Aumento de ingresos		
3 000 kg/ha de maíz a 80	240 000	
500 kg/ha de frijol a 300	150 000	
b. Disminución de costos		
30% menos de semilla maíz	10 000	
A. Subtotal		400 000
c. Aumento de costos		
Semilla de frijol	2 000	
B. Subtotal		74 000
Resultado A - B:		336 000
		=====

La alternativa asociada rinde 360 soles frente al cultivo de maíz solo, que implica solo USA\$ 240.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. MUSTO, Stefan. Análisis de eficiencia. Metodología de la evaluación de proyectos sociales de desarrollo. Madrid, España. Tecnos, 1975. 197 p.
2. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Pautas para la evaluación de proyectos. Naciones Unidas. Nueva York, U.S.A. 1972. 415 p.
3. TONINA, Teodoro A. Evaluación económica del proceso investigación-extension-adopción. Lima, Peru. INIPA-IIICA, Seminario sobre la planificación de la investigación agropecuaria, 1982. 20 p.
4. _____. Landwirtschaftliche Betriebssysteme in Argentinien. DLG. Frankfurt am Main, Republica Federal de Alemania, 1961. 189 p.

PROYECTO DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROINDUSTRIAL EN SELVA

Ing. Teodomiro Lopez A. (1)

1. Introducción

El valor e importancia de la Amazonía Peruana no solo radica en la amplitud del territorio, sino sobre todo en la incalculable riqueza de sus recursos naturales para el desarrollo de la agricultura, ganadería, agroindustria y explotación forestal. Pero todavía no se aprovecha a plenitud por las características ecológicas regionales, la falta de infraestructura económica (transporte y comunicaciones, energía), la falta de infraestructura social (salud, educación, vivienda y servicios) y de capitales interesados en su desarrollo.

Por otro lado, en la Costa y Sierra existe una explosión demográfica que aumenta la población en forma alarmante y cuya subsistencia depende de áreas de cultivo relativamente pequeñas. En ellas el concebido aumento de producción y productividad depende de la aplicación tecnológica y científica, de las continuas irrigaciones que se realizan con gran esfuerzo económico, que sin embargo, no logran ni siquiera mantener los actuales índices de subsistencia, ya bastante precarios.

La selva y ceja de selva son axiomaticamente las futuras áreas de desarrollo del país, así como las mas convenientes válvulas de escape para la explosión demográfica de la Costa y Sierra. Por lo tanto debemos anticiparnos a estudiar e investigar seria y concienzudamente los recursos naturales que tenemos para su aprovechamiento en el sentido mas amplio, a pesar de las características especiales y difíciles del clima, suelo, medios de transporte y comunicaciones. Pero por la importancia y la necesidad de su aprovechamiento, se justifica dedicarle la máxima atención posible.

Es sabido que la Amazonía Peruana no ha sido atendida como corresponde; sin embargo en los últimos años se estan llevando a cabo proyectos especiales (Huallaga Central y Bajo Mayo; Alto Mayo y Bajo Huallaga; Pichis Palcazu; Jaen-Bagua; Madre de Dios) y el Ministerio de Agricultura se aha descentralizado convenientemente. No cabe la menor duda de que esta política esta contribuyendo en forma positiva al desarrollo integral de la Amazonía Peruana, con el asentamiento de nuevos nucleos de campesinos, el nacimiento de nuevas poblaciones pujantes (Nuevo Cajamarca, Nuevo Lima, La Union, Limon, Sisa, Tupac Amaru, etc.) y existe la posibilidad de establecer la agroindustria de cultivos perennes potenciales (CPP) y de otros cultivos. Debo hacer mención especial del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), porque dentro de sus fines y cobertura se encuentra encuadrado este proyecto y el plan de trabajo de la primera etapa.

En relación a los CPP y otros cultivos (pijuayo, araza, aguaje, castaña, coco, guarana, camu-camu, cocona, soya, maracuya, caimito, unari, etc.) a los que esta dirigido este proyecto, la gran mayoría de ellos estan en

estado silvestre; otros no han sido sometidos a trabajos de mejoramiento genético y se han incorporado al cultivo comercial por su valor nutritivo, sabor, aroma y rendimiento. Es necesario conocer el valor nutritivo e industrial de los cultivos, con el fin de desarrollar una explotación racional e integral.

Entre las características ecológicas de mayor importancia en la provincia de Alto Amazonas, cabe mencionarse las siguientes. Bosque Húmedo Tropical (BHT) con un promedio máximo de precipitación anual de 3 419 mm y el promedio mínimo de 1 916 mm; temperatura media anual máxima de 25.7°C y la media anual mínima de 23.2°C. Se encuentra ubicado parte de los distritos de Morona y Pastaza, el de Jeberos y el de Cahuapanas.

2. Características del proyecto

a. Descripción

El proyecto comprende la ejecución de un conjunto de acciones y actividades de investigación y promoción, orientadas a la industrialización de los cultivos perennes potenciales (CPP) y otros cultivos, a través de la investigación, promoción y capacitación agroindustrial.

Las acciones serán concentradas en las áreas que ofrezcan las posibilidades de incrementar la producción y productividad de los cultivos. Esto conlleva en una primera etapa, al establecimiento de instalaciones industriales del nivel artesanal o de la pequeña industria. Esta primera etapa, tal vez un poco ambiciosa será la mas segura de acuerdo a la realidad. Es importante, insalvable y decisivo desarrollar esta etapa para acrecentar y consolidar la futura agroindustria de la región.

b. Objetivos

- 1) Evaluar los cultivos desde el punto de vista nutricional o industrial, o ambas.
- 2) Determinar las alternativas tecnológicas para la industrialización de los cultivos.
- 3) Probar y establecer en cada caso el "modelo industrial" (diseño de proceso y planta) conveniente para la industrialización.
- 4) Elaborar los proyectos de factibilidad industrial de los cultivos de mayor trascendencia para la transformación.
- 5) Promover y orientar tecnológicamente, el desarrollo agroindustrial de la región a través de instalaciones industriales y de transferencia de tecnología.
- 6) Establecer la "capacitación técnica agroindustrial" de selva acondicionando los ambientes necesarios para un "centro de capacitación" teniendo como base un laboratorio y una planta piloto.
- 7) Establecer la autofinanciación de la investigación o producción en laboratorio y planta piloto, o ambas, a través de la prestación de servicios.
- 8) Promover el intercambio tecnológico agroindustrial con instituciones nacionales o extranjeras, o ambas.

c. Justificación y antecedentes

- 1) Los CPP y otros cultivos son aprovechados a nivel familiar y comercializados como frutos a nivel local, con pérdidas considerables porque solo se explotan en época de cosecha, siendo esta muchas veces mayor

que la demanda.

2) Existen grandes asociaciones de algunos CPP como aguaje, pijua-yo, castaña, guarana, etc., que podrían ser explotados racionalmente con fines industriales, si se profundizan los estudios agronómicos y se realiza la experimentación industrial en la planta piloto.

3) La mayor parte de los CPP no son comercializados en las regiones de la Costa y Sierra, por no existir ninguna técnica apropiada para su conservación y transporte como fruta fresca, ni la manufactura de sus productos.

4) No cabe la menor duda que debido a la crisis económica que estamos soportando, la "canasta familiar" cada día disminuye en cantidad y calidad de productos básicos (carne, leche, queso, huevos, mantequilla, frutas, leguminosas de grano, etc.), que son fuentes indispensables de proteínas, carbohidratos, grasas y vitaminas. Estos productos podrían ser sustituidos por los frutos y productos industrializados de los cultivos de la región.

5) Conociendo el valor nutritivo de los cultivos nativos, es posible formular dietas alimenticias. Una persona por razones de trabajo, salud, edad, clima, etc., puede requerir mas proteínas o carbohidratos, grasas, calcio, hierro, vitaminas A, C, B₁, B₂, B₆ y otras. Luego sabiendo la riqueza en cada elemento nutritivo de los alimentos, es posible establecer el balance nutricional de acuerdo a los requerimientos que se tenga.

6) Los nutrientes mas importantes para la alimentación son: proteínas, carbohidratos, calcio, fosforo, hierro, caroteno (Vit. A), tiamina (Vit. B₁), riboflavina (Vit. B₂), niacina (Vit. B₃) y ácido ascórbico (Vit. C); como primer paso para pensar en la industrialización es conocer estos valores. En la industrialización estos frutos son transformados en otros productos (jugos, mermeladas, jaleas, harinas, dulces, aceites, de alta calidad, etc.), en los cuales los nutrientes se concentran debido a los procesos y operaciones industriales a que son sometidos. Con los avances tecnológicos actuales estos frutos pueden ser fuentes importantes de la obtención del nutriente puro.

7) En la relación siguiente, se indica el valor nutricional e industrial de algunos cultivos, que podrían ser explotados de inmediato, y las áreas de mayor producción a través de instalaciones de nivel artesanal o de pequeña industria.

El pijua-yo: rico en proteína, carbohidratos, fosforo, hierro, caroteno (Vit. A), ácido ascórbico, y riboflavina. Se podría industrializar como harina para panificación y purés, mermeladas y dulces.

El ungarahui: rico en aceite, 18 a 24%. Se podría industrializar su aceite para alimentación y el subproducto (cake) como harina e insumo de alimentos balanceados.

La yuca: rica en carbohidratos (32 a 35%), proteína (7 a 12%) calcio (25 a 33 mg/100 gr.), fósforo (50-53 mg/100 gr.), hierro (5 a 10 mg/100gr), tiamina (0.2-0.7 mg/100gr.), riboflavina (0.3-1.0mg/100gr), ácido ascórbico (30-40 mg/100gr).

Se podría industrializar como harina de panificación, fariña, extracción de almidón, los subproductos como insumos para alimentos balanceados.

El maracuyá: es rico en niacina y ácido ascórbico, pectina (2% de su pulpa). La semilla que representa del 10 al 12% del peso del fruto, es rica en aceites comestibles, con un contenido de 20%. Actualmente en la zona Chanchamayo (Selva Central) existe una planta de conservas, pero no se explota la semilla. La producción del aceite por hectárea comparada con el algodón y maní es:

Algodón:	220 Kg/ha
Maní	600 kg/ha
Maracuya	600 kg/ha

Además de su industrialización como jugos, mermeladas, se podría extraer el aceite comestible y aprovecharse los subproductos, elaborando ensilados con o sin melaza para el ganado y del cake preparar insumos para alimentos balanceados.

El huasai: una palmacea rica en aceite (12%), carbohidratos (12%), proteína (.3.4%), tiamina (0.36 mg/100)gr). Se podría industrializar su aceite, elaborar harinas, para la alimentación humana e insumos para alimentos balanceados.

Soya: es el grano milagroso por todos conocido; se debe promover su cultivo y establecer paralelamente las instalaciones industriales de pequeños complejos industriales para obtener en etapas:

- 1ra. etapa: aceite refinado para la alimentación humana, harina para panificación, leche, alimento balanceado.
- 2da. etapa: carne vegetal, concentrados proteicos.

8) Cultivos y productos pecuarios a investigar y procesar

Palmáceas: pijuayo, ungurahí, aguaje, huasai, coco, yayo chonta,
Frutas: cocona, maracuya, papaya, sapote, pan de árbol, mango, cítricos, marañón, taperiba, camu-camu, tumbo, guanabana, uvilla, granadilla, caimito, palta, pomaresa, umari, achioté, y plátano.

Gramíneas: soya y frijol.

Tubérculos: yuca

Carnes y animales silvestres: afurje, sajino y picuro.

9) Investigación y producción a realizar

Aceites y grasas; conservación de alimentos (enlatado, secado, deshidratado); destilación y rectificación de productos; productos pecuarios (productos de chacinería, productos lácteos); productos de molinería, productos de panificación; aprovechamiento de subproductos; procesamiento de cultivos especiales;

10) Productos a obtener

Aceites: comestibles, industriales.

Grasas: comestibles e industriales - jabones

Jugos: jaleas, compotas, puré, mermeladas, dulce, carnes, y vegetales en conserva.

Alcoholes, aguardientes, licores, esencias, resinas, colorantes, embutidos, jamones, salames, ahumados, queso, leche, yogur, harinas, almidón, dextrina, leche y carne vegetal, concentrados proteicos.

Fruta seca; vegetales deshidratados, orejones de fruta

Panes, galletas, fideos, cakes, budines.

Alimento balanceado.

d. Componentes del estudio

El proyecto integral alcanzará sus objetivos en la medida en que se logre ejecutar los componentes que lo integran. Los componentes o líneas generales de trabajo son los siguientes:

1) Trabajos de instalación del laboratorio y planta piloto

El funcionamiento del laboratorio de análisis y de la planta piloto constituyen los componentes fundamentales del proyecto, sin estas sería imposible su funcionamiento.

Los trabajos de instalación serán planeados y programados por la Dirección del Proyecto, su ejecución podrá realizarse por administración o contrato, con la supervisión del proyecto.

2) Capacitación de personal

El personal que labora en el proyecto será debidamente adiestrado en las operaciones y procesos, que realice en el laboratorio, planta piloto, así como en la metodología que necesite para realizar la asistencia técnica y promoción. Esta capacitación será planeada por la dirección del proyecto y se realizará de acuerdo a las necesidades que se deriven del avance del proyecto.

3) Laboratorio de análisis

El laboratorio estará provisto de los equipos, materiales y reactivos necesarios para que se determinen en los CPP y en los productos obtenidos en la planta piloto, las siguientes determinaciones analíticas fundamentales: humedad; solidez total, solubles e insolubles; densidad; cenizas (calcio-fósforo-hierro); fibra cruda; acidez y alcalinidad; grasas y aceites (humedad y material volátil, índices de yodo, peróxido, acidez-saponificación); carbohidratos (almidón, azúcares, dextrina, pectina); proteínas; granulometría.

Las normas a seguir en las determinaciones analíticas serán las del ITINIEC.

Los nutrientes más importantes para la alimentación son: las proteínas, carbohidratos, grasas y aceites, calcio, fósforo, hierro, caroteno, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico.

En algunos cultivos, probablemente exista la posibilidad de algún compuesto tóxico (gospol, ureasa, cianídrico, etc.), microorganismos (bacterias, hongos, virus). Para estas determinaciones analíticas y otros

análisis especiales se pedirá el apoyo y colaboración de otros laboratorrios.

4) Planta piloto

La planta piloto estará implementada de las maquinarias, equipos y materiales necesarios para la ejecución y evaluación de las principales operaciones y procesos unitarios, que permitan convertir los datos del diseño experimental, en datos para el diseño de planta o proceso industrial.

La industrialización de cualquier producto, se puede realizar en diferentes grados o escalas tecnológicas, desde el nivel artesanal al nivel de la industrial altamente sofisticada.

Dentro del margen de la transferencia de tecnología, podemos considerar, la adecuación de determinadas técnicas, a la obtención de nuevos diseños de planta de proceso.

En el caso específico nuestro, la investigación será la búsqueda de nuevos diseños de planta y proceso, que se adapten a la realidad productiva de los cultivos, por lo tanto estará encuadrada en la transferencia de tecnología y será la culminación de la experimentación en la planta piloto. En la planta se podrán hacer fundamentalmente las siguientes operaciones:

- Reducción de tamaño: por molienda
- Transmisión de calor: condensación
- Separación mecánica por: centrifugación, filtración, decantación, cribado, prensado.
- Transmisión de masa: destilado, secado, extracción
- Operaciones auxiliares: mezclado, enfriamiento, muestreo
- transporte, almacenamiento, dilución, concentración, etc.
- Procesos unitarios: neutralización, acidificación, sulfatación, nitración, calcinación, etc.

Con esta implementación inicial, se podrá obtener productos como: aceites refinados, pectina, almidón, alcohol, licores, harina, productos de panificación (galletas, pan, fideos) productos en conserva (frutas, jugos, jaleas, mermeladas, dulces) productos químicos, industriales, (colas, pegamentos, esencias, gelatinas, papayina). La planta piloto es del tipo de "diseño modular" en el que cada módulo es una unidad de investigación y producción, que puede trabajar en forma independiente o relacionada con otras unidades, de acuerdo al diagrama de flujo que se establece en cada experimento.

5) Sección técnica

Se encargará de coordinar y verificar las acciones de capacitación, promoción y asistencia técnica. Asimismo, se encargará de desarrollar, controlar y evaluar los proyectos de investigación. Elaborará el padrón estadístico de la investigación realizada y el de fuentes de información. Esta acción estará a cargo de personal capacitado.

6) Servicio de promoción

Estará a cargo de personal capacitado en las técnicas de producción y sus funciones serán desarrollar, coordinar y controlar las acciones de promoción de los resultados obtenidos en la investigación. Dependerá de la sección técnica.

e. Organización del proyecto

Estará a cargo de un jefe de nivel profesional, con la experiencia necesaria para:

- organizar y administrar la investigación y promoción industrial
- planear, programar y evaluar la investigación, capacitación de personal, la promoción agroindustrial y la asistencia técnica
- elaborar y proyectar el diseño de planta y/o procesos industriales
- planear, adecuar y proyectar a nuestra realidad la transferencia de tecnología.

Por las características del proyecto, se ha considerado conveniente dejar para el plan de trabajo primera etapa, el detalle del organigrama y la fuerza laboral.

f. Plan de inversión

Para llevar a cabo este proyecto hemos considerado las inversiones en forma global, sin entrar en detalles. En el plan de trabajo-primera etapa se detallan las inversiones correspondientes.

La inversión del proyecto se considera como sigue:

- Construcciones	S/.	400 000 000.00
- Equipo y material de laboratorio		220 000 000.00
- Equipo y maquinaria de planta pil.		330 000 000.00
- Equipo de oficina		10 000 000.00
- Equipo de servicio		40 000 000.00

Estimado S/. 1 000 000 000.00

f. Sugerencias

Considerando la gran variedad de cultivos, la implementación del laboratorio y planta piloto, el costo total de la inversión y sobre todo la necesidad de iniciar de una vez la investigación agroindustrial en la selva, el proyecto debe desarrollarse en etapas que permitan el inicio inmediato de esta actividad, hasta ahora postergada.

CONCEPTOS GENERALES SOBRE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Ing. Jose Luis Bareiro (1)

1. Proyectos Agrícolas (2)

a. Conceptos generales

La elaboración de proyectos tiene mucha importancia como instrumento técnico-administrativo y de evaluación económico-social, tanto desde el punto de vista público como privado. Representa entonces un método lógico y racional que sustituye el procedimiento intuitivo o empírico que generalmente se utiliza en las decisiones de inversión o de otra índole.

Se ha definido proyecto "como un conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas que se deriven al asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes o servicios"(3). Esta definición es en este sentido la justificación de un programa de producción de un bien o servicio, y además es mecanismo técnico administrativo que permite minimizar los riesgos inherentes a la decisión de invertir.

No existen diferencias apreciables entre la anterior definición y la definición de proyecto agrícola. Para la materialización de cualquier plan de producción de bienes y servicios mediante proyectos, aún en el sector agrícola, siempre convergen un cierto número complejo de variables que se relacionan con aspectos técnicos, económicos, financieros, administrativos y legales de las unidades de producción o áreas involucradas en el proyecto.

La técnica de la elaboración y evaluación de proyectos hace posible la racionalización y ordenamiento de las variables envueltas en el proceso, a fin de llegar a la selección de alternativas de inversión más promisorias.

Esta técnica es una materia esencialmente práctica, ya que los conocimientos de la economía, ingeniería, tecnología agrícola, administración, derecho y sociología son seleccionados y refinados hasta transformarlos en criterios útiles para la solución de problemas de la vida real.

b. Origen de los proyectos (4)

Previamente se había establecido que la naturaleza de la planificación de un país depende en buena parte de dos factores: su estructura institucional y la etapa de desarrollo en que se encuentra. En consecuencia, estos factores son también determinantes del origen de los proyectos. Así,

(1) Especialista en Elaboración de Proyectos. IICA-Peru

(2) Extracto de "Curso sobre aspectos metodológicos de la preparación y evaluación de proyectos agrícolas. IICA-Peru, 1975.

(3) Naciones Unidas. Manual de proyectos de desarrollo económico. México 1958, p.3

(4) Naciones Unidas. Op. cit. pp. 12-14.

muchos proyectos tienen su origen, bien sea en los planes integrales de desarrollo, en los planes de inversión pública o simplemente aparecen en forma fragmentada, según la etapa de desarrollo en que se encuentre el país y según su estructura institucional.

Los organismos de planificación sectorial (nacional o regional), son los encargados de identificar proyectos, con el objeto de anular puntos de estrangulamiento de sectores básicos, aprovechar mejor los recursos o para introducir programas de reforma agraria, colonización, extensión, etc.

Una segunda fuente de proyectos se encuentra en los resultados de investigación económica y tecnológica. Estos estudios pueden ser realizados por organismos públicos, privados o mixtos.

Los estudios de mercado, especialmente los efectuados por el sector privado como respuesta a estímulos de precios, fiscales, cambiarios, financieros o de otra índole, constituyen otra importante fuente de proyectos. La empresa privada hace este tipo de estudios considerando las posibilidades de aumento de exportaciones, sustitución de importaciones, crecimiento de la demanda, sustitución de producción artesanal por la fabril y otros de índole semejante.

Finalmente, existe otra fuente de proyectos que es bastante común en nuestros países. Se trata de aquellos proyectos que surgen de presiones de naturaleza política o social, bien sea internas o externas. Así por ejemplo, el problema de la desocupación, tenencia de la tierra y otros similares, origina presiones internas que obligan al gobierno a estudiar e identificar proyectos concretos.

c. Características del proyecto agrícola

Los proyectos agrícolas en nada difieren de los conceptos básicos descritos en los párrafos anteriores. Tienen sin embargo ciertas características que derivan de la complejidad del sector agrícola y de su organización.

1) Complejidad del sector agrícola

a) La agricultura como sector primario

La agricultura como sector primario está relacionada con los demás sectores de la economía. Mantiene su función productiva, proporciona alimentos y materias primas. Proporciona y diversifica los saldos exportables y sustituye los productos importados. Complementa sus funciones generando empleo para la población rural; transfiere excedentes de mano de obra a los otros sectores; genera ingresos en la población rural y éstos a su vez, tienden a aumentar la demanda por bienes y servicios provenientes de otros sectores.

b) La agricultura como proceso biológico

La fuerza primaria de la producción en la agricultura es biológica. En agricultura se trabaja con seres vivos (plantas y animales) sobre los cuales pueden tener graves consecuencias los cambios en las condiciones climáticas. La agricultura está sujeta también a daños por razones

imprevistas, como plagas, enfermedades, etc. Por otra parte, las condiciones anteriores determinan que la agricultura tenga periodos estacionales de producción, los cuales tienen repercusiones en los precios de los mismos, aumentando por tanto, los riesgos.

c) La agricultura como proceso económico

La agricultura como proceso económico requiere fuertes inversiones de capital, cuya movilidad y recuperación es lenta, porque el período de producción requiere generalmente un periodo largo. La financiación presenta diferentes problemas, comparada con otros tipos de negocios. Por estar sujeta la agricultura a factores adversos como tormentas, sequías, ataques de insectos o enfermedades y cambios de clima, las inversiones contra estos riesgos son difíciles de obtener y relativamente caras. Por esto los intereses y las formas de pago, tienen que diferenciarse de otras clases de negocios.

d) Tamaño y organización de la unidad de producción

Otra característica importante de la agricultura que se relaciona en parte con las anteriores es el tamaño y organización de la unidad de producción. Por regla general, la agricultura está organizada sobre la base de la finca familiar, operada por el propietario. Estas unidades de producción son numerosas, están dispersas, son variables en su tipo de explotación y cada una representa una unidad de decisión.

e) La agricultura como proceso productivo

En el proceso productivo no solo inciden los recursos tierra, trabajo y capital; es necesario además la intervención de varios servicios como: investigación, asistencia técnica y extensión, créditos, comercialización y organización campesina, riego y drenaje, educación agrícola y otros que contribuyen al proceso de desarrollo agrícola. Además, la actividad agrícola está integrada por otros subsectores de cultivos, ganadería, forestal, cada uno de los cuales es bastante complejo.

También se deben considerar las políticas agrarias formuladas y las dispersiones legales y administrativas del sector como un todo. Todo lo anterior conduce a que el sector agrícola exista cierta tendencia a formar un gran número de instituciones.

f) Dependencia del sector público

Las características mencionadas en los párrafos precedentes hacen que la agricultura deba recibir un tratamiento especial por parte de los gobiernos. De ahí que tanto en su parte de organización administrativa, como en la de financiación, la agricultura depende en un alto grado del sector público.

g) Complejidad de la administración

El gran número de instituciones que se crea para atender los diversos subsectores y servicios del sector agropecuario dificulta la administración y la coordinación interinstitucional.

2) Complejidad de los proyectos (1)

En la práctica un proyecto agrícola puede tener un contenido mayor que el que se indica en la definición dada atrás. Es a veces un poco complicado identificar el proyecto en si, ya que la definición indica muy claramente el límite inferior, el cual esta determinado por la complementación técnica por debajo del cual no se puede "bajar" sin comprometer el proyecto mismo. Sin embargo, la definición no precisa límites superiores dentro del marco del concepto expuesto. Por ello, hay proyectos en que parece justificable la inclusión de items que aparentemente no se relacionan estrictamente con la finalidad del proyecto.

Por ejemplo, en un proyecto de reforma agraria, cuyo objetivo esencial podría ser dotar de tierra a un grupo de agricultores podría incluirse no solo las inversiones públicas para la adquisición de tierras, abastecimiento de agua, crédito y provision de asistencia técnica para la agricultura, sino tambien costos, servicios de infraestructura, como caminos, hospitales, escuelas, bodegas de almacenamiento, etc. En general, parece razonable considerar estos rubros de inversión como parte del proyecto, siempre que propendan a la consecución del objetivo principal de este. Es probable entonces que un proyecto tenga un contenido mas amplio que el que se definió anteriormente y que pueda abarcar el desarrollo rural de un área en aspectos como: reforma agraria, asistencia técnica, capacitación, mercadeo, agricultura, ganadería, obra de infraestructura, como por ejemplo, escuelas, hospitales, caminos, servicios comunales y vivienda rural.

d. Características diferenciales de los niveles de estudio de un proyecto

Segun el grado de precisión y detalles, un proyecto comprende los siguientes niveles:

1) Estudio preliminar

Estudio simple de análisis estadísticos y de reconocimiento superficial generalizado, que permite proporcionar los elementos de juicio para una decisión fundamentada sobre la conveniencia e inconveniencia de asignar recursos para continuar con estudios mas avanzados. Hace énfasis en el aspecto económico.

2) Estudio de prefactibilidad

Comprende estudios mas amplios y sistematizados que se examinan en las principales y posibles alternativas técnicas, la localización y el tamaño económico, la organización y el financiamiento. Por el menor grado de detalles que contiene este estudio no permite la toma de decisiones sobre las inversiones.

(1) Marrama, V. Los criterios de inversión y evaluación económica de los proyectos agrícolas. IICA-CIRA. Mimeo. Material didáctico.

3) Estudio de factibilidad

En el hecho, podemos definirlo como un anteproyecto y es la etapa de estudio que abarca con los mayores detalles todos los aspectos legales, tecnológicos, financieros y administrativos relacionados con la elaboración, ejecución y operación. Este estudio debe formular juicios consistentes y bien fundamentados sobre las posibilidades de ejecutar y operar el proyecto y las ventajas de asignarle los recursos requeridos. No tiene los detalles requeridos para ejecutar o llevar a cabo el proyecto.

4) Estudio definitivo o proyecto de inversión

Es la etapa final para la ejecución y operación del proyecto. Incluye manuales, especificaciones técnicas y demás aspectos complementarios que integran el estudio final.

Corrientemente, las tres primeras etapas son también conocidas como estudios de pre-inversión, debido a los gastos que es necesario invertir en el desarrollo de los estudios mismos.

El proyecto de inversión difiere en que no solo se consideran los costos de los estudios, sino fundamentalmente, las inversiones necesarias para la puesta en marcha, ejecución y administración, es decir, para la materialización total del proyecto en su etapa ejecutiva.

e. Elementos componentes de un proyecto agrícola

En un esquema ideal, el proceso de elaboración y selección de proyectos posibles debe pasar por las siguientes etapas: definición y justificación del objetivo, diagnóstico, estudio y selección de las alternativas, estudio del mercado, tamaño y localización, aspectos técnicos del proyecto, cálculo de las inversiones, costos e ingresos, inversiones y fuentes de financiamiento, administración, beneficios, efectos socioeconómicos del proyecto (evaluación), ejecución y operación (Vease Figura No. 1).

1) Definición y justificación del objetivo

Antes de definir y justificar el objetivo, se deben establecer las líneas de acción y prioridades señaladas en el proceso de programación global del sector agropecuario y, con base a ellas, precisar en todos sus alcances los objetivos que se pretenden lograr con el proyecto. Se debe desarrollar la iniciativa propuesta, lo mas a fondo posible. A través de estudios estadísticos y de reconocimientos generalizados, pero suficientemente fundamentados, se debe analizar las repercusiones que tendrá y tratar de determinar las ventajas o inconvenientes. Este análisis proporciona los elementos de juicio para continuar con los estudios mas avanzados en las etapas siguientes.

2) Diagnóstico

Esta etapa consiste en: precisar la naturaleza y magnitud de los problemas que afectan la actividad que se examina, con relacion a un modelo normativo que puede expresarse en términos de objetivos o criterios definidos previamente, a veces en forma preliminar; y, analizar los recursos que se poseen para atender los problemas estudiados.

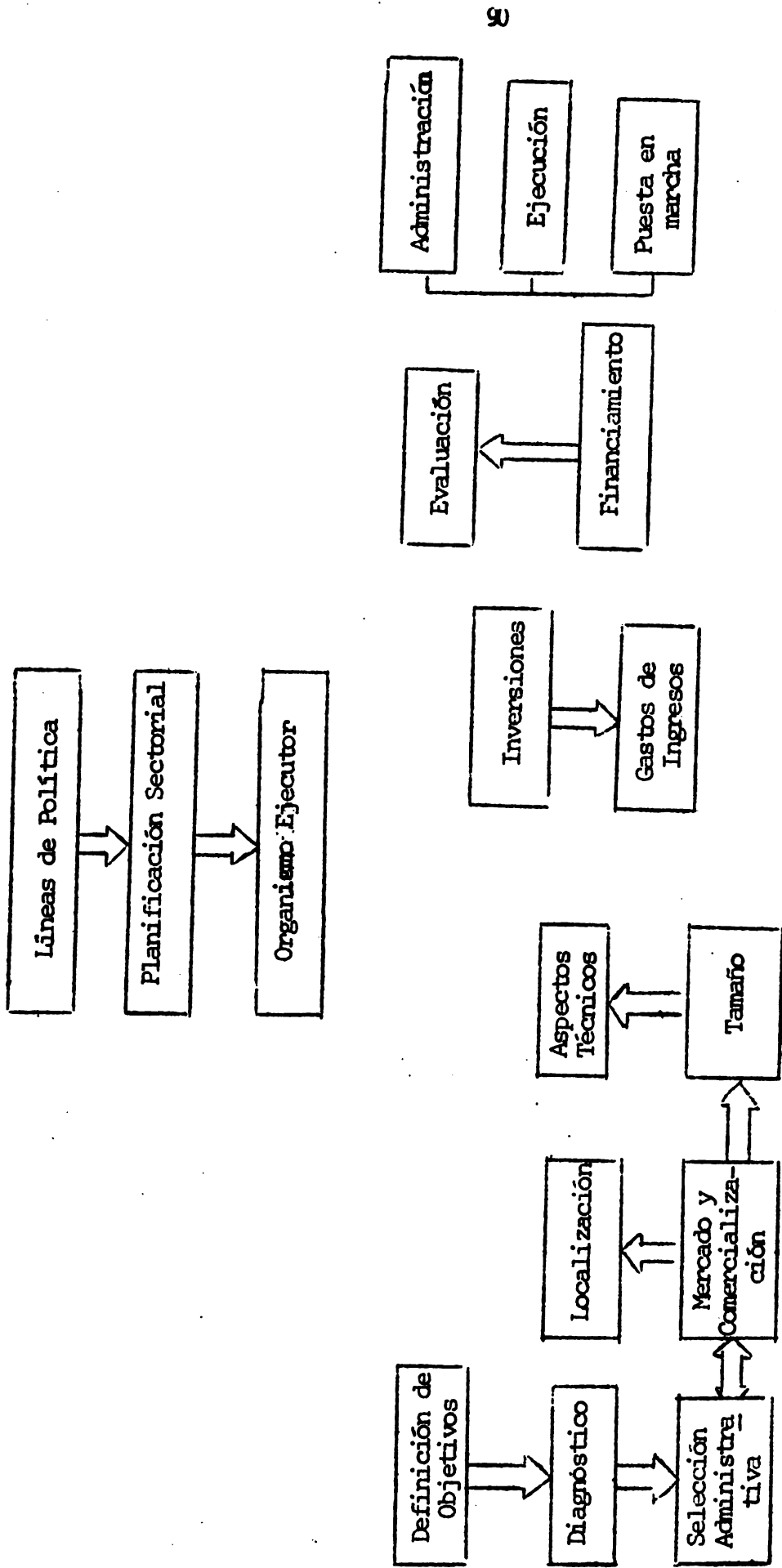


Figura No. 1: Elementos componentes de un proyecto agrícola y sus interrelaciones

El diagnóstico permite definir el grado de utilidad de los recursos existentes, las causas que impiden un mayor rendimiento y los requisitos que habría que satisfacer para eliminar dichas causas. Como resultado del diagnóstico se obtienen los elementos de juicio necesarios para precisar, cualitativa y cuantitativamente, los fines que se persiguen; es decir, establecer los objetivos y metas para posteriormente, poder determinar la alternativa más aconsejable, que será la base del desarrollo del proyecto.

3) Estudio y selección de las alternativas

Es un aspecto básico a considerar por el proyectista, pues es el momento de decidir la más eficiente y conveniente manera de usar los recursos para lograr el objetivo, cuya prioridad se señala en el proceso de programación. No obstante esa prioridad, de acuerdo a los resultados del diagnóstico se podrán considerar variadas posiciones a estudiar, entre las cuales habrá que seleccionar aquellas alternativas que representen el más alto beneficio por unidad de inversión, pero que guarde relación con las finalidades establecidas en los criterios formulados sobre los aspectos económicos y sociales que se pretende superar.

4) Estudio de mercado

Específicamente permite establecer la cuantía de los bienes y servicios que la población estaría dispuesta a adquirir a precios determinados, de la unidad operativa que genere el proyecto. Abarca los problemas de comercialización y conexos. Especifica, además, las características del producto o servicio.

5) Tamaño

El tamaño de un proyecto se define generalmente, como la capacidad de producción del mismo durante un período determinado, que se considere normal, según el tipo de proyecto.

El concepto de capacidad se puede definir: desde el punto de vista técnico, que señala una capacidad máxima de proyección con el uso de determinado equipo, y, desde del punto de vista económico, se define como el nivel de producción que reduce al mínimo los costos unitarios.

En el caso de los proyectos agrícolas, hay cierta dificultad para aplicar estos criterios debido a la complejidad de los mismos. Por ejemplo, en el caso de un proyecto de asentamiento rural, es posible tener por lo menos tres ideas del tamaño:

- número de familias que se van a asentar
- total de hectáreas involucradas en el proyecto
- inversión total.

En estos adquieren una mayor importancia los costos e ingresos sociales, los cuales necesitan de criterios especiales para su medición.

6) Localización

Se relaciona con la ubicación del proyecto. En general, se acepta que la localización adecuada de un proyecto debe orientarse hacia los mismos objetivos que se establecen para el tamaño óptimo. Esto es, hacia la

obtención de una ganancia máxima, si se trata de inversiones privadas y hacia el mínimo costo unitario si se considera el punto de vista social.

En el caso de la agricultura, la determinación de la localización exige varios estudios básicos sobre: transporte, hidrología, ecología, topografía, suelos, sociología, economía y agronomía, los cuales en conjunto permiten, de acuerdo a los objetivos y criterios preestablecidos, determinar las regiones y sectores agrícolas en donde es más adecuada la localización de un proyecto dado.

El tamaño y la localización tienen una estrecha relación debido, entre otros factores, a la influencia que tiene la distribución geográfica del mercado y, por otra, la influencia que tiene la localización en los costos de producción y distribución de los bienes y servicios que se van a producir en el proyecto.

7) Aspectos técnicos del proyecto

Abarca todos los aspectos técnicos que requiere el proyecto, como son: características de los productos, procesos de elaboración, especificaciones de los equipos y estructuras; insumos requeridos; fases de instalación, programas de operación y trabajos y, en general, todos los planos, esquemas y gráficos que se requieren.

8) Cálculo de las inversiones

Se refiere a la determinación de las inversiones parciales y totales tanto en moneda nacional y extranjera que se requieren. Contiene tanto las que se necesitan en la fase de instalación como las que se requieren para su operación. Incluye también un calendario de inversiones.

9) Costos de ingresos

El presupuesto de gastos e ingresos del proyecto, da las bases para su evaluación. Es un cálculo estimado de los costos e ingresos que resultan de la puesta en marcha del proyecto.

10) Inversiones y fuentes de financiamiento

Se especifican las fuentes de recursos monetarios, tanto nacionales como extranjeras. Indica las formas como se van a canalizar los recursos financieros para llevar a cabo el proyecto. Incluye el plan de amortización y pagos de comisión.

11) Evaluación

La evaluación tiene por objetivo calificar y comparar el proyecto con otros, de acuerdo a una determinada escala de valores, a fin de establecer su orden de prelación. En otros términos, la evaluación determina la prioridad de un proyecto a través de un análisis de los usos alternativos que pueden tener los recursos que se va a invertir.

12) Administración

Consiste en preparar una descripción detallada de la estructura básica de la organización del proyecto, los procedimientos técnicos, administrativos, financieros y legales necesarios para hacerlo operar. Incluye el

uso de métodos PEPT y CPM para planificar y controlar la ejecución.

Existe una etapa intermedia entre administración y ejecución que se refiere también a la preparación y presentación del proyecto a los organismos financieros correspondientes. Abarca todos los pasos de orden burocrático que se requieren en el respectivo país y ante el organismo financiero.

13) Ejecución

Se refiere al montaje de la planta, la construcción de las obras de infraestructura, como carreteras, obras de riego, etc.

14) Operación

Se relaciona con la puesta en marcha y funcionamiento normal de todo el proyecto

f. Etapas principales en la elaboración de un proyecto

La elaboración de un proyecto agrícola es una tarea compleja que comprende estudios sucesivos y coherentes en los aspectos económicos, técnicos, financieros, legales y administrativos. Requiere además de la acción eficaz e integrada de un equipo de trabajo, que sean necesarios y que tengan relación con los propósitos que se persiguen.

Para proyectos específicos se pueden identificar un cierto número de fases o etapas que dependen de la mayor o menor complejidad de su elaboración y análisis. Las etapas más comúnmente señaladas son:

- 1) Selección de posibles proyectos a través de estudios preliminares
- 2) Preparación de los estudios preliminares o anteproyectos que permitan justificar la asignación de recursos para estudios más avanzados
- 3) Elaboración de estudios de factibilidad que permitan determinar prioridades entre las posibles alternativas
- 4) Calificación de las prioridades entre los proyectos estudiados
- 5) Preparación de los proyectos finales
- 6) Montaje del proyecto
- 7) Puesta en marcha y funcionamiento normal del proyecto (operación).

2. Evaluación de proyectos agrícolas

a. Importancia de evaluar alternativas

La creación de una empresa agrícola, la compra de una maquinaria y la introducción de nuevas líneas de producción son ejemplos de casos en los que un productor o un grupo de productores requieren una evaluación de alternativas para escoger aquella que sea económicamente más rentable. Este tipo de evaluación es importante tanto para empresas que se inician como para las ya establecidas que planean expandir su nivel de operación.

b. Equivalencias de series cronológicas de costos e ingresos

1) Factor de interés compuesto o de acumulación de capital

Si tomamos prestado hoy una suma de 650 soles a una tasa de

interés del 9% por cinco años, muestra deuda final al fin del quinto año será:

Año	Suma prestada al inicio del año	Tasa de Interés	Factor de interés compuesto	Suma adeudada al final del año
t ₁	650	0.09	1+0.09	708
t ₂	708	0.09	1+0.09	772
t ₃	772	0.09	1+0.09	841
t ₄	841	0.09	1+0.09	917
t ₅	917	0.09	1+0.09	1000

Esta tabla indica que un capital (C) aplicado por un tiempo (n) a una tasa de interés (i) se convertirá en un monto (M) al término de ese período. Vale decir, evolucionará conforme a una ecuación matemática del tipo:

$$M = C (1+i)^n$$

Haciendo variar n desde 1 a 5 es posible calcular el valor de M para cualquier período intermedio. Si por ejemplo queremos calcular el valor de M en el tercer año, solo tenemos que hacer:

$$M_3 = C (1+i)^3 = 650 (1.09)^3 = 841$$

El factor $(1+i)^n$, por el cual se multiplica C para hallar el valor de M para cualquier período, se conoce como factor de interés compuesto o factor de acumulación del capital. Este factor se encuentra tabulado en tablas financieras corrientes para distintas tasas de interés y distintos períodos de tiempo.

2) Factor de actualización o de descuento

El factor de actualización o de descuento es la recíproca del factor de interés compuesto. También es conocido como el factor de valor actual. Así como el factor de interés compuesto sirve para calcular el valor final de una suma aplicada a una tasa de interés determinada por un tiempo específico, el factor de actualización reduce los valores finales sucesivos a un valor presente equivalente, descontándolos a una tasa determinada. Por ejemplo, en el caso anterior el valor presente de 1 000 soles a ser recibido al fin de cinco años es igual a 650 soles, si los 1 000 soles finales se descuentan a la tasa de interés del 9% anual. En la siguiente relación puede verse la operación inversa a la de operación del capital y se refiere al de actualización.

Años	Suma prometi- da o espera- da al final del año :	Tasa de interés	Factor de descuento	Valor al principio del año
t ₅	1 000	1.09	$\frac{1}{(1+i)^n}$	917
t ₄	917	1.09	"	841
t ₃	841	1.09	"	772
t ₂	772	1.09	"	708
t ₁	708	1.09	"	650
t ₀	650	1.09	"	-

La relación anterior indica que el valor presente (C) de una suma prometida (M) al final de un período (n) es igual a M dividido entre $(1+i)^n$. Así, el valor de M a lo largo de los cinco años considerados descontados a la tasa del 9% anual va siendo cada vez menos a medida que se aleja en la escala del tiempo.

c. Criterios de evaluación

El proceso de evaluación requiere fundamentalmente el cálculo del costo y de los beneficios anuales que posteriormente deberán ser descontados. Así cada alternativa deberá ser descrita en términos de:

- Inversión inicial o costo de implantación
- Costo anual de operación
- Vida útil
- Valor residual o valor recuperable de la inversión al término de su vida útil
- Beneficios anuales esperados.

Estos valores se llevan a una escala de tiempo y se escoge la tasa de interés apropiada, vale decir la tasa de interés del mercado o el costo de oportunidad del capital. Si los costos y los beneficios no son uniformemente distribuidos a lo largo del tiempo, se deberán reducir todos estos valores a uno actual al tiempo $t=0$.

Esto nos conduce a que el factor de actualización: $FA = \frac{1}{(1+i)^n}$

De tal forma la actualización de los costos y de los beneficios es:

$$FA \text{ Costo} = \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

$$FA \text{ Beneficio} = \frac{B_1}{(1+i)} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n}$$

Para la evaluación de las alternativas de inversión existen varios criterios los cuales tienen sus ventajas y desventajas. En esta exposición solo se utilizarán cuatro criterios que comúnmente se usan para la evaluación de proyectos agrícolas.

1) Período de prepago

Se refiere al número de años necesarios para recuperar la inversión. Por ejemplo, si se requiere una inversión inicial de 10 000 soles y que los retornos por año sean de 4 000, el período de repago es de dos años y medio.

$$\text{Período de repago} = \frac{10\ 000}{4\ 000} = 2.5 \text{ años}$$

Bajo este criterio, cuando menor sea el período de repago más deseable es el proyecto. Vale decir, que de entre varias alternativas, se escoge aquella que permita recuperar la inversión más rápidamente.

2) Valor presente neto

Conocido como método de valor actual, permite comparar el resultado neto obtenido para cada alternativa o proyecto. Se define al valor presente neto como la diferencia entre el flujo de beneficios actualizados y el flujo de costos también actualizados.

Su expresión matemática es:
$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$
, donde

VNP = Valor presente neto
 i = tasa de interés seleccionada para el descuento
 B_n = serie de beneficios anuales obtenidos en cada período
 C_n = serie de costos anuales incurridos en cada período
 n = vida útil de la alternativa o del proyecto.

3) Tasa interna de retorno

Esta tasa es definida como aquella que iguala los valores actualizados del flujo de costos y beneficios. En otras palabras, es la tasa de interés que convierte a cero la diferencia de costos y beneficios actualizados. Su expresión matemática es:

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

Este método no se necesita enfrentar al delicado problema de la selección de la tasa de interés para descontar la serie de costos y beneficios. Ella viene a ser la tasa a la cual valores de costos y beneficios actualizados son iguales.

El procedimiento para determinar esta tasa es el siguiente:

a) Se escoge arbitrariamente una tasa de interés y se descuenta a esa tasa la serie de costos y beneficios. Si el resultado de la sustracción de beneficios y costos actualizados es positivo y mayor que cero, significa que la tasa interna de retorno es superior a esa tasa arbitrariamente seleccionada.

b) Se escoge una tasa superior a la primera y se repite la operación de actualización. Si en esta nueva tasa la diferencia entre beneficios y costos actualizados fuera negativa, entonces la tasa interna de

retorno procurada está entre la primera y la segunda tasa de interés utilizada.

c) El valor de la tasa interna de retorno se encuentra por interpolación. Esta operación puede realizarse de la siguiente manera:

Tasa de actualización + inferior	Diferencias entre las tasas de actualización x (superior e inferior)	Valor actual del flujo de fondos a la tasa de actua- lización inferior, dividi- do entre la diferencia al- gebraica entre los valores actuales del flujo de fon- do a las dos tasas de ac- tualización
--	--	---

4. Relación beneficio/costo

Si tomamos los valores actualizados del flujo de beneficios y dividimos entre los valores actualizados de los costos hallaremos un coeficiente llamado beneficio/costo, que mide la importancia relativa de diferentes alternativas o de diferentes proyectos. Esta relación es representada matemáticamente como:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} = \frac{\text{Suma de valores actualizados de beneficios}}{\text{Suma de valores actualizados de costos}}$$

INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO
DE TECNOLOGIA EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS UTILI-
ZADOS POR LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LA SEVA PERUANA

Ing. Carlos Rengifo S.(1)

1. Introducción

Este proyecto es de investigación y desarrollo de tecnología apropiada para los principales sistemas de producción de cultivos utilizados por los agricultores de menos recursos de la Ceja de Selva y Selva Baja del Perú.

El propósito es beneficiar a esos agricultores, ayudándolos a utilizar mejor sus escasos recursos dentro de sus propios sistemas de producción. Ello, mediante el apoyo de asistencia técnica, crédito e insumos, y aprovechando las posibilidades de mercado de sus productos dentro el marco socioeconómico en que trabajan.

Esta propuesta nace de la preocupación por la explosiva expansión del área dedicada a cultivos anuales que se conducen bajo sistemas mono-cultivos (maíz, arroz, principalmente) en terrenos no aptos para dichos cultivos (por topografía o condiciones de suelo), o que deben explotarse con base en sistemas productivos ecológicamente mas adecuados. Esto esta trayendo como consecuencia el desplazamiento de otros cultivos y sistemas de producción mas adaptados y mas estables que pone en peligro el bienestar económico del poblador selvático y también el equilibrio ecológico de la región.

Dentro del INIPA este proyecto está considerado como parte del programa nacional de la selva, que busca desarrollar el uso racional de los recursos para afrontar realísticamente con las migraciones que la región está percibiendo.

Como parte del plan de esta propuesta, se considera la colección y formación de un Banco Activo de Germoplasma de Raíces y Tubérculos Tropicales Nativos, que se encuentran peligrosamente en vías de extinción. Estos además constituyen elementos importantes dentro de los sistemas de producción de los agricultores tradicionales de nuestra selva.

2. Antecedentes

La selva peruana abarca una superficie de 75 600 000 hectáreas (59% del total del país), de éstas, 19 400 000 corresponden a la Ceja de Selva o Selva Alta (15%) y 56 200 000 corresponden a la Selva Baja (44%). (ONERN, 1981.)

La zona conocida como Ceja de Selva o Selva Alta es atendida en aproxi

(1) Investigador Agrario. Estación Experimental "El Porvenir". CIPA X-Tarapoto.

madamente un 45% de su área por el CIPA X, cuyo ámbito abarca los departamentos de San Martín y Amazonas.

Esta zona fisiográficamente corresponde a las estribaciones del cordón oriental de la Cordillera de los Andes, que es uno de los tres ramales en que se divide dicha cordillera al atravesar el país de sur a norte. Por esta razón tiene una topografía accidentada, con terrenos aptos para la agricultura en los valles de la rica hidrografía existente, los cuales son en general aluviales, muy ricos y profundos.

Climáticamente presenta temperaturas que varían con la altura del lugar, pero que en promedio en los valles es de 25°C. Las precipitaciones también varían por la latitud y altura, alcanzando valores que van desde 800 a más de 3 000 mm anuales. La distribución de las precipitaciones varía con los meses del año, mostrando dos picos de lluvia, el primero entre marzo a abril y el segundo entre octubre y noviembre. Estos marcan dos épocas de siembra bien definidas para cultivos temporales. Por su parte la época seca se da generalmente de mayo a setiembre con precipitaciones menores de 100mm mensuales en la mayoría de los sectores.

Antecedentes sobre los sistemas agrícolas desarrollados en décadas pasadas en esta zona muestran que los productores tendían a tener sistemas productivos muy diversificados y estables. En estos sistemas se incluía cultivos como plátano, diversos frutales tropicales y los más conocidos cítricos, cacao y café, donde el clima lo permitía, los cuales se asociaban o intercalaban con maíz, frijol, yuca, arroz de secano y diversas raíces y tubérculos de consumo tradicional. De otro lado, el pastoreo de animales se hacía bajo bosque o en praderas con bastante cubierta de árboles. Sin embargo, esta situación cambió desde 1976 con la política de incentivo para la producción de cultivos como maíz y arroz que se dio, que venía acompañada por mercados seguros y créditos.

Cabe mencionarse que los incentivos dados principalmente para los cultivos de maíz y arroz, ha motivado no solo a los agricultores con recursos de tierra en valles, sino también a los agricultores con tierras en laderas, aun bajo bosque primario o secundario. De igual modo, ha motivado una explosión en el uso del sistema de tumba-quema-cultivo por un par de años y migración a otro terreno. El terreno dejado en descanso se recubre por arbustos (purma), y al cual se regresa en algunos casos tan rápido como en dos a tres años. Además, los cultivos se están haciendo como monocultivo e incluso con uso de agroquímicos, particularmente herbicidas. Esta técnica ha sido en gran medida traída por los inmigrantes a la zona, los cuales vienen de lugares de la costa y sierra, donde la agricultura está más desarrollada, pero con un alto valor de la tierra.

En términos de importancia, las estadísticas muestran que la Ceja de Selva especialmente el departamento de San Martín durante 1983 produjo 112 918 toneladas de maíz amarillo duro y 97 801 de arroz, que corresponden al 27.3 y 12.4% de la producción nacional, respectivamente.

Al interior de la zona, se sabe que el 95% del maíz y 65% del arroz son producidos en terrenos de agricultores de pocos recursos, generalmente en condiciones de topografía y suelos clasificados como forestales y aun de protección.

En el departamento de San Martín los agricultores de escasos recursos alcanzan aproximadamente 66 000 personas, el 70% de la población económicamente activa del departamento. Aunque por la motivación presente, estos agricultores están produciendo mucho maíz y arroz, también cultivan plátano, yuca, otras raíces y tubérculos, diversos frutales, café, cacao; crían ganado mayor y menor en sistemas muy diversificados que tienden a la autosuficiencia en insumos y estabilidad con el medio ecológico.

El conocimiento de esos sistemas y rescate de su técnica y especies adaptadas al medio, puede ser una de las bases más firmes para el desarrollo de una tecnología apropiada ecológicamente, que beneficie e interese a los agricultores y al país. Esta es la idea básica propuesta en este proyecto.

La zona de Selva Baja es atendida mayormente por el CIPA XVI, con una área de 35 152 100 ha, siendo la sede la ciudad de Iquitos. Esta área de influencia se considera representativa de toda la Selva Baja del país, que cubre una extensión de 56 200 000 hectáreas.

La actividad agrícola en esta zona es comúnmente migratoria, estacional y mayormente de subsistencia, se desarrolla principalmente en suelos aluviales (restingas, barreales y playas) en la época de vaciante de los ríos. Estas vaciantes generalmente son entre abril a setiembre, en los ríos Ucayali, Marañón, Amazonas y Yaravi; y entre octubre a marzo en los ríos Putumayo, Tigre y Napo.

El arroz es el cultivo principal por su importancia económica y social, se siembra en los barreales, estimándose unas 300 000 ha de suelos de este tipo en toda la región de selva. En estos se alcanza rendimientos promedio de 2 TM/ha con variedades tradicionales y 3.5 TM/ha con variedades mejoradas.

El maíz es otro cultivo de importancia, se siembra en las restingas bajas y altas que tienen buena fertilidad, donde se obtienen rendimientos entre 1.8 a 2.0 TM/ha en promedio. Se calcula que en 1981 se sembró en el ámbito del CIPA XVI unas 6 500 hectáreas de maíz amarillo duro.

El plátano y la yuca por otro lado, son cultivos que mayormente se siembran en altura y son considerados como alimentos básicos en la dieta de los pobladores, especialmente la yuca que es utilizada tanto en fresco como procesada en "faríña", "tapioca" y "almidón",

Finalmente, otros cultivos de importancia en la selva baja son los frutales nativos dentro de los que están el pijuayo (Bactris gasipaes) el humari (Paraqueiba paraensis), la uvilla (Peumoma cecropiaefolia), el arazá (Eugenia estipitata); y otros como la piña (Ananas comosus) que se siembran en suelos de altura, de baja fertilidad. Estos cultivos dan buenos rendimientos y brindan la posibilidad de establecer sistemas agrícolas permanentes que tiendan al equilibrio ecológico, preservación del medio ambiente.

3. Objetivos

a. Objetivos generales

- 1) Desarrollar la agricultura regional con atención a los

agricultores de menores recursos, o con recursos de menor calidad para producción agropecuaria.

2) Investigar y desarrollar una tecnología apropiada en sistemas de producción agrícola eficientes, a fin de mejorar la producción e ingresos de los pequeños agricultores en la Ceja de Selva y Selva Baja del país.

b. Objetivos específicos

1) Caracterizar las condiciones ecológicas, recursos de la finca y principales sistemas de producción agrícola de por lo menos 7 áreas del Departamento de San Martín y tres áreas del Departamento de Loreto.

2) Diseñar, probar y evaluar en fincas de agricultores colaboradores opciones técnicamente mejoradas para los sistemas de producción agrícola más importantes, en por lo menos tres áreas del Departamento de San Martín y dos de Loreto; buscando una mejor producción e ingresos, así como un manejo racional de los recursos.

3) Colectar y establecer un banco de germoplasma de raíces y tubérculos tropicales como base para trabajos de investigación en estos cultivos.

4) Capacitar a técnicos de mando medio y profesionales, en los aspectos metodológicos para la investigación y desarrollo de tecnología en sistemas de producción.

4. Lugares de ejecución

Zonas seleccionadas del CIPA X-Moyobamba y CIPA XVI-Iquitos.

5. Beneficiarios

a. Directos

1) Agricultores colaboradores, aquellos en cuyas parcelas se ejecutarán los ensayos de investigación, donde participaran activamente y recibirán asistencia técnica continua, apoyo de ciertos insumos extraordinarios que el proyecto aportará y capacitación permanente, que se les dará a fin de posibilitar el éxito del proyecto.

2) Agricultores irradiados, aquellos localizados en parcelas aledañas a las fincas de los agricultores colaboradores. Estos se beneficiarán con las acciones de capacitación grupal que se efectuarán (días de campo, demostraciones, charlas, etc.) en cada sector y ser los primeros receptores de los resultados positivos de la investigación que se realice.

3) Técnicos de los CIPAs involucrados, que se beneficiarán al participar en las reuniones y cursos de capacitación o entrenamiento que se ofrecera durante el desarrollo del proyecto.

b. Indirectos

Todos los agricultores de bajos recursos asentados en zonas de condiciones similares a los lugares donde se realicen las investigaciones.

Ellos podrán contar con tecnología adecuada para su medio ecológico que les brinde posibilidades de mejora en su estatus económico y social.

Se beneficiará también la población de la selva en particular y el país en general por el posible incremento de la producción de alimentos que se espera lograr, utilizando adecuadamente los recursos naturales existentes para la producción agropecuaria en esta parte del país.

6. Metodología

a. Conformación de equipos de trabajo

1) Grupo principal

Será el responsable directo de la ejecución del proyecto y estará conformado básicamente por el personal siguiente: 1 ingeniero agrónomo, 1 economista agrícola, 1 sociólogo o antropólogo, 3 técnicos agropecuarios.

2) Grupos de apoyo

Se conformarán en cada CIPA con personal profesional y técnico especializados o que estén trabajando con los cultivos o disciplinas involucrados en el proyecto y que laboran en las Estaciones Experimentales "El Provenir" de Tarapoto y "San Roque" de Iquitos. A estos se integrarán también el personal del Servicio de Extensión (Agentes y Sectoristas), personal de Agroeconomía y personal de Comunicación Técnica.

b. Metodología específica

Se considera la secuencia siguiente:

1) Selección de sitios

Para la selección de sitios o zonas de trabajo se tomarán en cuenta los criterios que a continuación se mencionan: que sean de bajo desarrollo socioeconómico, representativas de un ecosistema determinado y que tengan y hayan tenido escasa influencia de otros proyectos.

2) Caracterización o descripción de sitios

Se hará un diagnóstico minucioso de cada una de las áreas seleccionadas. Aquí se efectuarán estudios y evaluaciones de los principales factores socioeconómicos y ecológicos del medio que intervienen en la producción y el manejo de los recursos. Se tratará de establecer los límites del proyecto, ubicar los agricultores beneficiarios, caracterizar sus recursos y fundos, y particularmente, identificar y caracterizar los principales sistemas de producción agrícola. Asimismo, la problemática de cada agricultor, así como los conceptos y aspiraciones de ellos con respecto al desarrollo de su zona y las tecnologías productivas a emplearse acorde con su realidad.

Esto permitirá vislumbrar las innovaciones posibles a introducir para el mejoramiento de sus sistemas productivos, considerando una concepción ecológica y económica, así como un aprovechamiento racional de los recursos tendientes a una producción sostenida de largo plazo.

3) Diseño y propuesta de sistemas de producción mejorado

Con los resultados de la caracterización se diseñarán alternativas tecnológicas (paquetes) a aplicarse en campos de los agricultores. Con ellas se propondrán posibles cambios en sus sistemas productivos que apunten a mejorarlos en algún sentido prioritario de interés para el proyecto, y especialmente para los agricultores.

Para esto se tendrá en cuenta las experiencias de los propios agricultores, así como las experiencias logradas en las estaciones experimentales con los cultivos componentes de los sistemas agrícolas de los campesinos u otros cultivos de interés económico y social. Una vez diseñados los paquetes tecnológicos, se determinarán los lugares específicos donde se instalarán los experimentos, la metodología a seguir para ello, la época de inicio y el número de ensayos a instalarse, considerando los recursos disponibles y el interés de los propios agricultores. Estos se plasmarán en subproyectos específicos.

4) Pruebas y evaluaciones del sistema mejorado

Esto se hará en fincas de los propios agricultores con participación directa de ellos. Los técnicos y especialistas de los grupos de trabajo de los CIPAs X y XVI instalarán los experimentos, harán las evaluaciones y el seguimiento de los mismos junto con los agricultores colaboradores. Al efectuar todas estas acciones se evitará en lo posible hacer inversiones por parte del proyecto que el agricultor pueda asumir a fin de evitar el paternalismo que puede ser perjudicial para la adopción posterior de la tecnología.

La duración de esta etapa de prueba y evaluaciones, se considerará adecuada para un periodo mínimo de dos años, para cultivos anuales. Esto permitirá tener resultados más confiables.

5) Validación y transferencia

Empezará cuando se haya conseguido buenas alternativas tecnológicas bien evaluadas y definidas en sus características de manejo y expectativas de productividad y costos, los cuales consideramos que ya podrían ser adoptados por los agricultores.

En esta etapa se efectuará una labor de comunicación y transferencia de tecnología a un mayor grupo de agricultores, proporcionándoles los insumos extraordinarios si es necesario.

Aquí se observará lo que pasa con la tecnología, la reacción del agricultor frente a ella, las posibilidades que el agricultor tiene para que lo haga funcionar y el grado de aceptación que tiene. Esto nos permitirá hacer una última evaluación técnica y se obtendrá información de lo que podremos esperar en términos de adopción.

6) Programa de producción o promoción general

Esta es la última etapa del sistema, a la cual se llegará luego de haber hecho la validación respectiva y haber probado la eficiencia de la tecnología propuesta. (Figura No. 1)

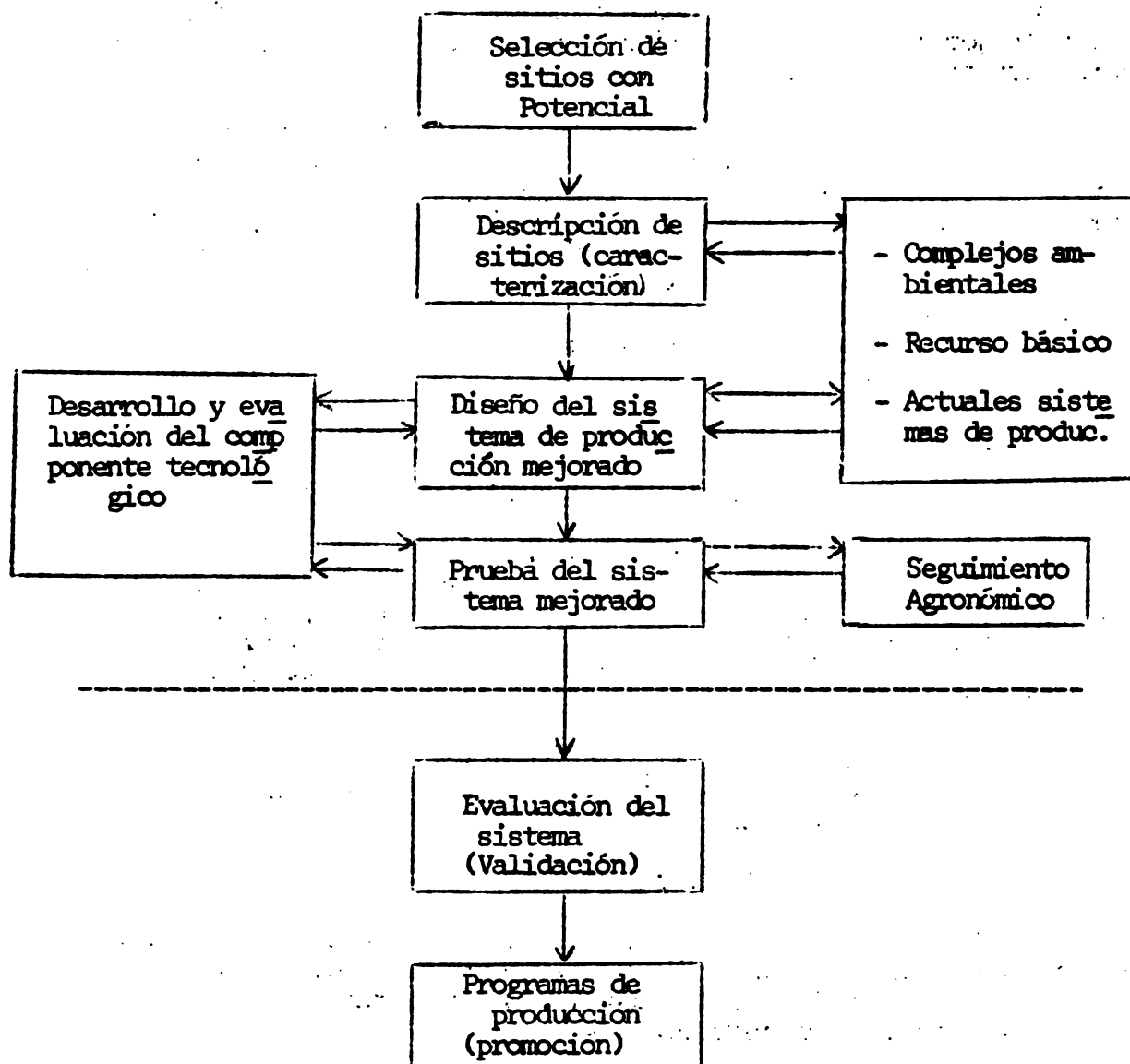


Figura No. 1: Esquema para la investigación en sistemas de producción

En esta etapa participarán los extensionistas, que se encargarán de hacer la máxima transferencia de la tecnología lograda.

c. Colección, evaluación, y mantenimiento de germoplasma de raíces y tubérculos

Las raíces y tubérculos siempre han formado parte de los sistemas productivos de los agricultores tradicionales en la selva peruana, pero durante los últimos años los incentivos dados a ciertos cultivos comerciales producidos en monocultivos, han determinado el abandono de esos cultivos tradicionales, lo que conlleva a un peligro de extinción de los recursos genéticos. Creemos conveniente efectuar colecciones de las principales raíces y tubérculos presentes en la selva, ubicándolos en la Estación Experimental que brinde las mejores condiciones ecológicas y de infraestructura. Con ellas se podrán realizar trabajos de selección y mejoramiento, para después entregar a los agricultores semilla mejorada, que lo integren a los sistemas de producción de su finca.

Entre las principales raíces y tubérculos a considerarse en la colección tenemos:

Nombre común	Nombre botánico	Familia
Yuca	<u>Manihot esculenta</u>	Euphorbiaceae
Pituca, michucsi o papa canton	<u>Colocasia esculenta</u>	Araceae
Huitino o Mandy	<u>Xanthosoma sp.</u>	Araceae
Camote	<u>Ipomoea batata</u>	Convolvulaceae
Sachapapa	<u>Dioscorea trifida</u>	Dioscoreaceae
Papa voladora o flame	<u>Dioscorea alata</u>	Dioscoreaceae
Nati papa	<u>Dioscorea bulbifera</u>	Dioscoreaceae
Dale dale	<u>Calathea allouia</u>	Maranthaceae
Papa curao	<u>Solanum sp.</u>	Solanaceae
Jengibre	<u>Zingiber officinalis</u>	Zingiberaceae
Guisador	<u>Curcuma sp.</u>	Zingiberaceae
Achira	<u>Canna edulis</u>	Cannaceae
Ashipa	<u>Pachirrhizus erosus</u>	Leguminosae
Arracacha	<u>Arracasia xanthorrhiza</u>	Umbelliferae

d. Capacitación

Durante el desarrollo del proyecto se capacitará tanto al personal técnico como a los agricultores colaboradores. Esto se hará con base a cursos cortos, reuniones de capacitación, charlas sobre aspectos metodológicos para la investigación y desarrollo de tecnología en sistemas de producción especialmente para el personal técnico. Reuniones con temas específicos sobre cultivos u otras disciplinas que los ayude en sus actividades de producción.

Se considera también que algunos profesionales podrían recibir cursos de capacitación especial, sea en el país o en el extranjero referente a sus temas de producción.

PROYECTO DE INVESTIGACION Y PROMOCION DE SISTEMA DE
 PRODUCCION CON GANADO VACUNO DE DOBLE PROPOSITO EN TARAPOTO

Ing. Washington Lopez C.(1)

1. Características del Departamento de San Martín

El Departamento de San Martín ubicado en la selva nororiental del Perú posee una extensión superficial total de 5 216 000 hectáreas. Este Departamento está dividido en cuatro microregiones: Alto mayo, Huallaga central/ Bajo Mayo, Bajo Huallaga/Cainarachi, y Alto Huallaga/Tocache.

La población total es de 320 000 habitantes quienes en un 70% se dedican a la agricultura. Los principales cultivos son: maíz, arroz, pastos, plátano, algodón, palma aceitera, cacao y yuca.

La ganadería es una de las actividades principales y las pasturas (mejoradas y naturales) ocupan un 40% del área cultivada del Departamento.

La estructura de la tenencia de la tierra en un 80% la constituyen pequeños y medianos agricultores (5 a 30 ha). En unas áreas más que en otras se practica la agricultura migratoria. Las actividades más estabilizantes del agricultor son: la ganadería sobre todo la de doble propósito; el arroz bajo riego; y los sistemas de producción agrícola tradicionales con cultivos perennes. (Ver Cuadros 1 y 2).

Cuadro No. 1: Estructura de tenencia de la tierra en San Martín

Tipo de parcela	Numero de parcelas	Total de ha	Promedio ha/ parcela	%
Menos de 10	10 638	53 313	5.2	69.6
- de 10 a 20	2 739	38 439	14.0	18.0
de 20 a 100	1 790	65 832	37.0	11.7
de 100 a 300	97	11 799	142.0	0.6
Mas de 300	19	57 043	-	0.1
Total	15 283	226 426		100.00

(1) Supervisor de Investigación del CIPA X-Moyobamba.

Cuadro No. 2: Ganado vacuno (1)

Area	# de cabezas	# de vacas ordeñadas	produccion de leche por dia (kg)
Alto mayo	10 000	150	200
Bajo Mayo	40 000	1 000	2 500
Huallaga Central	50 000	200	300
Bajo Huallaga	3 000	--	--
Alto Huallaga	10 000	--	--
Total	113 000	1 350	3 000

(1) predomina el ganado cebuizado y cruces con Brown Swiss y Holstein

2. Características del sitio donde se desarrollaría el proyecto

Este proyecto se desarrollaría en el área denominada Bajo Mayo teniendo su centro de operaciones la ciudad de Tarapoto.

a. Climatología

La temperatura media anual es de 26°C, la pluviosidad es de 1 000 a 1 200 mm en la parte alta y de 600 a 700 mm en la parte central. La estación seca es de 3 a 4 meses (junio, julio, agosto y diciembre). Ecológicamente se le clasifica como Bosque Seco Tropical.

b. Pasturas

En el área del proyecto existen alrededor de 20 000 ha de pasturas siendo las más comunes el Panicum maximum, Paspalum conjugatum, Pennisetum purpureum, Cynodon dactylon, Brachiaria decumbens y otros. Las leguminosas que se encuentran en forma natural en las pasturas son el Desmodium carnon y el Desmodium distortum.

3. Características de la institución responsable del proyecto

La investigación y promoción agropecuaria en el Perú esta bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). El INIPA es un organismo público descentralizado del Sector Agrario con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía técnico-administrativa. A nivel regional esta organizada en centros de investigación y promoción agropecuaria (CIPA). Actualmente el INIPA cuenta con 18 CIPAs. El CIPA X cuya sede es la ciudad de Tarapoto comprende los Departamentos de San Martín y Amazonas. En estos se conducen algunos proyectos financiados por la Agencia Internacional de Desarrollo (AID), la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

4. Identificación del proyecto

a. Objetivos

1) Generales

Desarrollar integral y racionalmente la agricultura del departamento de San Martín, minimizando la tasa de desbosque y evitando el monocultivo; desarrollar la capacidad instalada del CIPA X (Departamento de San Martín).

2) Específicos

Desarrollar la ganadería de doble propósito en el Bajo Mayo, con énfasis en la producción lechera, enmarcándolo dentro de un sistema de producción; mejorar los ingresos y estándares de vida de los pequeños y mediano ganaderos del área; retomar las acciones del proyecto Cooperhota, enmarcándolo dentro del Concepto de Sistemas de Producción; abastecer de leche a la planta procesadora de Lácteos Selva S.A., entidad semiprivada que tiene como meta entregar la empresa a una organización de los propios productores; incentivar el consumo de leche y derivados en la población de San Martín; capacitar a profesionales y técnicos del CIPA XX en el desarrollo de proyectos ganaderos dentro del enfoque de sistemas de producción.

b. Productos

1) Producción de leche

Con el proyecto y la puesta en marcha de la Planta de Lácteos Selva la producción lechera actual del Bajo Mayo debe crecer de 2 500 a 4 000 litros por día.

2) Producción de carne

La población ganadera de 40 000 cabezas con la asistencia técnica y mejoramiento de pasturas, debe aumentar la producción de saca de 120 kg/animal beneficiado a 150 kg. Esto significa un incremento anual del 20% de la productividad de carne de vacuno.

3) Producción de reproductores

De los módulos más avanzados en cuanto a "sangre" de Brown Swiss y Holstein, se estiman unos 60 reproductores puros por cruce por año que se pondrán a disposición de los ganaderos. Este número puede incrementarse en un 10 a 15% en los años siguientes del proyecto.

c. Beneficiarios

1) Directos

El primer año se beneficiarán 30 ganaderos (módulos iniciales). Esta cifra se incrementará de acuerdo a los resultados del sistema.

2) Indirectos

El resto de ganaderos que irán adoptando poco a poco la tecnología propuesta; la planta de Lácteos Selva y la población de Tarapoto y otras ciudades

del Bajo Mayo que tendrán leche y productos derivados a disposición.

d. Metodología

1) General

Realizar un diagnóstico de la situación de la ganadería en el Bajo Mayo analizando sus sistemas actuales de crianza e identificando los "cuellos de botella" que impiden su desenvolvimiento.

Proponer mejoras o innovaciones en el sistema de producción y realizar ensayos con ganaderos colaboradores.

Estos trabajos serán realizados por personal técnico calificado que tiene la Estación Experimental "El Porvenir". Se designara un equipo técnico conformado por: 1 ingeniero zootecnista, líder del equipo; 1 ingeniero zootecnista asistente, especialista en pasos; 1 médico veterinario, especialista en sanidad animal; 5 técnicos agropecuarios sectoristas.

2) Específica

Empadronar a todos los ganaderos productores de leche del Bajo Mayo. Escoger en cada sector importante a ganaderos colaboradores. Planificar y ejecutar ensayos de pastoreo con cinco ganaderos colaboradores. Ello con base en las especies forrajeras sobresalientes de los ensayos regionales que se conducen en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Capacitar al personal técnico en sistemas de producción en módulos ganaderos. Producción de forrajes y sanidad animal. Luego de dos años de resultados de las pruebas de pastoreo, realizar la promoción del sistema con el resto de ganaderos utilizando para ello el sistema de extensión del CIPA X. Organizar juntamente con Lácteos Selva un sistema de recolección de leche. Por medio de la Promotora Social de la Agencia de Extensión de Tarapoto, realizar programas para incentivar el consumo de leche.

e. Recursos

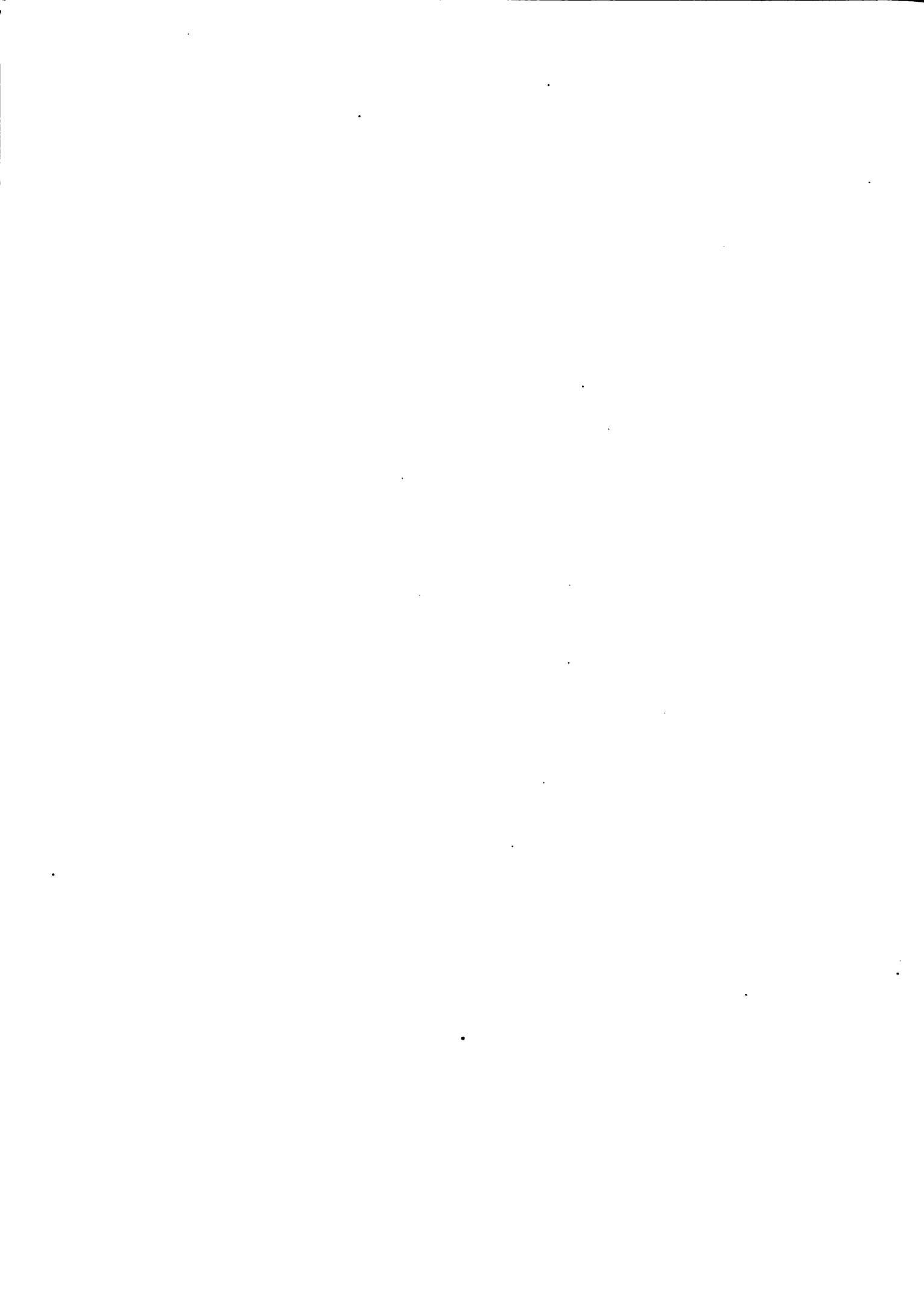
1) Humanos

Serán aportados por el CIPA X que cuenta con técnicos capacitados en el CIAT (en evaluación de pastos tropicales) y en Holanda (en la producción de ganado lechero). Estos técnicos actualmente laboran en la Estación Experimental "El Porvenir". El equipo constaría de: 1 ingeniero zootecnista, líder del grupo; 1 ingeniero zootecnista, especializado en pastos; 1 médico veterinario, especialista en sanidad animal, 5 técnicos agropecuarios en cada sector de trabajo (Tarapoto, Lamas, Cufunbuque, San Fernando y Juan Guerra). Además el CIPA X aportará el personal de su servicio de extensión.

2) Presupuesto. Se contará con la suma de US\$115 700 representada en los rubros de bienes, servicios y bienes de capital. Este es un aporte del CIID-Canada, por cinco años (Ver cuadro No. 3). Por su parte el CIPA X aportará personal, laboratorios y talleres de mecánica.

Cuadro No. 3: Presupuesto para 5 años (en US Dolares)

Rubro	años					TOTALES
	1	2	3	4	5	
02.0 Bienes	3 050	5 300	5 250	5 500	5 600	24 700
Materiales de impresion	300	400	500	600	700	2 500
Material fotografico	50	100	50	100	100	400
Combustibles y lubricantes	1 000	2 000	2 000	2 000	2 000	9 000
Repuestos	1 000	2 000	2 000	2 000	2 000	9 000
Material de laboratorio	500	500	500	500	500	2 500
Herramientas	100	200	100	200	200	800
Otros	110	100	100	100	100	500
03.0 Servicios	7 400	9 100	8 580	9 500	7 000	41 500
Pasajes y viáticos	6 000	7 000	6 000	7 000	5 000	31 000
Movilidad local	500	500	500	500	500	2 500
Arrendamiento inmuebles	500	1 000	1 000	1 000	500	4 000
Publicaciones	200	300	500	500	500	2 000
Otros	200	300	500	500	5000	2 000
09.0 Bienes de capital	17 500	13 000	12 500	5 500	1 000	49 500
1 carro	12 000	12 000	12 000	--	--	36 000
Motos	5 000	--	--	5 000	--	10 000
Equipo de laboratorio y méd.	--	500	--	--	500	1 000
Otros	500	500	500	500	500	2 500
Totales	27 950	27 400	26 250	20 500	13 600	115 700





DOCUMENTO
MICROFILMADO

Fecha: