

IICA-CIDIA

1100
DIM-577

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

Oficina en Perú

13 Jul 1987
IICA - CIDIA

IICA

Sistemas Agroeconómicos de Producción en una Región de la Selva Peruana

Teodoro Tonina M.
Antonio Lazo C.
Carlos Teboada P.
Roosevelt Morales R.

IICA
-577

Publicaciones Misceláneas No. 577

ISSN - 0534 - 5391

Setiembre



Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

13 ATO 1987

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Publicación Miscelánea Nº 577
ISSN - 534 - 5391

SISTEMAS AGROECONOMICOS DE PRODUCCION
EN UNA REGION DE LA SELVA PERUANA

TONINA MORINI, Teodoro A. (1)
LAZO CALLE, Antonio (2)
TABOADA PEÑA, Carlos (3)
MORALES RAMIREZ, Roosevelt (2)

LIMA-PERU

1985

- (1) Especialista en Economía Agrícola del IICA. Ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Doctor en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Doctor en Ciencias Agrarias de la Universidad Gerog-August de Gotinga, República Federal de Alemania.
- (2) Profesores de la UNAS
- (3) Ex-Profesor de la UNAS y funcionario del Banco Agrario

00000608

I N D I C E

	<u>Página</u>
Compendio	1
Introducción	1
Revisión de literatura	2
Materiales y Métodos	3
Resultados	5
El área como sistema mayor	5
Las zonas como sistemas intermedios	11
Análisis de sistemas intermedios elegidos	19
La unidad agropecuaria como sistema	33
Jerarquización de sistemas y toma de decisiones	41
Discusión	42
Resumen y conclusiones	49
Literatura citada	51

Indice de Cuadros

	<u>Página</u>
1. Relación entre calidad de suelos y producto logrado	7
2. Uso del suelo cultivado en la provincia de Leoncio Prado	10
3. Identificación de mesosistemas y su caracterización	13
4. Referencias estructurales de mesosistemas	15
5. Distribución de frecuencias de superficie total en 84 unidades agropecuarias encuestadas	17
6. Ensayo de conglomeración para identificar tipos de finca	18
7. Proporción de cultivos en el mesosistema Palo de Acero	20
8. Mano de obra según modalidad	22
9. Información básica del mesosistema La Morada-Tocache	25
10. Información sobre estructuras agrarias en el piedemonte	26
11. Evolución del precio del plátano, 1982-1985	28
12. Precio del plátano por unidad (dedo) convertido en dólares (1982-1985)	30

Indice de Figuras

	<u>Páginas</u>
1. Puntos de partida para el estudio de sistemas	3
2. Suelo agropecuario en una área de la selva	6
3. Localidades principales del área Tingo María-Tocache y Aguaytía	12
4. Jerarquización de sistemas mediante modelos gráficos	32
5. Modelos del microsistema tipo agrícola en Palo de Acero	35
6. Modelos del microsistema tipo ganadero en La Morada - Tocache	37
7. Modelos del microsistema tipo agrícola en Aguaytía	40
8. Esquema de flujos del estudio de sistemas	43
9. Síntesis de conceptos relacionados con modelos agropecuarios. Conocimiento, jerarquización, crecimiento y decisiones	47

I. COMPENDIO

A partir de una región del piedemonte o selva alta preelegida, se aplica la Teoría General de Sistemas (TGS), utilizando 160 encuestas a productores, para capacitar a los profesionales participantes en el análisis de información agroecológica.

Se verifica la utilidad de la metodología de aproximaciones sucesivas que, al jerarquizar agrosistemas, también los delimita.

De acuerdo con la información disponible, se describen cualitativa y cuantitativamente, tanto al macro, como al meso y los microsistemas, introduciendo conceptos básicos en modelos simples para su análisis estocástico y dinámico, teniendo en cuenta las condiciones del conocimiento y los propios objetivos del productor.

II. INTRODUCCION

A comienzos de 1982 se concretó una cooperación entre la Oficina del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Oficina en Perú y la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), ubicada en Tingo María.

El propósito de esta acción conjunta era capacitar a los profesionales destacados en los Centros Pilotos de la UNAS del área Tingo María-Tocache, para recoger y analizar información agroeconómica a nivel de unidades agropecuarias.

El trabajo se programó con el profesor de la citada Universidad, Ing. Carlos Taboada Peña, actuando como coordinador de responsables de los Centros Pilotos el Ing. Bernardo Vargas Tito. A través de estas acciones cooperaron los profesionales: Mario López Rafael, Rubén Calvo del Aguila, Pablo Cárdenas Mendoza, José Valdivia Raymundo, Víctor Calvo del Aguila, José Rivera Loarte, Francisco Culqui Muñoz, Demetrio Lama Domínguez, Faustino Marín Flores, Edison Calvo Trujillo, Rommel Hidalgo Huertas, Otiliano Morales Inocencio, Fausto Silva Cárdenas y Carlos Nureña Alva.

Se Utilizó la metodología de aprendizaje en servicio, diagramando, en acción de equipo interinstitucional, el formulario de encuesta y siguiendo, mediante reuniones el proceso de recolección de la información. Una vez que se tuvieron datos utilizables, fueron procesados para explicar el uso que podía tener

la misma en el análisis económico, contando siempre con la colaboración de los participantes.

Como resultado de este proceso se capacitó a dichos profesionales en la recolección y análisis económico, obteniendo también 160 encuestas a nivel de unidad agropecuaria.

Dicha información fue actualizada y procesada, con la participación de los profesores de la UNAS, Antonio Lazo Calle y Roosevelt Ramírez, además del Ing. Carlos Taboada.

Este documento presenta los resultados logrados, teniendo como limitaciones principales la información disponible y el tiempo asignado a este trabajo por los autores.

III. REVISION DE LITERATURA

A través del texto se efectuarán las citas correspondientes, cuyo énfasis se refiere a la información peruana, la metodología propuesta y los trabajos realizados. Este criterio permite juzgar la utilidad y practicidad de la metodología propuesta.

Los diversos enfoques de sistemas indujeron a Ludwiz von Bertalanffy (2) a enunciar su Teoría General de Sistemas (TGS), centrado en organismos y organizaciones. Esta conceptualización coincide con la de Aerolbe (1), quien definía a la unidad agropecuaria como un organismo, porque si se afectaba una parte se modificaba el todo.

Esta metodología fue utilizada, tanto en Argentina (15, 18) como en Perú (6, 16, 19) para identificar sistemas agroeconómicos de producción.

Además, se emplearon conceptos expuestos en seminarios del IICA así como otras referencias de especial interés.

Si bien existe una tendencia generalizada a considerar a la unidad agropecuaria como el agrosistema base, hay otras percepciones restringidas tanto a los cultivos y sus asociaciones como a la ganadería. Esta es una manera de pensar bastante difundida en organismos de investigación y extensión agropecuaria. En cambio, el productor completa su visión espacial del predio con la dinámica relacionada con la circulación de los bienes producidos.

IV. MATERIALES Y METODOS

La información primaria se origina en 160 encuestas de unidades agropecuarias, realizadas en el área Tingo María-Tocache y Aguaytía.

Los datos estadísticos proceden de fuentes oficiales, que se citarán oportunamente. Además, se ha utilizado información procedente de trabajos prácticos realizados en la UNAS y debidamente citados.

La metodología propuesta por Bertalanffy (2) para iniciar estudios de sistemas, señala dos puntos de partida posibles: uno basado en modelos preexistentes y otro que nace del análisis de la realidad a estudiar. En este trabajo se utilizó la última opción.

El otro aspecto metodológico es que se puede partir desde una visión macro, de tipo nación, región, zonas, etc. hasta llegar a la finca; o de una visión micro, partiendo desde la finca. Al finalizar el estudio ambas corrientes se complementan. Tanto en los estudios realizados en Argentina como en Perú, se parte, casi simultáneamente, de la macro y de lo micro. La figura 1 representa estos conceptos.

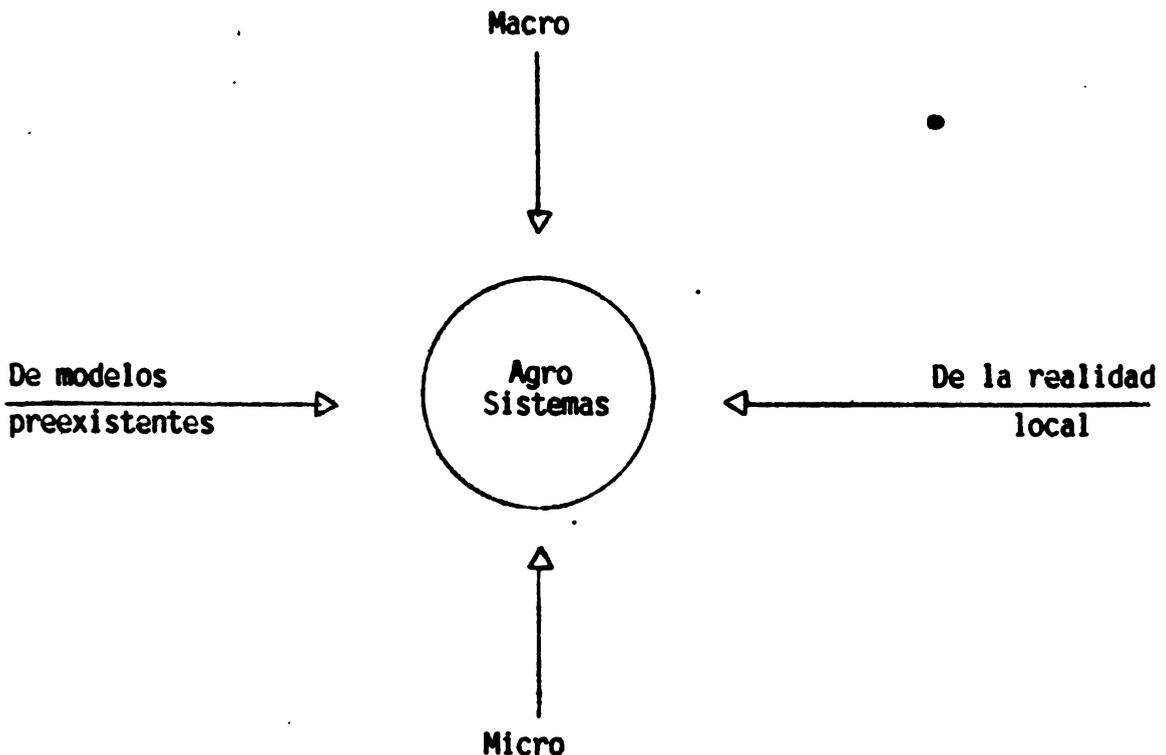


Figura 1. Puntos de partida para el estudio de sistemas

La ventaja de partir de la macro, es que las condicionantes externas a la finca e inmanejables se describen para todas las unidades agropecuarias que involucran, evitando así repetición de preguntas sobre clima, precios, caminos, suelos, etc. Además para cumplir una misión de enseñanza, junto con la de solicitar información se pueden llevar al productor consejos tecnológicos y económicos generales.

A medida que se va desagregando el macrosistema en mesosistema, se entra en más detalles, facilitando así la aproximación entre generalidad y detalle que propone Rountree (10).

Este procedimiento es el que se denominó como metodología de aproximaciones sucesivas hacia la unidad agropecuaria, como organización final de decisión-ejecución.

Una limitación de la información correspondiente a las 160 encuestas, es que están sesgadas por referirse a fincas con cacao, ya que la tecnología ofrecida por la UNAS estaba centrada en ese cultivo. Además, se tuvieron datos de producción de un sólo año, en cultivos pluvianuales, con unidades de medida diferentes.

De esta experiencia surge una primera recomendación: iniciar un sistema de registros agropecuarios adecuado al área, mediante cooperación IICA-UNAS.

V. RESULTADOS

La exposición de resultados va a seguir la propuesta metodológica de aproximaciones sucesivas, desde lo macro a lo micro.

A. EL AREA COMO SISTEMA MAYOR

El área Tingo María-Tocache y Aguaytía es el sistema mayor en estudio, constituyendo un típico valle pedermontano el primero y correspondiendo el segundo al comienzo de la selva baja o amazónica, A y B

La Figura 2, elaborada con base a planos de la ONERN (2), representa el suelo agropecuario o productivo, rodeado por montañas, cuya superficie total se ha estimado en 130 000 hectáreas, de las cuales se cultivan unas 90 000. La población total calculada en unos 120 000 habitantes. Es decir, la relación aproximada es de 1 hectárea agropecuaria por habitante, cinco veces superior al promedio peruano, que es de 0.2 ha/hab.

El clima es subtropical húmedo a muy húmedo, variando las precipitaciones anuales desde 3 hasta 4.5 metros. Se diferencian dos estaciones: la mas lluviosa, de noviembre a marzo (invierno) y la menos lluviosa, de abril a octubre (verano). La temperatura promedio mensual es de 24 C.

Los suelos son aluviales, sedimentarios, cuyo relieve determina las posibilidades de uso, ya que desde los cerros con pendientes muy pronunciadas se llega a los terrenos planos de la amazonía. El cuadro 1 permite visualizar las principales relaciones entre la clasificación de los suelos y los productos logrados. La casi totalidad de los cultivos se realizan sin riesgo, salvo el arroz en áreas específicas. Los profesionales que trabajan en el campo, solicitan una adecuada clasificación de suelo.

Los factores de lluvias y temperaturas no serían limitantes para la producción agropecuaria, pero sí los suelos y el ambiente que favorece la proliferación de enfermedades en plantas y animales.

La principal vía de comunicación es la Carretera Marginal, asfaltada hasta Aucayacu y afirmada hasta Tocache, a unos 170 km de Tingo María. La distancia de Tingo María a Aguaytía es de unos 110 km, encontrándose asfaltada el 80% de la ruta.

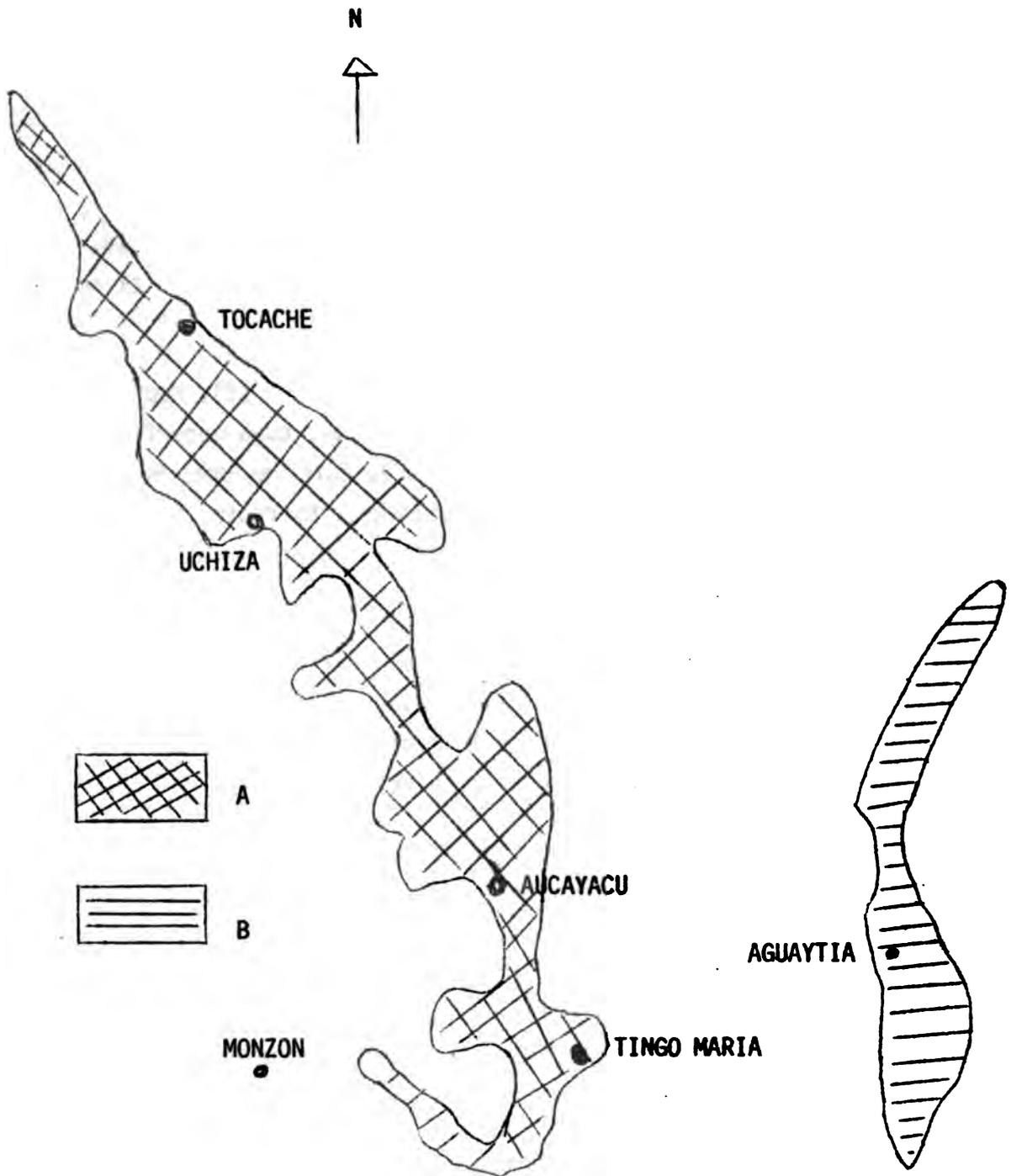


Figura 2. Suelo agropecuario en un área de la selva

Suelo	Maíz	Plátano	Café	Arroz	Yuca	Pastos Naturales y Vacunos	Otros Cultivos	
Calidad	Cantidad (ha)							
TOTAL	87 000	5 000	4 500	2 500	2 000	2 000	44 000	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
V	38 000	-	-	500	-	1 000	29 000	7 500
VI	19 000	-	-	-	-	-	15 000	4 000
%	100	7	5	3	2.5	2.5	61	19

Cuadro 1. Relación entre calidad de suelo y producto logrado

FUENTE: Región Agraria 1981. En: TONINA, T.A. y SALINAS, L. Taller sobre desarrollo agroeconómico en áreas geográficas IICA, Tingo María, Perú. 1982.

Las condiciones naturales descritas se convierten en limitaciones para el transporte y comercialización de la producción, cuando se producen interrupciones en el tránsito, hecho que afecta a ciertos sectores. Por ejemplo, en La Morada no pudieron vender la cosecha de 1982.

La producción agropecuaria de esta zona tiene tres destinos principales: el consumo local, centrado en Tingo María; el mercado de Lima; y, la exportación.

Según la información publicada por el Proyecto Especial Alto Huallaga (9) y adaptada para servir de ejemplo, puede identificarse el destino de la producción, en algunos distritos, de la siguiente manera.

<u>Destino</u>	<u>Producto</u>	<u>Porcentaje</u>
Autoconsumo	Frijol	80 a 100 %
	Yuca	50 a 70 %
Venta en chacra	Maíz	30 a 50 %
	Plátano	20 a 50 %
Venta en mercado	Cacao	100 %
	Café	90 a 100 %
	Arroz	50 a 80 %

Otro indicador de comercialización es la salida de productos agrícolas y pecuarios registrados por la Garita de Control de Tingo María. Los datos, desde 1976 hasta 1982 inclusive, permiten ordenar los productos salidos de mayor y menor cantidad, como muestran sus datos promedios en toneladas.

Plátano	30 000	(Promedio de 6 años)
Maíz	7 000	(Promedio de 6 años)
Naranjas	2 782	(Promedio de 6 años)
Aceite de palma	1 982	(Promedio de 5 años)
Café	977	(Promedio de 5 años)
Cacao	413	(Promedio de 5 años)
Té	360	(Promedio de 5 años)

Para juzgar más correctamente la importancia relativa de estas exportaciones de productos locales, debieran compararse con la producción promedio del área correspondiente.

El transporte de los productos agropecuarios se realiza por vía terrestre. Esta carretera suma 530 km de Tingo Maria a Lima, debiendo subir y bajar la cordillera desde 600 msnm hasta 4 500 msnm, con el consiguiente gasto de combustible. El transporte, desde Tingo Maria hacia Lima, regresa con productos no agropecuarios, cumpliendo así un transporte en ambos sentidos que abarata los fletes.

Durante los períodos de lluvia se producen dos clases de interrupciones en el camino. Una por la limitada capacidad de carga de ciertos puentes, que obliga a pasar por las márgenes de los ríos; y otra, por los huyacos (desmoronamiento) en la sierra.

Un indicador general de la estructura de tamaño de las unidades agropecuarias es la siguiente:

Superficie total promedio	:	25 hectáreas
Superficie cultivada media	:	6.5 hectáreas
Superficie con bosques, purma (bosques sin valor comercial) y pastos naturales	:	18.5 hectáreas

Este uso del suelo muestra la posibilidad de recuperar la purma, actualmente improductiva, mediante reforestación y su explotación ordenada.

Una información más de la estructura productiva es la referida al número de especies cultivadas por productor, tal como se muestra a continuación para 88 casos:

Una especie	6	7 %
Dos especies	23	26 %
Tres especies	32	36 %
Cuatro especies	16	19 %
Cinco especies	11	12 %

Estos datos muestran la tendencia del productor a diversificar sus cultivos, como una respuesta a la inseguridad económica.

El cuadro 2 muestra el uso del suelo cultivado en la provincia de Leoncio Prado, según datos de la Oficina Sectorial de Estadística del Ministerio de Agricultura, de manera tal que comprende el área Tingo Maria-Tocache.

Cuadro 2. Uso del suelo cultivado en la provincia de Leoncio Prado.

<u>Permanentes</u>		
Coca (estimado)	12 500	48.19
Café	1 203	4.83
Cacao	788	3.16
Té	680	2.74
 <u>Transitorios</u>		
Plátano	4 894	19.65
Maíz	2 043	8.20
Arroz	872	3.50
Yuca	815	3.28
Frijol en grano seco	234	0.94
Soya	40	0.16
Otros	1 331	5.35

En resumen, la información disponible del área Tingo María-Tocache y Aguaytía como macrosistema, permite definir las siguientes características.

1. La presión poblacional, medida en función hectárea agropecuarias por habitante, es de 1, quintuplicando la disponibilidad total en Perú, que es de 0.2 ha/hab.
2. Las condiciones naturales son limitantes en cuanto a la cantidad y calidad de suelos cultivables, así como el clima que favorece la proliferación de agentes patógenos, tanto en vegetales como en animales.
3. Las condiciones naturales afectan a las de comercialización, cuando el exceso de lluvias origina huaycos (desmoronamientos) en la cordillera o crecidas de los ríos, de manera tal que se interrumpe el transporte terrestre y no pueden atravesarse los ríos.
4. El costo del transporte a Lima, atravesando la cordillera, es limitante para ciertos productos de bajo precio comercial, en relación con su volumen o peso.

5. La inseguridad de transporte, venta y precios afecta negativamente el ordenamiento económico del área.
6. La estructura de las unidades agropecuarias, que cultivan sólo el 25 % de la superficie total, ofrece condiciones favorables para proponer otras actividades, reflejadas también en la diversificación actual de cultivos.

B. LAS ZONAS COMO SISTEMAS INTERMEDIOS

La diferencia conceptual entre región y zona, es que la primera está definida y delimitada por las condiciones naturales, mientras que la segunda tiene límites arbitrarios o de tipo político-administrativo. Es por ello que la figura 2 diferencia entre selva alta, piedemonte o rupa-rupa y la selva baja, omahua o amazonía, pudiendo considerarse regiones diferenciables mediante el criterio de Speeding (13), quien dice que el trabajo en sistemas implica capacidad para percibir paisajes. De acuerdo con ello, la diferenciación entre zonas o mesosistemas ha intentado conjugar, simultáneamente, conceptos ecológicos, agronómicos y de distritos administrativos; esto último para posibilitar el empleo de información estadística y de las 154 encuestas aprobadas.

Por ello, se han identificado cinco mesosistemas, cuya localización se facilita mediante la figura 3 y cuya caracterización se resume en el cuadro 3.

1. Selva alta

a. Monzón : Lluvia anual de 3.5 m, colinado fuerte, con microclimas, interrupciones del transporte y presión poblacional alta. Agricultura de cultivos diversificados.

b. Tingo María-Aucayacu : Lluvia 3.5 m/año, el paisaje es colinado suave, presentando problemas de suelo y de mercado (comercialización), a pesar de lo cual la inversión en mejoras es alta, parcialmente influida a pesar de lo cual la inversión en mejoras es alta, parcialmente influida por la presión de la población. Se puede caracterizar como agrícola-ganadera diversificada.

c. La Morada-Tocache : La precipitación anual promedio es de 3 metros, sus terrenos tienden a ser planos, sin presentar limitantes naturales. La explotación de esta zona requeriría mejorar los caminos de acceso laterales y facilitar la concentración de productos para comercializarlos más favorablemente. Menos lluvia, suelos más planos, mayor superficie de las fincas y distancia al mercado, han contribuido a generar explotaciones ganadero-agrícolas.

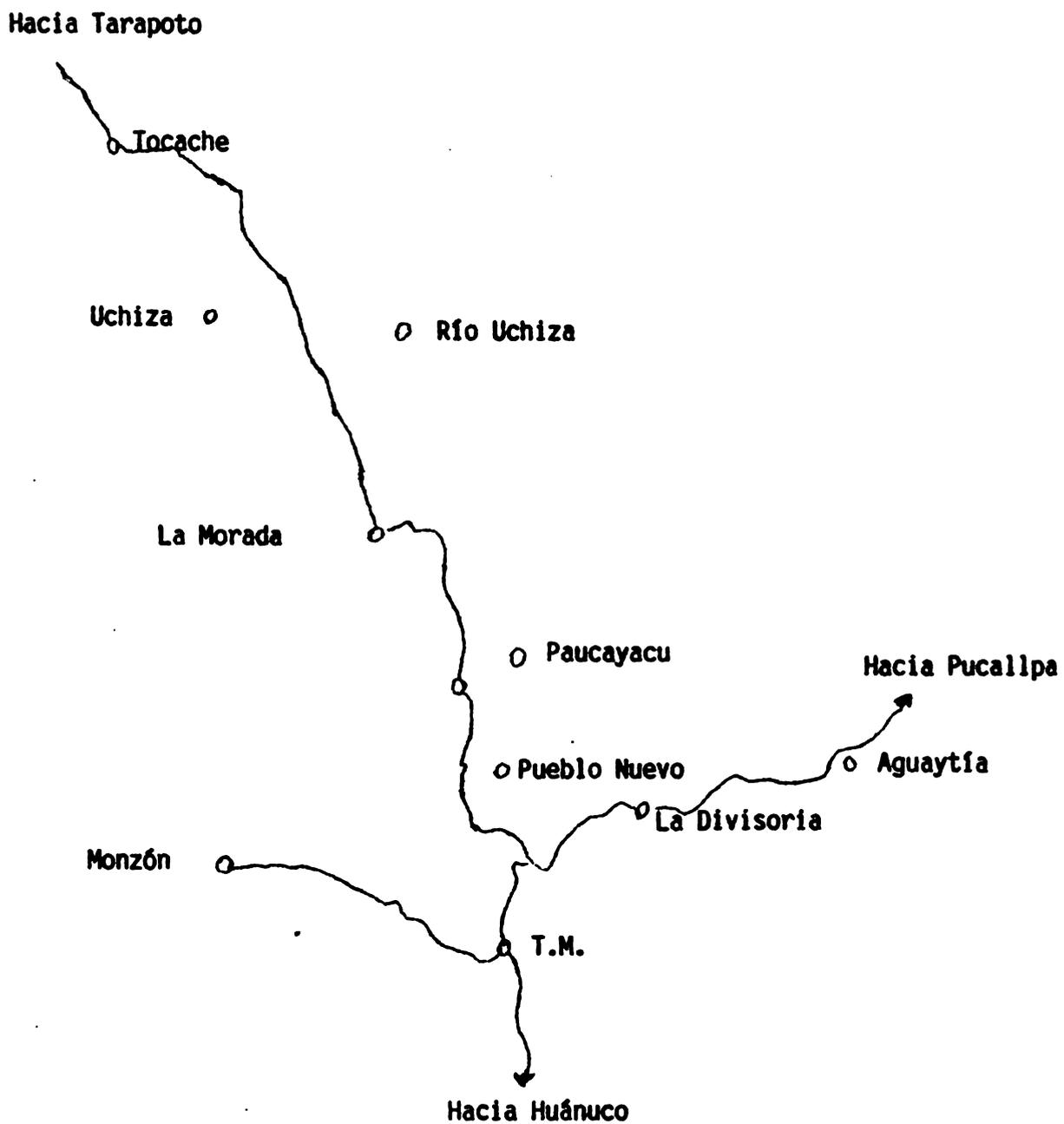


Figura 3. Localidades principales del área Tingo María-Tocache y Aguaytía

Cuadro 3. Identificación de mesosistemas y su caracterización

Referencias	Mesorregiones	Morcon (Palo de Apero)	Tingo María Aucayacu	La Morada - Tocache	La Divisoria	Aguytía
Número de Encuestas	16	49	54	20	15	
Ecología						
Lluvias m3/año	3.5	3.5	3.0	4.0	4.5	
Suelo (topografía)	Colinado fuerte	Colinado suave	Plano	Colinado fuerte	Colinado suave	
Limitante natural	Topografía	Suelo degradado	No es limitante			
Economía						
Acceso al mercado	Con interrupciones	Bueno, accesos a Faltan accesos completar	Bueno		Elevado costo	
Mercado (condiciones)		Restringido y no Falta almacenaje rentable				
Sociología						
Presión por tierra Empresarial	Alta	Alta Inversora	Tradicional	Inversora	Tradicional	
Apoyo Institucional						
Uso del suelo (70% superficie) y vacunos (% cabezas)	Cultivos Pastos Puma y bosque Vacunos	52 0 48 0	40 20 40 16	15 30 55 61	54 0 46 0	55 0 45 23
Cultivos principales en % de casos	Cacao Café Cítricos Té Plátano Yuca Arroz Maíz	88 60 10 0 100 45 60 90	90 20 35 0 80 70 0 50	80 10 0 0 80 70 40 50	10 90 0 100 50 50 0 10	90 90 0 0 100 60 0 40

d. La Divisoria : Esta zona se caracteriza no tanto por su promedio de lluvia anual (4m) sino por una topografía fuertemente colinada, de manera tal que se originen microclimas diversos por una conjunción de factores (exposición al sol, corrientes de aire, etc). Es una zona especializada en la producción de té y café.

2. Selva baja

Aguaytía : La información de encuestas en esta zona se refiere, principalmente, a fincas ubicadas en el comienzo de la selva baja o Amazonía. El exceso de lluvias es una limitante natural, pero la zona se ha especializado en la producción de plátanos para el mercado de Lima.

Con objetivo de completar esta discriminación de áreas, se ha elaborado el cuadro 4, que permite comparar información a un nivel más detallado, acercándose a caracterizar la unidad agropecuaria.

En general, cuando se analizan datos como los presentados, se encuentran correlacionados entre factores externos y estructura del sistema. Sin embargo en ésta área no surgen relaciones de orden claras, por ejemplo, relacionadas con la distancia a Tingo María, con la clase de suelos, la superficie de la unidad agropecuaria, la relación con la mano de obra familiar permanente, etc. Un ejemplo de relación probable es el aumento de importancia de los vacunos en la zona La Morada-Tocache, donde llueve menos y los suelos son más planos. Esto permitiría enfatizar el asesoramiento ganadero en esa zona.

En consecuencia, podría decirse que la macroregión en estudio no ofrece un conjunto ordenado, dificultando así el análisis económico.

Entre otras zonas, este imperfecto ordenamiento espacial está relacionado con la relativamente nueva incorporación del área al cultivo agrícola. El profesor Taboada (14) señala que las colonizaciones planificadas comenzaron a partir de 1960, con énfasis financiero proporcionado por el Banco Interamericano de Desarrollo a partir de 1966 por un convenio con el Gobierno peruano.

El proceso histórico del área coincide con el modelo clásico en las selvas al incorporarse a los mercados internacionales. Comienza con la explotación fo-
restal, estableciéndose aserraderos, hasta terminar con las especies moderadas y
desequilibrar el ecosistema. Después viene la explotación agrícola, generalmen-
te como culturales (tipo "plantation"), sea con plátano, café, cacao o palma -
aceitera. Este proceso fue impulsado oficialmente desde 1938.

Cuadro 4. Referencias estructurales de mesosistemas

Referencias	Casos encues- tados	SUPERFICIE AGROPECUARIA		PROPORCIONES		Casos ganaderos		Caracterización agroeconómica por actividades			
		Total ha	Porcentaje con Cultivos Pastos Puma Caso	Hectáreas culti- vadas por UFP	Unidades hombre por caso (UFP)	Nº	Carga animal vac/ha				
Monzón	16	256	52	0	48	8.25	1.6	1.75	0	0	Diversificada arroñera
Tingo María-Aucayacu	49	1130	30	20	50	7.25	3.7	2.30	12	1.1	Agrícola-ganadera
La Morada-Tocache	54	2960	11	39	40	5.94	3.8	2.13	30	1.2	Ganadero-agrícola
La Divisoria	20	186	54	0	46	9.30	2.5	1.66	0	0	Especializada (té, papa)
Aguytía	15	147	55.0	00	46	5.43	2.2	2.20	0	0	Especializada (plátano)

En general, cuando se analizan datos como los presentados, se encuentran correlaciones entre factores externos y estructura del sistema. Sin embargo en ésta área no surgen relaciones de orden claras, por ejemplo, relacionadas con la distancia a Tingo María, con la clase de suelos, la superficie de la unidad agropecuaria, la relación con la mano de obra familiar permanente, etc. Un ejemplo de relación probable es el aumento de importancia de los vacunos de la zona La Morada-Tocache, donde llueve menos y los suelos son más planos. Esto permitiría enfatizar el asesoramiento ganadero en esa zona.

En consecuencia, podría decirse que la macroregión en estudio no ofrece un conjunto ordenado, dificultando así el análisis económico.

Entre otras razones, este imperfecto ordenamiento espacial está relacionado con la relativamente nueva incorporación del área al cultivo agrícola. El profesor Taboada (14) señala que las colonizaciones planificadas comenzaron a partir de 1960, con énfasis financiero proporcionado por el Banco Interamericano de Desarrollo a partir de 1966 por un convenio con el Gobierno Peruano.

El proceso histórico del área coincide con el modelo clásico en las selvas al incorporarse a los mercados internacionales. Comienza con la explotación forestal, estableciéndose aserraderos, hasta terminar con las especies moderables y desequilibrar el ecosistema. Después viene la explotación agrícola, generalmente como culturales (tipo "plantation"), sea con plátanos, café, cacao o palma aceitera. Este proceso fue impulsado oficialmente desde 1938.

Con el propósito de verificar ordenadores, se analizó la distribución de frecuencias de la superficie total de las unidades agropecuarias encuestadas (Tal como resume el Cuadro 5). El trabajo de análisis se comenzó con intervalos de clase de dos en 2 hectáreas, salvo al al superar las 30 hectáreas. Esto permitió ratificar experiencias anteriores en el sentido que la distribución por superficie de unidades agropecuarias se percibe mejor utilizando intervalos crecientes. En consecuencia, el cuadro expone los resultados positivos de esta experiencia.

Los datos del cuadro 5 muestran que la distribución no es normal sino bimodal, deduciéndose que la superficie total de las fincas responde a la bipolaridad clásica en Latinoamérica.

Después de esta conclusión, se resolvió ordenar los mismos casos en función de la superficie cultivada, obteniéndose la información expuesta en el mismo cuadro 5. La distribución asimétrica es clásica para ciertas variables, especialmente la considerada en este caso y debe considerarse junto con la superficie total.

Cuadro 5. Distribución de frecuencias de superficie total en 84 unidades agropecuarias encuestadas

Criterios			Intervalo de clase ha	Casos Nº	%
Superficie en hectáreas					
2	a	5.9	3.9	12	14
6	a	11.9	5.9	31	37
12	a	19.9	7.9	15	18
30	a	29.9	9.9	10	12
30	a	239.9	209.9	16	19
TOTAL			-	84	100
Cultivada			-	84	100
2	a	5.9	3.9	43	51
6	a	11.9	5.9	31	37
12	a	19.9	7.9	6	7
20	a	29.9	9.9	4	5

La misma información se utilizó para estudiar la posible identificación de tipos de finca, ordenadas en función de superficie cultivada. Lo primero que llamó la atención, por no coincidir con la hipótesis habitual, es que la importancia relativa de la superficie cultivada aumenta junto con el tamaño de la finca (Ver Cuadro 6). Una característica de las unidades agropecuarias del área es la importancia del plátano, cuyos frutos son para el autoconsumo o comercialización, o ambas.

Cuadro 6. Ensayo de conglomeración para identificar tipos de fincas

Variables	Uso del Suelo en %			Cultivos principales de % de superficie			Cultivos especiales en % de casos			
	cultivado	con pastos	con bosques	yuca	plátano	maíz	% cacao	café	cítricos	
Superficie cultivada en ha										
1.5 a 3	18	12	70	20	80	30	100	45	55	27
3.1 a 7	37	0	63	50	100	50	100	66	28	49
7.1 a más	42	18	40	18	57	25	100	69	30	39

Una correlación lógica es que a medida que aumenta la superficie cultivada, se incrementa la importancia relativa del cacao, mientras que los cítricos son más significativos en las fincas de tamaño intermedio y el café en las más pequeñas.

En consecuencia, puede decirse que se encontraron relaciones significativas entre la superficie cultivada y las especies perennes destinadas a la agroindustria y la venta en Lima. Estos datos permiten emitir una hipótesis de ordenamiento de las unidades agropecuarias a partir de los cultivos especiales (cacao, café, cítricos, té), reflejando así las relaciones económicas de producción con la agroindustria o los procesos de comercialización eficientes.

En resumen, al continuar el proceso de desagregación del área en zonas, aplicando un principio sistémico que dice "todo sistema forma parte de otro mayor y contiene otros menores", se ha logrado lo siguiente.

La metodología permitió diferenciar cinco zonas o mesosistemas, cuyas características de relativa homogeneidad interna las distingue de los restantes mesosistemas, aunque se sugiere analizar otros indicadores.

Por diversas razones, tanto agroecológicas y agroeconómicas, como históricas, no se pudieron encontrar criterios claros que facilitaran una interpretación del orden económico del área. Criterio necesario para proceder a cooperar con la planificación de los productores y a facilitar la toma de decisiones administrativas, orientadas a mejorar la gestión del desarrollo correspondiente.

La distribución de frecuencia de 84 casos, tanto por superficie total como cultivada, muestra una forma bimodal la primera y asimétrica la segunda, que reflejan la realidad habitual en Latinoamérica.

Un ensayo de conglomeración para identificar tipos de finca, conduce a rectificar la hipótesis buscando un ordenamiento en función de los cultivos agroindustriales y de comercialización segura, pudiendo considerarse como hipótesis de trabajo para estudios futuros.

C. ANÁLISIS DE SISTEMAS INTERMEDIOS ELEGIDOS

Con el propósito de perseverar en el uso de la metodología de aproximaciones sucesivas a la unidad agropecuaria, se han elegido tres mesosistemas bien diferenciados entre sí y con suficiente información adicional: Palo de Acero (Monzón), La Morada hasta Tocache y Aguaytía.

Los resultados obtenidos anticipando su caracterización agronómica, son: Palo de Acero, agrícola en selva alta; La Morada-Tocache, ganadero-agrícola en selva alta; y, Aguaytía, agrícola en selva baja.

1. Sistema agrícola en selva alta. Caso Palo de Acero (Monzón).

La definición de la unidad agropecuaria del área y fraccionamiento de la superficie total es la siguiente.

En 16 casos se han encontrado fundos con superficies que varían entre 8 y 18 hectáreas. La superficie total con que se trabajó, arrojó la siguiente información que se resume en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Proporción de cultivos en el mesosistema Palo de Acero

Datos													
Clasificación de los cultivos	Total	Transitorios					Permanentes					Bosques	Aguajales
		Plátano	Maíz	Arroz	Yuca	Frijol	Cacao	Café	Cítricos	Té	Coca		
Superficie (ha)	100%	42	21	25	6	6	58	19	1	1	21	-	-
Productores	100%	100	87	62	37	5	88	62	18	6	16	-	-
Superficie total (ha)	235.25	77										48	33
Porcentaje	100	33										20	14

El 65.5% representa la superficie cultivada en unidades agropecuarias de 14.46 hectáreas en promedio. El plátano es el cultivo principal entre los transitorios y en los 16 casos estudiados, el 100% de los agricultores se dedican a este cultivo. En orden decreciente de importancia se tiene al maíz y la yuca.

Los instrumentos de labranza y equipo declarados por el productor en la unidad agropecuaria, se resumen a continuación:

	Machete	Hacha	Pico	Lampa	Azadón
Nº de casos	79	22	20	40	22
\bar{x}	4.9	1.4	1.3	2.3	2.8

El número de agricultores que utilizaron bomba de mochila y motocultivadoras en el período encuestado, ha sido el siguiente:

	Bomba Mochila	Motocultivadora
Nº de casos	17	7
% agricultores	94	47

Los productores de esta zona han declarado el siguiente tipo de insumos, la proporción de agricultores que los utilizaron y las cantidades empleadas durante el año:

	<u>Abonos orgánicos</u>		<u>Pesticidas</u>
	<u>Guano de Isla (12-12-12)</u>		<u>Herbicidas, insecticidas y fungicidas</u>
% Agricultores	56.25	25.0	81.25
Cantidad \bar{x} por agricultor o unidad agropecuaria	9.78 sacos	4.75 sacos	7.57 kg

La fuerza laboral agropecuaria debiera cuantificarse, utilizando como unidad de medida el Equivalente Hombre o Unidad Hombre, representado por cierto número de jornales/año, según las zonas. En este caso se cuantificó la mano de obra familiar adulta, expresada en unidad hombre familiar permanente (UHFP), así como la modalidad de mano de obra contratada o eventual.

Cuadro 8. Mano de obra según modalidad

	UHFP	Por contrato	Jornal
Número de casos	26	12	2
\bar{x} Unidades Agrícolas	1.63	-	-
% Agricultores que utilizan	-	75.0	12.5

Las labores que debe atender la mano de obra según la modalidad por contrato, se refieren a la siembra, cultivo y cosecha, encontrándose incluida la preparación de chacras (rozo, tumba y quema).

En cuanto a la modalidad por jornal, la información existente señala sólo dos casos. Sin embargo la realidad es otra. Sin lugar a dudas (conversaciones con el técnico de Palo de Acero que además es oriundo de ese pueblo), la modalidad de trabajo es bajo contrato, pero al mismo tiempo están los jornaleros en una proporción mayor que la señalada (12.5 %).

La crianza de aves de corral, animales menores y otros, se reflejan en las siguientes cifras:

	Gallinas	Patos y pavos	Cerdos	Ovejas	Cuyes
Número	327	124	42	27	95
\bar{x} por UA	25.0	11	5.0	7.0	19.0
% de UA que cría	100.0	68.8	56.2	25.0	31.2

El tiempo de permanencia en el fundo, basado en las declaraciones del productor, se muestra en el número de agricultores que conducen su fundo entre el período 1950-1970.

	<u>Década del 50</u>	<u>Década del 60</u>	<u>Década del 70</u>
Número de Agricultores	05	05	05
%	31.3	37.5	31.3

La productividad agrícola, expresada en rendimientos por hectárea, ha sido uno de los principales problemas a cuantificar, dado que el productor no lleva registros ni recuerda lo obtenido. De manera que los siguientes datos son promedios tentativos:

Plátano	6 478
Maíz	2 132
Arroz	2 830
Cacao	1 634

La información disponible es de un solo año, hecho que dificulta el análisis correcto en cultivos perennes o pluvianuales. En estos casos, el mínimo de información requerida depende de los riesgos climáticos, pudiendo oscilar entre 3 y 10 años en observaciones, solamente para reflejar el promedio. Si se quieren analizar tendencias de la producción, el mínimo requerido son 10 observaciones o años, hecho que permitiría cuantificar también la relación dinámica insumo-producto.

2. Sistema ganadero agrícola en selva alta. Caso La Morada-Tocache

La ruta que une La Morada a Tocache, abarca no menos de 100 km, extendidos a lo largo de la Carretera Marginal y casi paralela al río Huallaga.

No tiene asfalto y durante el invierno la carretera se interrumpe por los huaycos.

La Morada, Río Uchiza y Uchiza se ubican en la margen izquierda del Huallaga. Presenta una fisiografía con ligeras pendientes, las que van perdiéndose a medida que se acerca a la localidad de Tocache.

La Morada es considerada como zona ganadera, sin embargo la actividad agrícola va tomando impulso y especialmente por el cultivo del arroz.

La distancia que lo separa de la Marginal es una limitante económica para el desarrollo de la actividad agropecuaria, puesto que implica mayores costos de transporte. Igual cosa sucede con las localidades de Uchiza y Río Uchiza, con la consiguiente salvedad que se encuentran más alejados de los centros de consumo.

En Tocache el cultivo del arroz viene tomando notable impulso, debido entre otras razones, a la presencia y ocupación del productor arrocero procedente de Jaén, Bagua, etc, quien lleva consigo la técnica correspondiente a este cultivo.

Según información del Proyecto Especial Alto Huallaga, para las zonas de Uchiza y Tocache (9), se tienen los siguientes datos.

La superficie total es de 78800 hectáreas; 5.6 % de las cuales le corresponde a Tocaché.

Así mismo señala que el 68% de las unidades agropecuarias poseen menos de 20 hectáreas y el 74% de aquellos son poseionarios (no adjudicatarios).

En cuanto al uso del suelo, el 56% del total es utilizado en la agricultura, 7% con pastos y 37% con bosques.

El número de cabezas totales de ganado vacuno es de alrededor de 10518. Es decir, con una carga animal de 1.9 cabezas por hectárea de pastos naturales. El manejo de estas ganaderías por lo general es de tipo extensivo, es decir poco tecnificado, tanto en trabajo como en capital.

Esta información se expone en el Cuadro 9, referente a los casos encuestados, pudiendo compararse con la resumida en el Cuadro 10, procedente de fuentes oficiales (9).

Cuadro 9. Información básica del mesosistema La Morada-Tocache

	La Morada	Uchiza	Río Uchiza	Tocache	Mesosistema (total)
Superficie total (ha)	1 330	339.0	904.0	393	2 966
% Cultivada	6.7	25.0	10.0	15.0	11.0
% Pastos	34.2	12.0	57.0	22.0	37.0
% Bosques	59.1	63.0	33.0	63.0	52.0
Ha x productos	5.6	7.16	6.0	4.8	5.8
UHP x Caso	2.0	1.00	5.37	2.0	2.6
Ha Cultivadas x UHP	2.7	5.80	2.00	2.4	
Machete/Hombre	3.7	10.00	2.00	3.0	5.6
<u>Cultivos % casos</u>					
Plátano	56.25	100.0	70.0	80.0	78.0
Yuca	31.25	90.0	30.0	50.0	52.0
Cacao	50.0	100.0	25.0	90.0	78.0
Maíz	62.25	50.0	25.0	40.0	57.0
Arroz	62.5				
Café	12.5				
Casos ganaderos %	87.0	33.3	57.0	33.3	55.5
Carga animal (vac/ha)	1.24	3.7	0.97	1.03	0.84

Cultivos por unidad agropecuaria (ha)

	Plátano	Maíz	Arroz	Yuca	Cacao
La Morada	0.96	1.87	1.41	0.34	0.80
Uchiza	2.63	1.54	0.29	0.88	1.63
Río Uchiza	-	-	-	-	-

Cuadro 10. Información sobre estructura agraria en el piedemonte (*)

D a t o s	Uchiza		Tocache	
	Número	%	Número	%
Unidades agropecuarias (ha)				
Cantidad	1 992	-	2 541	-
Superficie total	34 930	-	43 888	-
Superficie promedio	17.5	-	17.0	-
Distribución por superficie				
Menos de 1 ha	47	2	15	1
De 1 a menos de 5 ha	520	26	318	12
De 5 a menos de 10 ha	418	21	449	18
De 10 a menos de 20 ha	432	22	900	35
De 20 a menos de 50 ha	377	19	710	28
De 50 a menos de 100 ha	174	9	134	5
De 100 a más ha	24	1	15	1
Régimen de tenencia				
Propietario	161	8	95	4
Posesionario	1 508	76	1 842	72
Arrendatario	23	1	43	2
Adjudicatario	250	13	474	19
Otros y no declarados	50	2	87	3
Uso del suelo (ha)				
Agricultura	20 019	57	24 248	55
Pastos naturales	3 811	11	1 690	4
Montes y bosques	10 520	30	17 607	40
Otros	580	2	343	1
Vacunos cab/caso		24		10

(*) Fuente: Proyecto Especial Alto Huallaga, 1984

3. Sistema agrícola en selva baja. Caso Aguaytía

Aguaytía es una zona eminentemente agrícola, ubicada a 164 km de Pucallpa y a 110 de Tingo María, en un tramo de la carretera que une Lima con Pucallpa.

Políticamente pertenece al departamento de Ucayali, provincia del Padre Abad.

Tiene una temperatura promedio mensual de 28 c y una precipitación promedio mensual de 4 500 mm.

Presenta una fisiografía plana, cubierta de abundante vegetación, predominando los aguajales.

El río que lleva el mismo nombre, atravesando a la zona delimitándola a su vez, en dos sub-zonas: Alto y Bajo Aguaytía. Es navegable en cualquier época del año por embarcaciones de hasta una tonelada.

Siguiendo el curso del río hacia el Bajo Aguaytía, a dos horas de viaje en deslizador impulsado por 25 C F, se encuentra la comunidad nativa de los Shipibos, quienes poseen una superficie de 3 597 hectáreas. En el mismo tramo, a 1.5 horas se ubica la comunidad nativa de los Cashibos, quienes cuentan con una superficie de 9 656 hectáreas.

En el Alto Aguaytía se encuentra otra comunidad nativa perteneciente a la tribu de los Cashibos, con una superficie de 2 000 hectáreas.

Generalmente los cultivos se localizan en ambos márgenes del río, las que reciben fertilización natural al desbordarse las aguas del Ucayali durante el invierno (diciembre-marzo).

Entre los principales cultivos tenemos al plátano, maíz, y yuca (transitorios). Y entre los permanentes, al cacao y los cítricos.

Esta es una zona estable en términos de la actividad agrícola, destacándose el cultivo del plátano.

En cuanto a la ganadería, si bien es relativamente importante a nivel departamental, no lo es en esta zona.

En lo agrosocial, tenemos hasta tres componentes: el hombre andino, el mestizo selvático y el nativo.

Al hombre andino lo encontramos asentado en las áreas un tanto alejados del río y en algunos casos incursionando monte adentro, a uno o más días de camino.

El mestizo selvático, que proviene de San Martín y Pucallpa, tiene un patrón establecido y es el de vivir en las riberas. El río y el monte se constituyen en fuentes proteicas importantes extraídas por él.

De igual forma el nativo vive en las riberas, convive con el río y dialoga en cierta forma con la naturaleza.

En lo agroeconómico la zona presenta dos restricciones, precios bajos y con tendencia al estancamiento. El Cuadro 11 nos muestra el caso del precio del plátano en los últimos años.

Cuadro 11. Evolución del precio del plátano (*) 1982-1985

Fecha	S/. Unidad	S/. Unidad	Indice
1982	25.00	0.036	100
1983	55.00	0.034	94.44
Julio 1984	55.00	0.020	44.44
Agosto 1984	75.00	0.012	55.55
Febrero 1985	80.00		

(*) Variedad de Isla, precio en el puerto de Aguaytía, al por mayor.

En el transporte, se refiere a los costos del traslado del plátano desde la chacra hasta el puerto, que es el principal centro de acopio.

Si a esto último se le suma la enfermedad denominada "Mal de Panamá" que viene atacando al plátano y específicamente a la variedad "Isla", la resultante será una agricultura conducida bajo una tecnología tradicional, con altos costos de transporte, con precios bajos y estancados, con ataque de enfermedades (Moniliasis del cacao; Mal de Panamá del plátano), etc, etc.

En lo agro institucional, existe una Agencia de Extensión del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), que presta sus servicios técnicos especialmente a los cultivos anuales.

4. Resultados de los 15 casos con que se trabajó

La unidad agropecuaria cuenta con 9.8 hectáreas de superficie total, de las cuales cultiva 5.4.

La mano de obra familiar está representada por 2.23 UHFP.

El equipo de trabajo consta de 4 machetes, 2 hachas, 2 palos y 1 pico. Siete de quince poseen bomba de mochila (47%). Es decir la unidad contará con 0.47 de mochila.

En cuanto a otro equipo, la bomba de mochila es la más difundida para combatir las palgas y enfermedades. Siete de quince agricultores declararon poseerlas. En tanto que sólo uno de los cuales poseía motosierra.

En cuanto al medio de transporte fluvial, es importante contar con motores para desplazarse hasta sus respectivos fundos, como para trasladar lo producido.

Diez casos, afirman que la única vía de acceso a sus respectivos fundos es a través del río.

Veamos entonces cuántos son los casos que poseen este tipo de movilidad:

4 casos declararon poseer motores pequeños de hasta 6 caballos de fuerza.

3 casos declararon poseer motores fuera de borda marca Jhonson (15-30 Caballos de Fuerza).

La canoa también puede ser considerada como movilidad importante, sea sola o con acoplamiento de motor, dependiendo en última instancia del tamaño de ésta.

El uso del crédito se ha registrado en las siguientes cifras: El 60% de los 16 casos, percibe este servicio y el 100% se queja de la modalidad de entrega (partidas) como de la demora que significa.

Los siguientes datos muestran el tiempo de permanencia en sus respectivos fundos, agrupados por décadas o períodos.

<u>Nº de casos</u>	<u>Década de posesión</u>	<u>%</u>
5	Setenta	45.5
3	Cincuenta	27.3
2	Sesenta	18.2
<u>1</u>	Cuarenta	<u>9.0</u>
11		100.0

Se desprende que cerca del 50% de los once casos estudiados explota el fundo donde actualmente vive, desde la década del Setenta. Esto podrá ser asociado a la reforma agraria, o a actos de ocupación espontánea por grupos humanos procedentes de la sierra (especialmente del departamento de Huánuco) o de la misma selva (San Martín y Ucayali - Pucallpa).

La crianza de aves está ampliamente difundida, ya que el 93.75% de los 15 casos, cría gallinas, contando con un promedio de 32 aves por unidad agropecuaria.

Cuadro 12. Precio del plátano por unidad (dedo) convertido en dólares.
(1982-1985)

Fecha	S/.por unidad	\$ por unidad	Indice
1982	25.0	0.036	100.0
1983	55.0	0.034	94.44
Julio 1984	55.0	0.016	44.44
Agosto 1984	75.0	0.020	55.55
Febrero 1985	80.0	0.012	33.33

Precio de dólar expresado en soles

<u>Año</u>	<u>S/.</u>
1982	697.6
1983	1 628.6
Julio 1984	3 460.9
Agosto 1984	3 701.0
Febrero 1985	6 500.0

Fuente: Banco Central de Reserva, 1984

A continuación, se hace un ensayo prospectivo, de continuar la situación actual en el área.

Se nota que el agricultor ve en el cacao un cultivo para diversificar su producción. Actitud que es una respuesta lógica a los precios, a los problemas de enfermedades y precios que viene atravesando el plátano, etc.

La asistencia técnica es insuficiente. Por un lado el INIPA, únicamente presta sus servicios a los cultivos anuales y la UNAS al cacao y plátano bajo la forma de parcelas demostrativas y de comprobación.

La distancia que separa a la Aguaytía de la Estación Experimental de Tulumayo, es un impedimento para que el agricultor adquiera semilla certificada del cacao. Así mismo, el hecho de no existir central de acopio para este cultivo en la Aguaytía, aumenta la cantidad de intermediarios, cuyos beneficios merece un estudio especial.

La distribución espacial, relativamente distante del pueblo, impide la realización de cursos de capacitación dirigidos al agricultor.

En resumen, se ha continuado utilizando la metodología de aproximaciones sucesivas a la unidad agropecuaria, equivalente al método de desagregación utilizado en economía. Del sistema mayor o macrosistema selva, localizado en el área Tingo María - Tocache y Aguaytía, se han diferenciado cinco sistemas intermedios (mesosistemas), mostrando las posibilidades de aplicación del método.

Las diferencias entre mesosistemas justifican la generación y transferencia de tecnologías adecuadas, tanto en lo que se refiere al producto (cultivo o ganadería), como a la relación insumo/producto (tecnología).

La información por distritos muestra la posibilidad de continuar el proceso de desagregación, mientras sea útil y práctico, considerando que el distrito es solamente un conjunto estadístico y político-administrativo, pero no de toma de decisiones conjuntas.

El proceso de jerarquización de sistemas utilizado se ha graficado en la Figura 4, incluyendo dos formas de microsistemas que se explicarán al analizar la zona La Morada-Tocache.

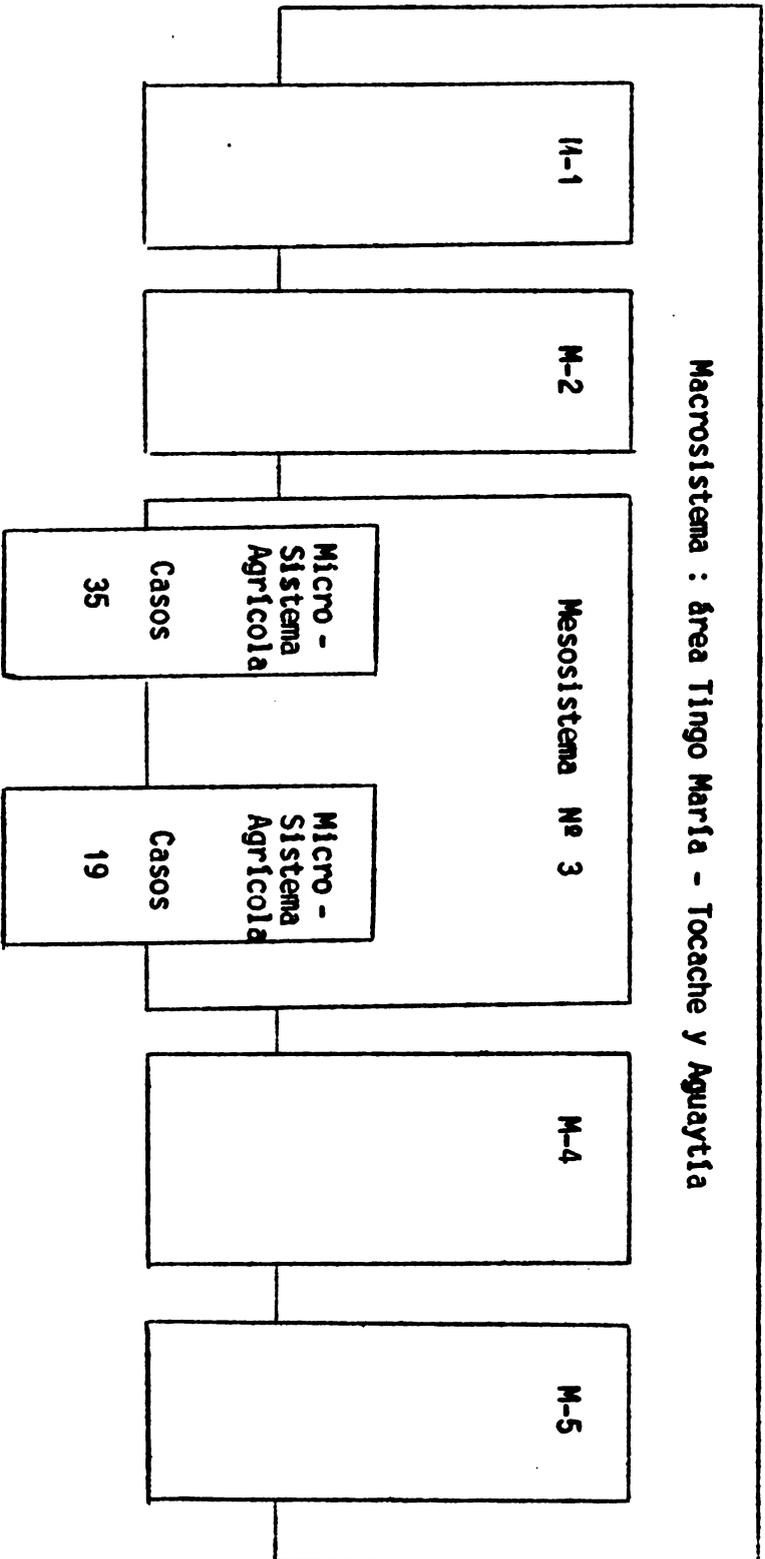


Figura 4. Jerarquización de sistemas mediante modelos gráficos.

D. LA UNIDAD AGROPECUARIA COMO MICROSISTEMA

1. Unidad agropecuaria tipo agrícola en selva alta. Caso Palo de Acero (Morzón)

Este sistema menor básico o microsistema se define como sigue:

a. Componentes

Tierra, con 15 hectáreas de superficie total, de las cuales cultiva 9;

Trabajo, basado en 1.5 unidades hombre familiar permanente (UHFP)

y 4.7 eventuales

Capital, cuya característica es una bomba de mochila por caso, 5 machetes y 1.5 hachas;

Empresarialidad, más alta en capital de explotación que los de selva baja, pues el 100% tienen bomba de mochila; el 66% declaran consumir abonos orgánicos; y el 80%, pesticidas.

b. Relaciones entre componentes

Se cultiva el 60% de la superficie total, utilizando 1.6 unidades hombre familiar permanente (UHFP) y 4.7 unidades hombre eventuales por año y caso; de manera tal que se cultivan 1.4 ha/UH.

Hay una bomba de mochila por cada 9 hectáreas cultivadas, 3 machetes por hombre permanente que corresponden a 1 por cabeza de eventuales. Además de 2 lampas y 2 azadones por hombre permanente junto con una unidad de hacha y de pico permanente.

El 70% de estos productores han declarado que utilizan insumos orgánicos y pesticidas.

El límite físico de este microsistema es de 15 hectáreas totales, de las cuales 9 (60%) están cultivadas.

La distribución del suelo entre los principales cultivos ofrece una imagen de los productos obtenidos:

Cacao	28 %
Plátano	16 %
Arroz	15 %
Café	12 %
Maíz	10 %
Yuca	4 %
Frijol	1 %
Otros	14 %

Estas cifras muestran el sesgo muestral ya señalado, pues se eligieron explotaciones con cacao. Sin embargo, el 100% de los productores cultivan plátanos; el 87% maíz y cacao; el 62% café y arroz; señalando así las preferencias del productor.

Con esta esta dimensión y estructura del microsistema, se logra una productividad declarada por el encuestado, que reflejan los siguientes rendimientos en kilogramos por hectárea:

Plátano	6 478
Maíz	2 132
Arroz	2 830
Cacao	1 634

La información disponible permite dibujar los modelos representados en la Figura 5.

2. Unidad agropecuaria tipo ganadero-agrícola en selva alta. Caso La Morada-Tocache

Este mesosistema contiene información de 54 casos encuestados en La Morada, Uchiza, río Uchiza y Tocache. Además, se tuvo en cuenta datos publicados por el Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH).

El microsistema puede definirse de la siguiente manera:

a. Componentes:

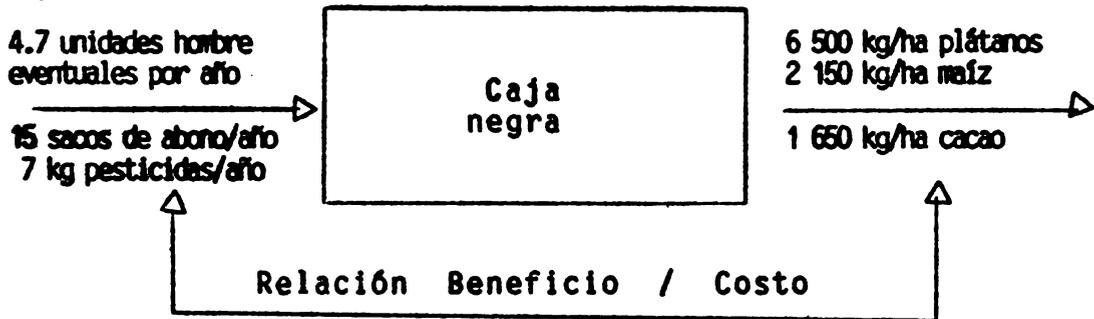
Tierra: 17 hectáreas totales, de las cuales 6 se encuentran cultivadas, 6 con purma y bosques, así como 5 con pastos.

Trabajo: 5.6 unidades hombre familiar permanente, además de eventuales

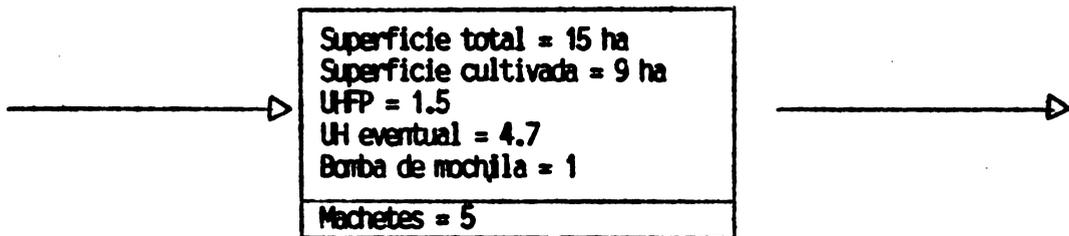
Capital: 5.6 machetes por caso; 3 hectáreas ocupadas por cultivos permanentes y 15 cabezas de ganado vacuno.

Empresarialidad: por razones legales e históricas, el 75% de los productos son posesionarios.

A. Modelo insumo/producto



B. Modelo estructural



C. Modelo de crecimiento

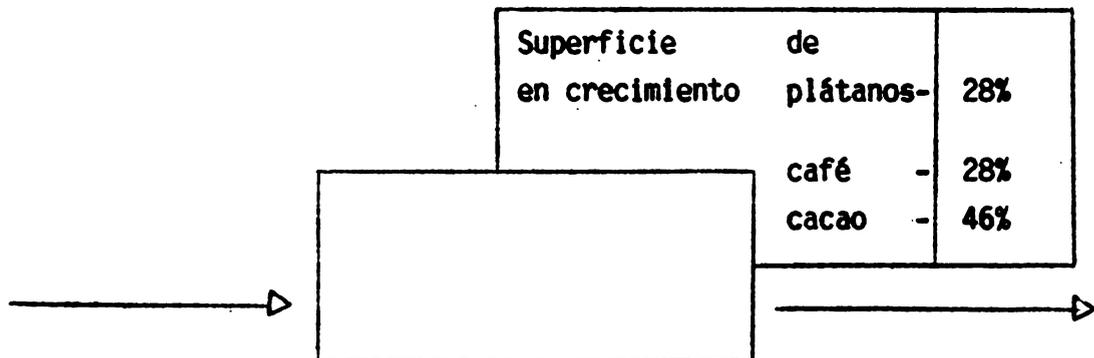


Figura 5. Modelos de microsistema tipo agrícola en Palo de Acero

b. Relaciones entre componentes

Se cultiva el 35% de la superficie total y un 30% tiene pastos naturales y cultivados. Se cultiva una hectárea por UHFP, utilizando un machete por caso. Se registra una carga animal promedio de 3 vacunos por hectárea de pastos.

Una imagen de la producción está dada por la cantidad de casos que realizan ciertos cultivos, el 80% plátano y cacao; el 55% yuca y maíz. Además, el 55% tienen ganado vacuno.

Finalmente, para ofrecer más casos analizados, se consideraron aparte 19 unidades ganaderas.

El microsistema correspondiente puede ser definido como sigue:

Limite: superficie promedio 89 hectáreas, de las cuales el 57% están cubiertas con pastos, el 37% con purma y bosques, alcanzando a cultivarse sólo el 6%.

Se registraron 2.6 UHFP por caso.

El capital ganadero es de 62 cabezas de vacunos por unidad, representando una carga animal de 0.7 cab/ha/total, ó, 1.22 cab/ha/pastos, lo que significa también 23.4 cab/UHFP.

Esta estructura de la unidad agropecuaria se refleja en las proporciones del capital financiero, que son las siguientes:

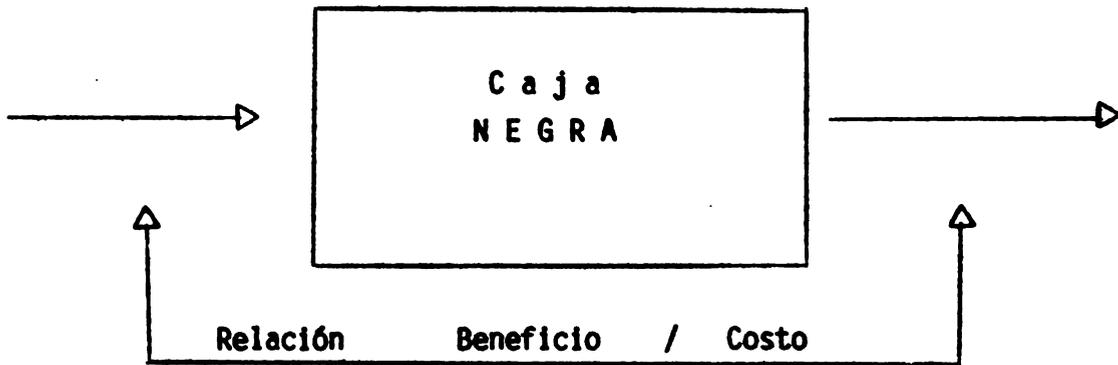
Infraestructura	34 %
Vacunos	48 %
Plantaciones	12 %
Equipo de explotación	6 %

Como era de suponer, el coeficiente de correlación entre el número de cabezas vacunas y la superficie con pastos, alcanzó un valor de 0.82, permitiendo verificar una hipótesis de trabajo. Mientras que dicho coeficiente es sólo de 0.65, cuando se lo relaciona con la superficie total.

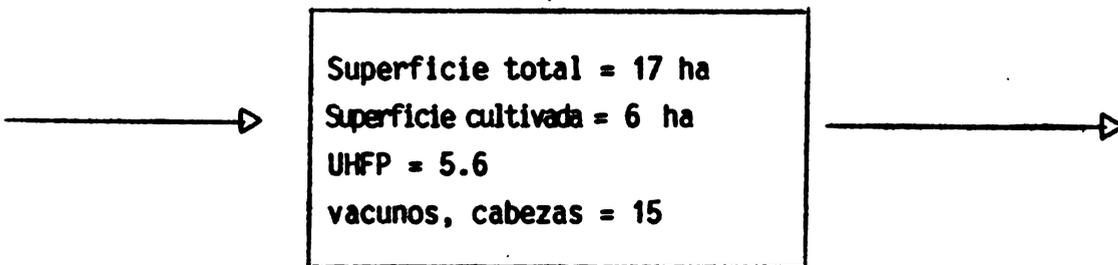
El incremento anual del capital vacuno, calculado en cabezas, fue del 12% durante el período 1982/83.

El modelo correspondiente se observa en la Figura 6.

A. Modelo insumo/producto



B. Modelo estructural



C. Modelo de crecimiento

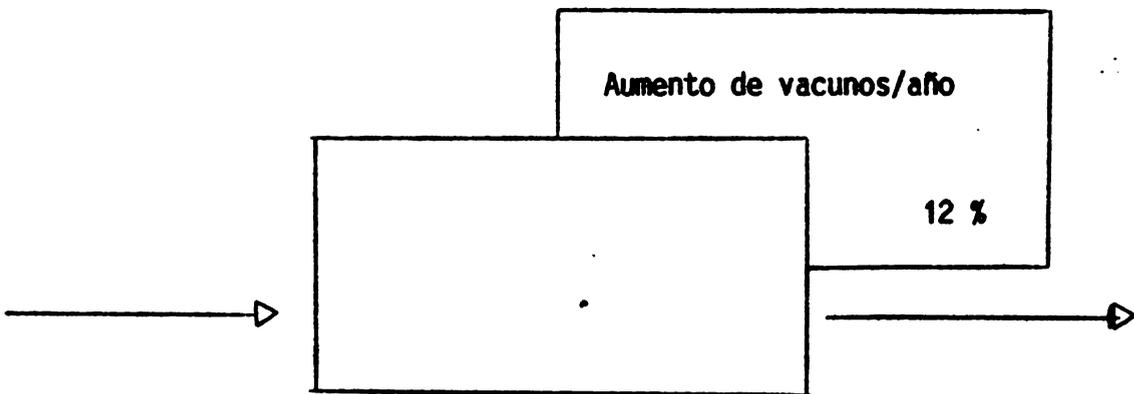


Figura 6. Modelos de microsistema tipo ganadero en La Morada - Tocache

3. Unidad agropecuaria tipo agrícola en selva baja. Caso Aguaytía

Esta unidad agropecuaria como microsistema tiene una estructura definida:

a. Componentes

Tierra, con 10 hectáreas de superficie total, de las cuales cultiva 7 y el resto permanece como bosque o purma;

Trabajo, constituido por 2.5 unidades hombre familiar permanente (UHFP) y 2.2 eventuales.

Capital, referido a las herramientas habituales en la región, siendo 4 machetes, 2 hachas y 2 palas así como bomba de mochila el 50 % de los casos.

Empresarialidad: alta, dado que todos realizan más de cultivos diferentes por finca y el 33 % hacen seis.

b. Relaciones entre componentes

Se cultiva el 55 % de la superficie total, aplicando 0.37 UHFP por hectárea, trabajando con machetes en una proporción de 2 por hombre mayor y manifestando alta capacidad empresarial por la proporción de superficie cultivada y el número de especies que conduce.

El límite físico del microsistema son las 10 hectáreas.

El proceso productivo se puede evaluar mediante la relación insumo/producto. Por ejemplo, el plátano insume del ambiente productos fitosanitarios y parte de la mano de obra, para lograr una producción promedio de 7.017 kg/ha. En maíz, se declaró un rendimiento de 1 953 kg/ha.

El análisis de correlación entre costos e ingresos del plátano da un coeficiente de 0.816, indicando que existe una respuesta positiva del rendimiento a los cuidados culturales, aún cuando los costos han incluido los gastos de cosecha.

La distribución del suelo cultivado ofrece una imagen de los productos obtenidos; plátano 40%; cacao 25%; cítricos 15%; maíz 10%; y, yuca 10 %.

Además, el 100 % de los encuestados cultivan plátanos; el 85 % cacao y cítricos; el 60 % yuca; y, el 40 % maíz.

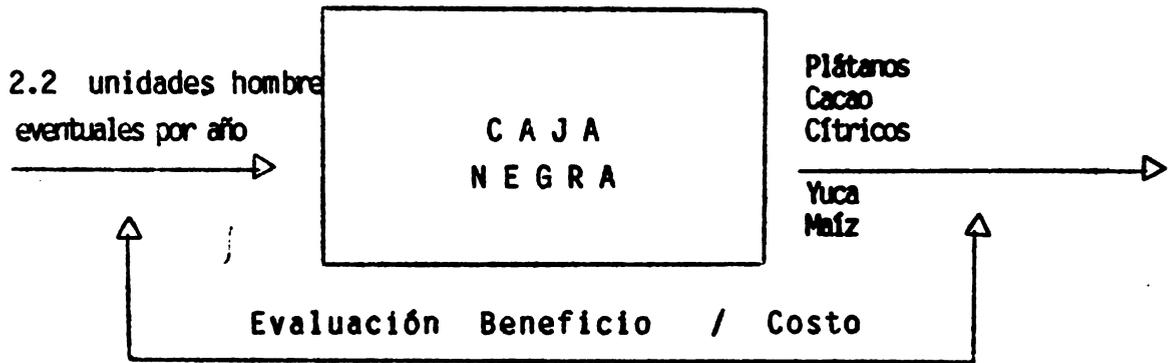
Al comparar los años que lleva el productor trabajando en la zona, se encontró una diferencia significativa en el porcentaje de la superficie total del predio que está cultivada, tal como expresan las cifras siguientes;

Desde antes de 1960	75 %
Después de 1970	55 %

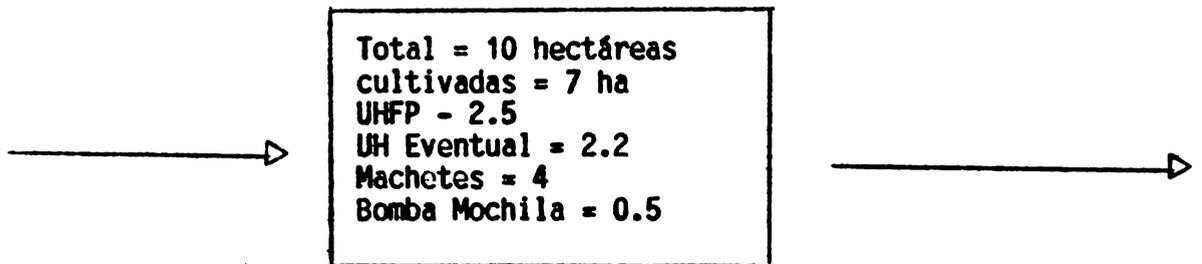
Dado que los cultivos predominantes son permanentes, es necesario proceder a una encuesta periódica durante el mínimo de un año, para relacionar los costos con los ingresos, teniendo en cuenta la calidad de suelos y las variedades utilizadas. Esta tarea merece ser emprendida dentro de un proyecto de investigación agroeconómica.

La Figura 7 presenta diversos modelos de microsistema, derivados de la información disponible.

A. Modelo insumo/producto



B. Modelo estructural



C. Modelo de crecimiento

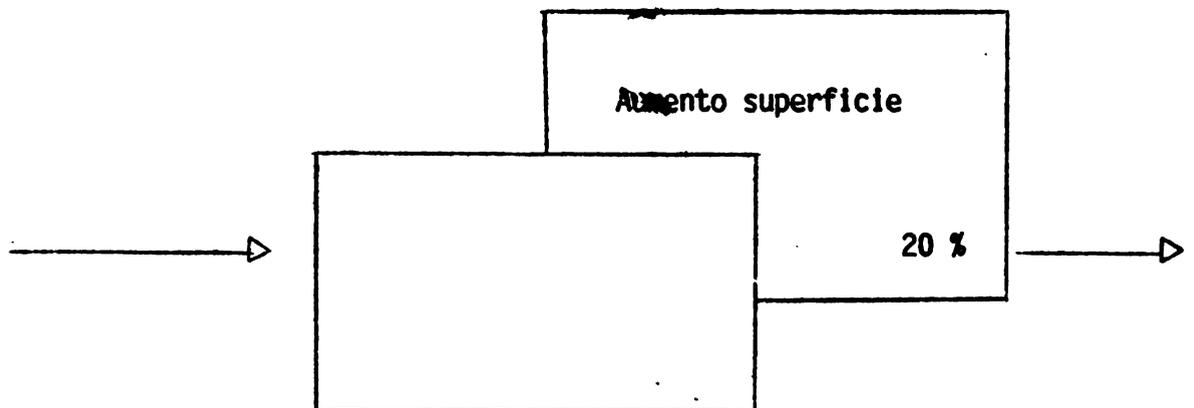


Figura 7. Modelos del microsistema tipo agrícola en Aguaytía

E. JERARQUIZACION DE SISTEMAS Y TOMA DE DECISIONES

La información disponible ha permitido lograr la jerarquización de sistemas bajo criterios agroeconómicos, que no son necesariamente coincidentes con los político-administrativos. Sin embargo, al reflejar características similares del ambiente y de los productores, sería posible asociar a éstos últimos en función de intereses coincidentes. A tal efecto, se ofrecen ejemplos a continuación.

1. Macrosistema

Constituir la Asociación para el Desarrollo Agropecuario, con el propósito de identificar, priorizar y lograr la solución de obstáculos al desarrollo; apoyando con información y aún financieramente a los organismos del Sector Público Agrícola destacados en el área.

2. Mesosistema

Agrupar a los productores de un mismo cultivo para adoptar tecnologías de producción, comercialización, industrialización, etc, que aumenten sus ingresos netos, facilitando el mejoramiento de su nivel de vida.

3. Microsistema

Solicitar el apoyo técnico de los servicios públicos para rehabilitar la superficie ocupada con purma, mediante un plan de reforestación en etapas, logrando incorporar a la producción un 70% de la superficie actual de su finca.

Adoptar la tecnología propuesta para el manejo del plátano, cuyas ventajas económicas han sido verificadas en ensayos compartidos con profesionales y técnicos del sector oficial.

4. Proceso integral

Si se solucionara solamente una etapa del proceso integral, que une al productor y al consumidor final, se corre el riesgo de originar nuevos estrangulamientos que invaliden la solución propuesta.

Por tal motivo, se han dado casos en que una mayor producción ha disminuido de tal manera el precio recibido por el productor, que éste ha perdido el interés financiero y el consumidor no ha recibido beneficios en su nivel de consumo.

De la misma manera, la agroindustria debe estar directamente relacionada con el consumo, de manera tal que sus costos sean cubiertos por el mayor valor recibido.

Estas observaciones, que resultan obvias para productores experimentados, suelen subestimarse ante el entusiasmo de los participantes en nuevos proyectos.

La propuesta es analizar el proceso integral desde la producción hasta el consumo, para localizar las etapas con problemas específicos.

VI. DISCUSION

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), viene trabajando en sistemas desde comienzos de 1970. En este documento se hará referencia al enfoque utilizado en la Zona Sur del Instituto, por que es el más adecuado al análisis agroeconómico.

Durante un seminario que tuvo lugar en Montevideo durante 1974 (4), aportaron su experiencia conocidos investigadores de nivel internacional.

Brockington en dicho seminario expuso que, "La razón básica para reconocer y estudiar los sistemas en su totalidad, a cualquier nivel de comprensión, es que no se puede describir o comprender completamente un sólo componente, a menos que se le ubique en el contexto del sistema en el cual opera". Indica luego que se puede "distinguir una diversidad muy amplia de tamaño en los sistemas biológicos y agrícolas, que han sido llamados niveles de comprensión, en los cuales - consciente o inconscientemente, el investigador busca la explicación del porqué y cómo un sistema se comporta en la forma que lo hace.

Añade Brockington, que, "Los sistemas agrícolas totales son difíciles de describir y es difícil y costoso experimentar con ellos". Sin embargo, debemos satisfacer ambas necesidades, en parte al menos, mediante el uso de modelos cuantitativos o matemáticos, agregando que "en cierto sentido, elaborar modelos equivale a emitir hipótesis".

A su vez Morley, en el mismo seminario, dijo "El enfoque de sistemas intenta incorporar en el estudio todos los elementos que influyen sobre una decisión o respuesta, o sobre la comprensión de un fenómeno, dentro de límites definidos". Este autor propone un esquema de flujos del estudio de sistemas que se representa en la Figura 8.

Agrega Morley más adelante: "La función objetivo, por lo tanto, confronta al analista de sistemas con dos problemas : cuál es la función objetivo y como calcularla. La elaboración del modelo es la respuesta al segundo problema. El primero es más difícil y profundo y debe ser resuelto antes de entrar a la fase de construcción de modelos".

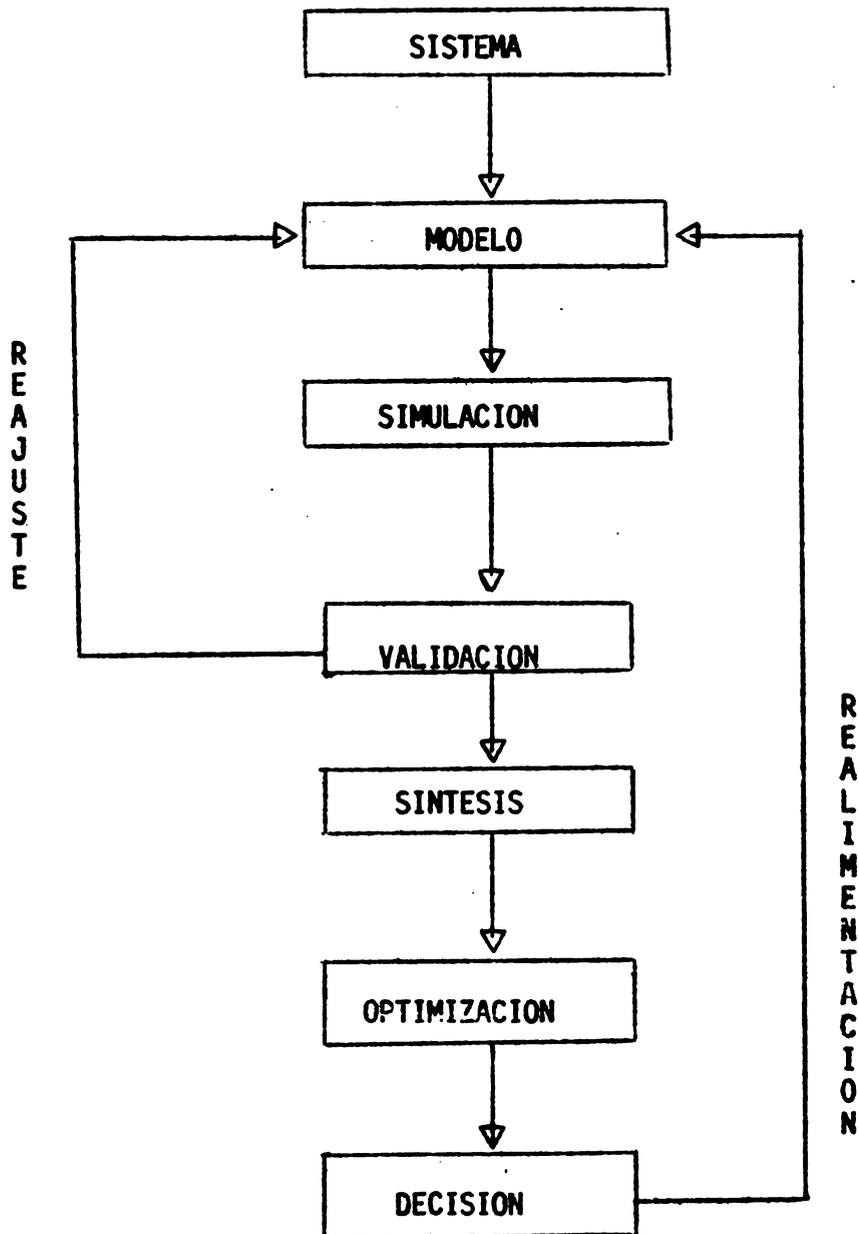


Figura 8. Esquema de flujos del estudio de sistemas

Fuente: MORLEY. F. ¿En qué consiste el enfoque en sistemas en la producción animal? En: Enfoque de sistemas en la producción ganadera. JUAN C. SCARSI. IICA-OEA. Zona Sur. Montevideo, Uruguay. 1974.

Aquí se encuentra un problema clásico presentado por los productores encuestados, tanto en Argentina y Chile como en Perú. Mientras el funcionario público que trabaja en agroeconomía tiene como definición clásica la maximización de ingreso neto del productor, éste último tiende a expresar su función objetivo, más en términos de seguridad económica-financiera. Este criterio ya ha sido expuesto por Dent y Anderson (5), quienes dicen "A menudo las metas de los labradores están mal definidas y una gran cantidad de trabajos analíticos se ha basado sobre la presunción simplificadora de que son aumentadores de utilidades, mientras que una suposición más real sería que son evitadores de riesgos, o que se conforman con ellos".

Durante el mencionado seminario, Anderson trató el tema específico de "Modelos económicos y sistemas de producción agrícola". Dice así "El manejo (lo que también se denomina administración, gestión, dirección de operación) puede referirse a distintos aspectos de la operación de un sistema pero, por lo menos con respecto a la producción económica en la agricultura, generalmente connota el manejo de un sistema con objetivos económicos". El mismo se aborda mediante modelos, que el autor clasifica según tres criterios: si un modelo depende claramente del tiempo o no; si un modelo incorpora inequívocamente elementos probabilísticos o no; si un modelo involucra intrínsecamente un proceso de optimización.

De allí se originan los siguientes modelos:

- Determinísticos estáticos,
- Determinísticos dinámicos,
- Estocásticos estáticos,
- Estocásticos dinámicos.

Si para elaborar modelos se aplica también la metodología de aproximaciones sucesivas, es válida esta frase de Anderson: "Si un analista se conforma con una descripción más bien agregativa de un modelo (es decir, de pocas variables), los modelos de función de respuesta pueden ser suficientes". Pero debe recordarse que dice, "La elección de un determinado modelo depende de los objetivos y la naturaleza del problema".

A su vez Armstrong indica que "Los modelos se usan para dos fines: en la solución de problemas y en la toma de decisiones". Es aquí cuando resulta útil y necesaria la jerarquización de sistemas, como una manera de delimitarlo, para que se ubique el problema y se considere quién es responsable por la toma de decisiones. Este criterio coincide con el expuesto por Saravia (11), cuando dice, "El trazado de los límites de los sistemas persigue fines similares a los de jerarquización".

La metodología utilizada en este trabajo de cooperación de la Oficina del IICA en Perú con la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ha utilizado la metodología de aproximaciones sucesivas para jerarquizar micro, meso y microsistemas.

La importancia de distinguir entre modelos determinísticos y aleatorios o estocásticos viene siendo pregonado por Earl O. Heady (7) desde mediados del si glo. En Latinoamérica, la agricultura se desenvuelve aún en condiciones de cono cimiento imperfecto, es decir, en un ambiente de riesgos y aún incertidumbre. Estas condiciones ambientales, tanto de producción como de comercialización y precios, ayudan a elegir el modelo que corresponde para su análisis.

La actividad agropecuaria está esencialmente ligada al tiempo, de manera tal que sus modelos deben ser dinámicos.

A través de los ejemplos de crecimiento de microsistemas, se ha introducido este concepto dinámico, que es fundamental para la selva en condiciones naturales como de colonización actual. En el primer caso, porque el ordenamiento silvo-forestal es de largos períodos y en el segundo caso, porque predominan plantas pluvianuales o permanentes.

De esta manera, a partir de la realidad dada en una zona delimitada y contando con 160 encuestas a productores, se ha seguido un proceso de aproximaciones sucesivas que conduce a identificar sistemas y estudiarlos mediante modelos.

Una vez que se dispongan los modelos cualitativos y cuantitativos correspon dientes, se podrá entrar a la etapa de planificación y optimización, siempre y cuando el ambiente macroeconómico lo facilite y el productor lo ejecute.

A este respecto, trabajos anteriores (15, 18, 6, 16, 19), han demostrado en Argentina y Perú que el productor tiene tres objetivos principales : autoabastecimiento, seguridad y rentabilidad, adoptando aquel que mejor lo relacione con el ambiente y su propia supervivencia.

Esta relación de la producción agropecuaria con el tiempo, conduce a los mo delos de simulación, que han sido especialmente utilizados en ganadería (4, 12, 19), por las características propias de esta actividad.

Además, la actividad agropecuaria es secuencial, de manera tal que las de cisiones se van sucediendo a través del tiempo y de acuerdo con que se haya cum plido o no el acontecimiento precedente. Dentro del documento recién citado, se presentan diversos modelos determinísticos y estocásticos relacionados con la ga nadería y orientados a mejorar el proceso de toma de decisiones.

Una síntesis de los conocimientos y experiencias del trabajo en sistemas se puede visualizar en la Figura 9.

El nivel de conocimiento, muy relacionado con los riesgos de producción, comercialización y precios, influye en la toma de decisiones agropecuarias en sus diferentes niveles.

A su vez, estos niveles de decisión pueden ser identificados mediante la jerarquización de sistemas, no solamente con criterio espacial o de paisajes, como se ha venido haciendo.

La unidad agropecuaria es donde se concretan los planes, programas y proyectos, ya que el productor es quien los ejecuta, siempre y cuando satisfagan sus propios objetivos.

Los objetivos de los productores pueden resumirse en cuatro : auto abastecimiento, seguridad, rentabilidad y riesgo, entre los cuales prioriza.

Una vez elaborado el correspondiente modelo, se está en condiciones de evaluar el sistema y sus respuestas al cambio.

Con el propósito de exponer algunos ejemplos se han efectuado los siguientes cálculos.

El modelo insumo/producto se utilizó para 10 casos de Aucayacu, relacionando los costos operativos totales del año 1981/82 con los ingresos brutos totales del mismo período.

De esta comparación se originó el coeficiente de correlación de 0.92, suficientemente indicativo de las posibilidades de cálculo económico del modelo.

Los mismos datos de ingreso bruto y de costos operativos anuales, permitieron verificar que el productor recibía 2 soles por cada sol gastado.

Otro ejemplo utilizó ocho casos de Pueblo Nuevo, mostrando los siguientes coeficientes de correlación entre Ingreso Bruto (IB) y la variable citada:

IB con Superficie cultivada = 0.77

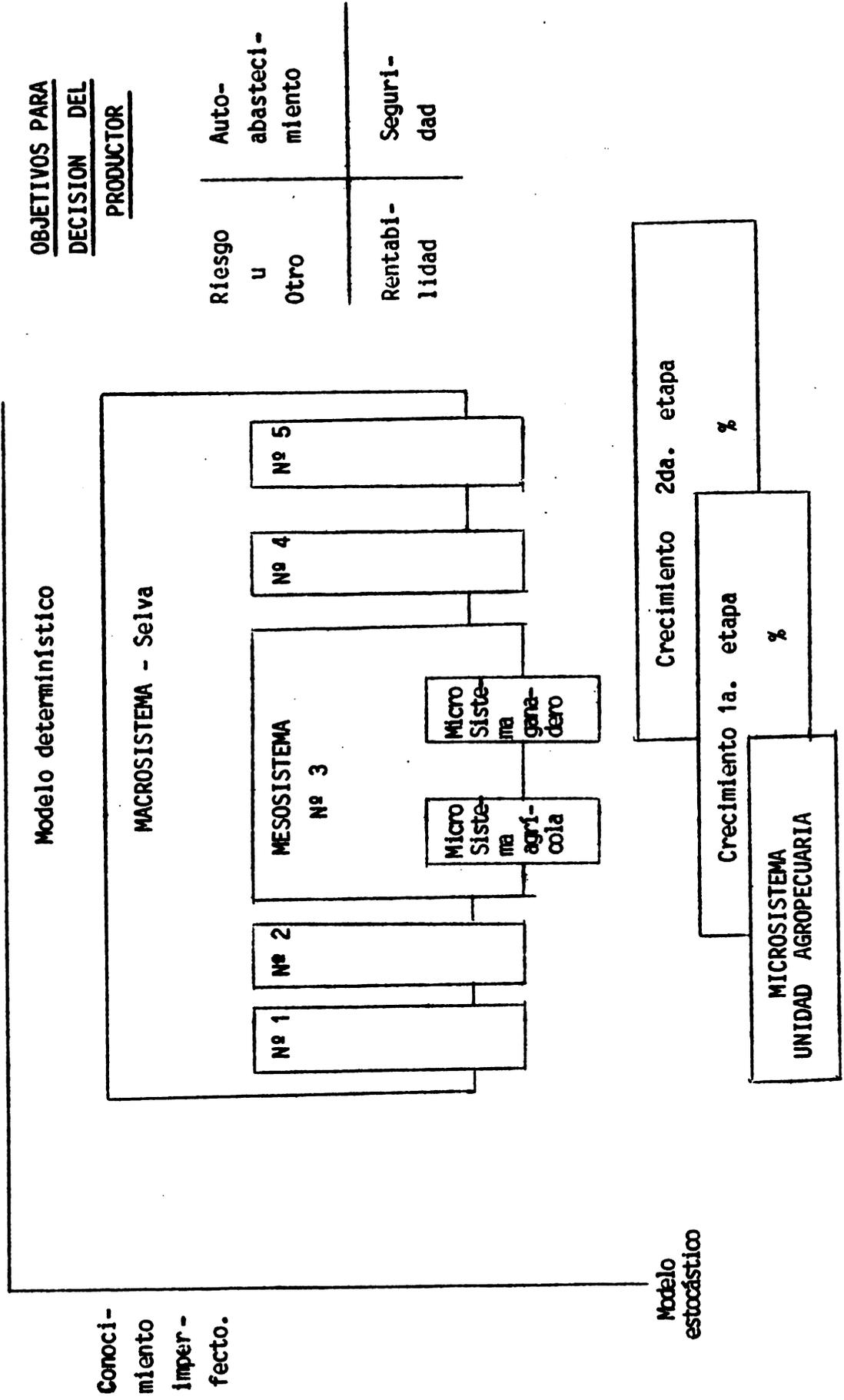
IB con UHFP = 0.60

IB con Capital total = 0.97

Estos cálculos están incorporando aspectos referidos al columnen del sistema, como lo representan la superficie, las unidades hombre y el capital total.

En el mismo sentido se analizaron 16 casos de Palo de Acero para juzgar, si multáneamente, cuál de los indicadores puede ser mejor ordenador del sistema.

conocimiento perfecto



Conocimiento imperfecto.

Modelo estocástico

Figura 9. Síntesis de conceptos relacionados con modelos agropecuarios. Conocimientos, jerarquización, crecimiento y decisiones.

A tal efecto, se comparó el Ingreso Bruto (IB) con la superficie cultivada, siendo los coeficientes de correlación encontrados los siguientes:

IB con Superficie total = 0.48

IB con Superficie cultivada = 0.81

Con el mismo procedimiento se pueden ir calculando las relaciones entre componentes.

Además, si la unidad agropecuaria es considerada como un proyecto, se calcula su Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actualizado Neto (VAN) y el tiempo de recuperación de la Inversión (TRI).

Estas tareas se incluirán en la próxima etapa de cooperación de la Oficina del IICA en Perú con la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

A manera de conclusión de esta comparación entre la metodología conocida y la aplicada en el estudio, se puede decir que existen coincidencias que orientan el trabajo futuro en la región de la selva peruana.

VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El propósito inicial de la cooperación entre la Oficina del IICA en Perú y la Universidad Nacional Agraria de la Selva, fue capacitar a los profesionales responsables de los Centros Pilotos para mejorar un asesoramiento agroeconómico al productor. A sus efectos se realizaron 160 encuestas en un área predeterminada, cuyo análisis se fue haciendo periódicamente con los propios encuestadores.

Una vez recogida la información primaria, se la utilizó para aplicar la Teoría General de Sistemas (TGS) a la selva peruana, con énfasis agroeconómico.

Este documento presenta los resultados de ese proceso.

La aplicación de la TGS origina como primer productor, el poner en evidencia los vacíos, tanto de información como de conocimiento. De allí se dedujo la necesidad de continuar la recolección de información, mediante registros de producción supervisados periódicamente y en un lapso de continuidad asegurada.

Por otra parte, se verificó la conveniencia de utilizar la metodología de aproximaciones sucesivas al microsistema o unidad agropecuaria, diferenciando macro, meso y microsistemas.

Este procedimiento facilita el uso de información estadística existente, para acercarse a las múltiples y variadas formas de organización de las fincas.

La diversidad característica del área muestra que no existe un claro ordenamiento ni ecológico ni económico, de manera tal que se sugiere continuar la investigación para encontrar el criterio ordenador principal.

A pesar de ello, se han podido identificar, en una primera aproximación, cinco mesosistemas o zonas homogéneas de producción. Dentro de ellas se han identificado y descrito cualitativa y cuantitativamente, los microsistemas o tipos de finca más significativos.

Con el propósito de pasar a una nueva etapa de trabajo, se han bosquejado los modelos básicos encontrados. A partir de los cuales se originó la discusión comparativa, habiéndose encontrado similitudes de trabajo con autores calificados que orientan la acción futura.

A través del trabajo se describen, hasta donde lo permite la información disponible y el tiempo asignado, los agrosistemas y sus características para elaborar modelos estocásticos y dinámicos.

La decisión final del productor tiende a conciliar la situación del ambiente con los recursos de que dispone, adoptando así una función objetiva que le permita seguir operando su finca. La experiencia local permite identificar tres objetivos principales: autoabastecimiento, seguridad y rentabilidad.

Finalmente, se hace referencia a las relaciones entre jerarquización y toma de decisiones o diversos niveles, pero interconectando procesos que unan al productor y al consumidor para beneficio mutuo.

LITERATURA CITADA

1. AEROBE, FRIEDRICH. Kleine landwirtschaftliche Betriebslehre. Hamburgo, Alemania Federal, P. Parey, 1953. 156 p.
2. BERTALANFFY, LUDWIG von. Teoría general de los sistemas, 2a. ed, México, Fondo de cultura económica, 1980. 311 p.
3. BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU. Boletín. Lima, 1984. 56 p.
4. CABALLERO, HERNAN. Sistemas de producción pecuaria: Principios y aplicación en investigación y extensión. Montevideo, Uruguay, IICA, Zona Sur, 1975. 219 p.
5. DENT, J.B. y ANDERSON, J.R. El análisis de sistemas de administración agrícola. México, Diana, 1974. 463 p.
6. CHAQUILLA, O. TONINA, T.A. y CHAHUARES, E. Modelo del sistema agroecológico familia-predio en comunidades campesinas del altiplano peruano. Lima, IICA, Oficina en Perú, Publicación Miscelánea N° 380, 1983. 69 p.
7. HEADY, EARL. Economics of agricultural production and resource use. New York, Prentice Hale, 1952. 850 p.
8. PERU. OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de zonas. Lima Instituto Nacional de Planificación, 1970.
9. PROYECTO ESPECIAL ALTO HUALLAGA. Estadística agrícola del Alto Huallaga Lima. Información de la Oficina Sectorial de Estadística y del Proyecto, 1984. 98 p.
10. ROUNTRE E. JOHN. Aspectos fundamentales del enfoque de sistemas. Dublin, Colegio Lyons, 1977. También En. Reunión Taller sobre investigación en agrosistemas de producción: Tarapoto, Lima, IICA, Oficina en Perú.
11. SARAVIA, ANTONIO. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. San José, Costa Rica, IICA, 1983. 265 p.
12. SCARSI, JUAN. Enfoque de sistemas en la investigación ganadera. Montevideo, Uruguay, IICA, Zona Sur, 1972. 98 p.

13. SPEEDING. C.R. Ecología de los sistemas agrícolas. Madrid, Blume, 1979. 320 p.
14. TABOADA, CARLOS. Plan de desarrollo agropecuario del área de influencia directa de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria. Documento de trabajo 1979. 32 p.
15. TONINA, TEODORO A. Landwirtschaftliche Betriebs sisteme in Argentinien. Frankfurtan Main, Alemania Federal, 1962. 169 p.
16. _____. Sistemas agroeconómicos de producción: Una propuesta metodológica. Lima, IICA, Oficina en Perú, 1984. 8 p.
17. TONINA, T.A., CHAQUILLA, O. y GIL, Y. Modelos agroeconómicos para tomar decisiones operativas hacia el desarrollo agropecuario. En Seminario taller internacional sobre la aplicación del enfoque de sistemas en la investigación agropecuaria. Lima, IICA, Oficina en Perú e INIPA, 1983. 47 p.
18. TONINA, TEODORO A. et al. Formulación económica de agrosistemas productivos en zonas andinas de Mendoza. Mendoza, Argentina, IICA, BID, CONICET, IADIZA, 1982.
19. TONINA, T.A. y GIL, J.M. Sistemas agroeconómicos de producción lechera en Lambayeque, Perú. Lima, INIPA e IICA, Publicación Miscelánea Nº 466. 1984. 195 p.



DOCUMENTO
MICROFILMADO
19 ENE 1986

Fecha: _____

